

Общероссийская общественная организация
«Федерация анестезиологов и реаниматологов»

«Периоперационное ведение больных с желудочковыми аритмиями»

Клинические рекомендации ФАР

2015

Рабочая группа:

Потиевская В.И. (Москва), Алексеева Ю.М. (Москва), Дорогинин С.В. (Смоленск), Еременко А.А. (Москва), Заболотских И.Б. (Краснодар), Козлов И.А. (Москва), Лебединский К.М. (Санкт-Петербург)

Оглавление

1. Введение	4
2. Методология	5
3. Определение, терминология и классификация желудочковых аритмий	6
4. Стратификация риска и профилактика внезапной сердечной смерти у пациентов с различными видами желудочковых аритмий	12
5. Дополнительное предоперационное обследование	14
6. Неотложное лечение желудочковых аритмий в периоперационном периоде	15
7. Предоперационная подготовка	22
8. Интраоперационное ведение пациентов с желудочковыми аритмиями	23
9. Послеоперационный период у пациентов с желудочковыми аритмиями	23
10. Ключевые рекомендации	24
11. Список литературы	24

Список сокращений

- АВ – атриовентрикулярный
- БЛНПГ – блокада левой ножки пучка Гиса
- БПНПГ – блокада правой ножки пучка Гиса
- ВСС – внезапная сердечная смерть
- ДКМП – дилатационная кардиомиопатия
- ЖТ – желудочковые тахикардии
- ЖЭ – желудочковые экстрасистолы
- ИБС – ишемическая болезнь сердца
- ИКД – имплантированный кардиовертер-дефибриллятор
- КАГ – коронароангиография
- ЛЖ – левый желудочек
- ОИМ – острый инфаркт миокарда
- ФВ – фракция выброса
- ФЖ – фибрилляция желудочков
- ХМЭКГ – холтеровское мониторирование ЭКГ
- ЭИТ – электроимпульсная терапия

1. Введение

Сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смертности трудоспособного населения в современном мире, причем в России этот показатель остается очень высоким (около 1500 человек в год [1]). Половина всех смертей от сердечно-сосудистой патологии относится к внезапной сердечной смерти (ВСС) и связана с жизнеопасными аритмиями, прежде всего с фибрилляцией желудочков (ФЖ) [2 - 12].

Желудочковые нарушения ритма при холтеровском мониторировании встречаются у 50 – 80% лиц без признаков заболеваний сердца и у 90% больных ИБС. Предикторами высокого риска внезапной смерти являются не сами по себе желудочковые нарушения ритма, а их сочетание со значительной дисфункцией левого желудочка (фракция выброса ниже 40%) [2, 13 - 16].

Аритмии часто возникают в периоперационном периоде, особенно у пациентов с органическими заболеваниями сердца [17]. Пусковым фактором аритмий после хирургического вмешательства обычно являются транзиторные изменения, такие, как гипоксия, ишемия миокарда, гиперкатехоламинемия или электролитные расстройства [18]. На основе данных периоперационного холтеровского мониторирования было показано, что, частота нежизнеопасных желудочковых нарушений ритма (желудочковых экстрасистол и неустойчивой ЖТ) не связана с неблагоприятными кардиологическими событиями [19]. Частота периоперационных нарушений ритма у пациентов с неблагоприятным исходом (8%) не отличалась от таковой у пациентов с хорошим исходом. Пациенты, подвергающиеся кардиохирургическим вмешательствам, имеют большую частоту нарушений сердечного ритма.

В настоящее время существуют клинические рекомендации по профилактике внезапной сердечной смерти [2, 20], в составлении которых принимали участие кардиологи, аритмологи,

терапевты, но нет рекомендаций по ведению пациентов с желудочковыми аритмиями в периоперационном периоде для анестезиологов и реаниматологов. Частично этот вопрос затронут в национальных рекомендациях Российского кардиологического общества «Прогнозирование и профилактика кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств» [21]. В то же время ни в одном из перечисленных документов не освещены вопросы особенностей стратегии и тактики лечения желудочковых аритмий в зависимости от вида анестезии, действия медикаментозных средств, используемых для наркоза, а также основных принципов интенсивной терапии в послеоперационном периоде. В связи с этим возникла необходимость создания данных клинических рекомендаций, которые написаны для анестезиологов-реаниматологов, не имеющих специализации по кардиологии. Не возникает сомнений, что анестезиологи-реаниматологи должны владеть основами знаний по неотложной кардиологии, уметь распознавать жизнеопасные нарушения сердечного ритма, проводить их лечение и решать вопрос о возможности выполнения плановых хирургических вмешательств с привлечением консультанта-кардиолога.

2. Методология

Таблица 1

Классы рекомендаций

Класс рекомендаций	Определение
Класс I	Доказательно и/или имеется общее мнение, что проводимое лечение или процедура выгодны, удобны и эффективны
Класс II	Разночтения в доказательности и/или расхождение мнений о полезности/эффективности лечения или процедуры
Класс IIa	Сила доказательств и/или мнений указывают на полезность/эффективность
Класс IIb	Полезность/эффективность в меньшей степени установлены доказательствами/мнениями
Класс III	Доказательно и/или имеется общее мнение, что проводимое лечение или процедура не выгодны/эффективны, и в некоторых случаях могут принести вред

Таблица 2

Уровень доказательности

Уровень доказательности А	Данные получены на основе многоцентровых рандомизированных исследований или мета-анализов
Уровень доказательности В	Данные получены на основе одиночных рандомизированных исследований или больших нерандомизированных исследований
Уровень доказательности С	Консенсус мнений экспертов и/или небольших исследований, ретроспективных исследований, регистров

Таблица 3

Международные клинические рекомендации по ведению пациентов с желудочковыми нарушениями ритма

Название	Кем выпущены	Ссылка
Рекомендации 2006 года по лечению пациентов с желудочковыми аритмиями и профилактике внезапной	Американская коллегия кардиологов, Американская ассоциация сердца и Европейское общество	Кардиология, 2011, №7.

сердечной смерти	кардиологов	
Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. The Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery.	European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA).	European Heart Journal 2009; 30 (22): 2769 – 812.
European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010	European Resuscitation Council	Resuscitation 81 (2010), 1219 - 1276
Национальные рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти	Всероссийское научное общество терапевтов Общество специалистов по сердечной недостаточности Всероссийское научное общество специалистов по клинической электрофизиологии, аритмологии и кардиостимуляции Евразийская Аритмологическая ассоциация (ЕврАз)	М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М», 2013, 152 с.
Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной аблации и применению имплантированных антиаритмических устройств.	Всероссийское научное общество специалистов по клинической электрофизиологии, аритмологии и кардиостимуляции	ГЭОТАР Медиа, 2013. – 596 с.

3. Определение, терминология, этиология и классификация желудочковых аритмий

Присутствие трех или более следующих друг за другом преждевременных желудочковых сокращений определяют как ЖТ. Специфическая морфология комплекса QRS может также помочь отличить ЖТ от других аритмий. ЖТ классифицируется по своей продолжительности и морфологии. По продолжительности: неустойчивая ЖТ продолжается от трех сокращений до 30 секунд, а устойчивая ЖТ продолжается 30 секунд или более. При мономорфном типе все комплексы имеют одинаковую форму (рис. 1), а при полиморфном типе комплексы постоянно меняют форму. Полиморфную ЖТ с удлинённым QT также называют *torsade de pointes* («пируэт»).

Характерные признаки ЖТ:

- 1 Частота сердечных сокращений от 100 до 220 ударов в минуту (устойчивая ЖТ).
- 2 Ритм: обычно правильный, но может быть неправильным, если это пароксизмальная ЖТ.
- 3 Наличие атриовентрикулярной (АВ) диссоциации, при которой нет связи между зубцами Р и комплексами QRS, при этом зубцы Р могут мигрировать через комплекс QRS.
- 4 Широкий, более 0,12 с, QRS-комплекс [17].

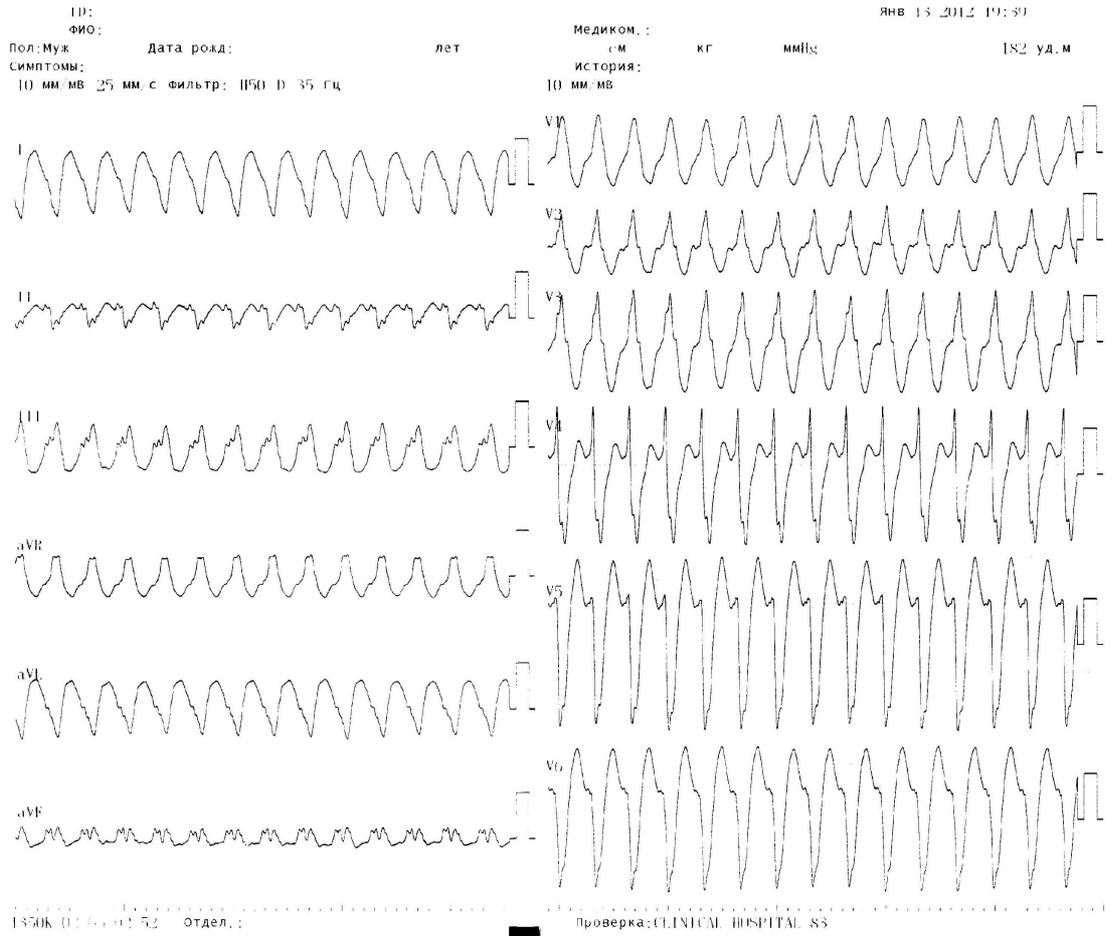


Рис. 1. Мономорфная желудочковая тахикардия.

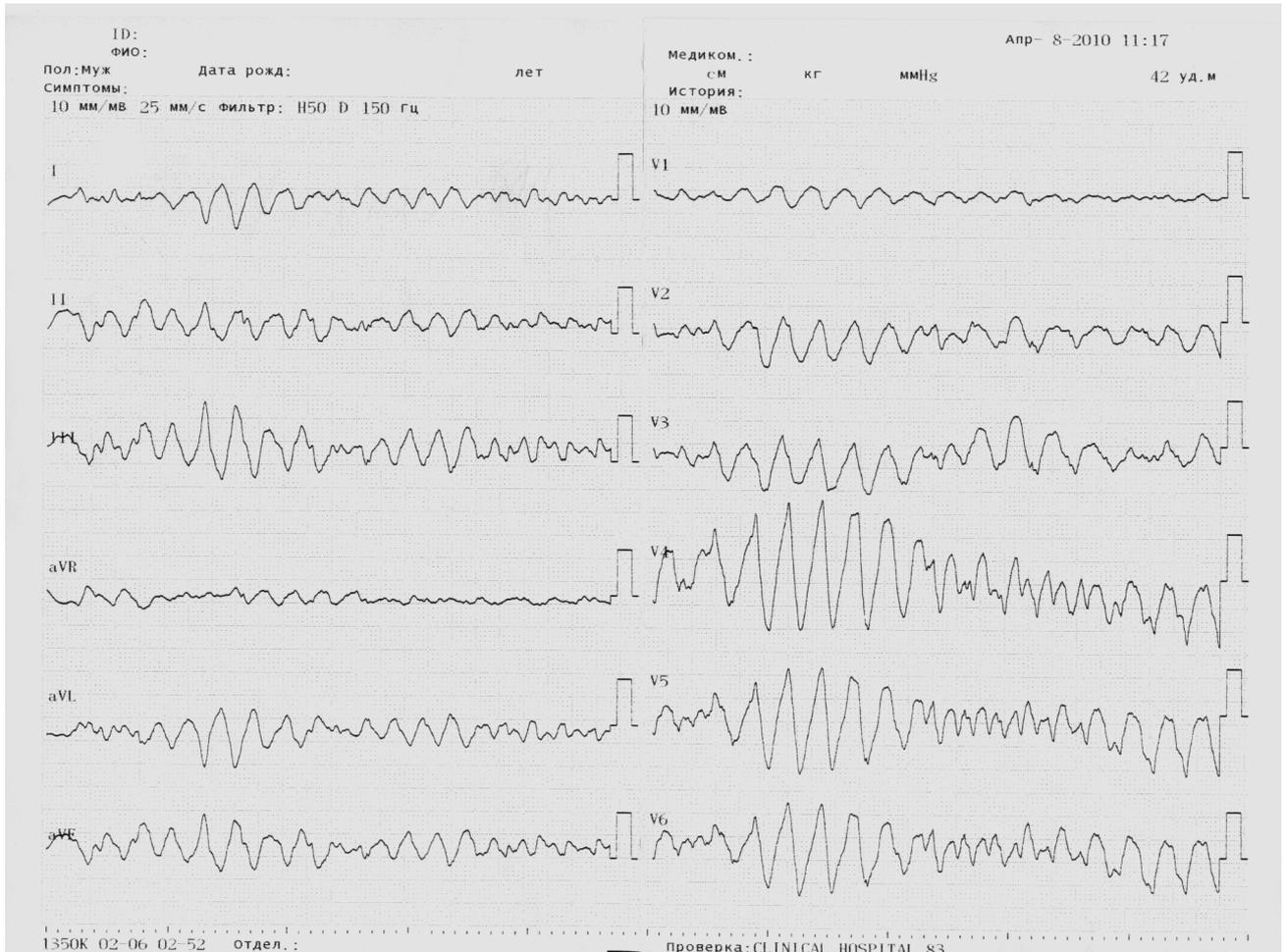


Рис. 2. Желудочковая тахикардия типа «пируэт».

Код по МКБ-10: I47 Пароксизмальная тахикардия (Аритмии сердца, Тахикардия синусовая, Тахикардия желудочковая, Тахикардия наджелудочковая, Тахикардия предсердная многоочаговая (хаотическая), Тахикардия предсердная очаговая, Тахикардия предсердная реципрокная, Тахикардия синусовая реципрокная)

Таблица 4.

Классификация желудочковых аритмий [20]

По клиническим проявлениям		
Гемодинамика	Основные симптомы	Клинические проявления
Гемодинамически стабильная ЖТ	ЖТ с минимальными проявлениями, такими, как сердцебиение	Пациент чувствует сердцебиения в груди, горле или шее и описывает их как: - ощущения сердцебиений, сходные с возникающими при быстром беге - неприятные ощущения сердцебиений - ощущения пропущенных сокращений сердца или пауз
	Пресинкопе	Пациент описывает ощущения как: - головокружение - ощущение начала потери сознания - частичную потерю сознания
Гемодинамически	Синкопе	Внезапная потеря сознания с невозможностью

нестабильная ЖТ		поддерживать вертикальное положение тела, которое не связано с проведением анестезии, с последующим спонтанным восстановлением сознания. Пациент может потерять сознание в том числе и находясь в горизонтальном положении
	Внезапная сердечная смерть	Смерть, наступившая в результате внезапной остановки кровообращения, обычно в результате нарушений ритма сердца, которая произошла в течение 1 часа от начала появления симптомов
	Внезапная сердечная смерть	Смерть, наступившая наступившая в результате внезапной остановки кровообращения, обычно в результате нарушений ритма сердца, которая произошла в течение 1 часа от начала появления симптомов и по поводу которой были проведены эффективные медицинские вмешательства (дефибрилляция)
<i>По электрокардиографическим признакам</i>		
Неустойчивая ЖТ		Продолжительность ЖТ от 3 комплексов до 30 секунд
	Мономорфная ЖТ	Неустойчивая ЖТ, имеющая один морфологический класс комплексов QRS на поверхностной ЭКГ
	Полиморфная ЖТ	Неустойчивая ЖТ, во время которой комплексы QRS представлены 2 или более морфологическими классами
Устойчивая ЖТ		Продолжительность ЖТ более 30 с
	Мономорфная ЖТ	Устойчивая ЖТ, имеющая один морфологический класс комплексов QRS на поверхностной ЭКГ
	Полиморфная ЖТ	Устойчивая ЖТ, во время которой изменяется конфигурация комплекса QRS
Двунаправленная ЖТ		ЖТ с альтернативой электрической оси сердца комплексов QRS во фронтальной плоскости, связанная с интоксикацией сердечными гликозидами.
Torsades de pointes («пируэт»)		ЖТ ассоциируется с увеличением интервала QT. ЭКГ во время аритмии характеризуется «скручиванием» комплексов QRS вокруг изоэлектрической линии. Контур ЭКГ имеет вид синусоиды или веретена.
Трепетание желудочков		Организованная желудочковая аритмия с частотой активации желудочков около 300 в 1 минуту, характеризующаяся мономорфной конфигурацией комплексов QRS и отсутствием изоэлектрического интервала между комплексами
Фибрилляция желудочков		Высокочастотный (обычно более 300 в 1 минуту) нерегулярный желудочковый ритм с выраженной

		вариабельностью длины цикла, морфологии и амплитуды комплексов QRS
<i>По этиологии</i>		
ИБС Сердечная недостаточность Врожденные пороки сердца Неврологические заболевания Структурно нормальное сердце Синдром внезапной смерти новорожденных Кардиомиопатии (дилатационная, гипертрофическая, аритмогенная дисплазия правого желудочка)		

Этиология послеоперационных аритмий [21].

Основными факторами периоперационных аритмий являются следующие:

I. Связанные с сопутствующими заболеваниями:

1. Основная патология сердца

- а) патология клапанов
- б) инфаркт миокарда в анамнезе
- 2. Другая патология
- а) хроническое обструктивное заболевание легких
- б) артериальная гипертензия
- в) гипертиреозидизм
- г) сахарный диабет
- д) злокачественное заболевание

II. Лекарственная терапия до операции

- а) дигоксин
- б) фуросемид
- в) трициклические антидепрессанты

III. Факторы оперативного вмешательства

1. **Общие анестетики:** Ингаляционные анестетики, такие, как галотан или энфлюран, вызывают аритмии за счет механизма ре-энтри [12]. Галотан также повышает чувствительность миокарда к эндогенным и экзогенным катехоламинам. Препараты, блокирующие обратный захват норадреналина, такие, как кокаин и кетамин, могут способствовать развитию адреналин-индуцированных аритмий. В то же время в эксперименте показано, что ингаляционные анестетики могут оказывать предупреждать фибрилляцию желудочков при острой коронарной окклюзии и реперфузии [23]. Севофлуран может вызвать выраженную брадикардию и узловый ритм при использовании в высоких концентрациях во время индукции у младенцев [24], а десфлюран может удлинять QTc в течение первой минуты анестезии у пациентов с интактным миокардом [25]. Ксенон, применяемый при общей анестезии, не вызывает аритмий и может быть даже использован для профилактики аритмических осложнений у пациентов с органическим заболеванием сердца [26].

Местные анестетики. Спинальная или эпидуральная анестезия, может быть связана с глубокой, хотя и транзиторной, фармакологической десимпатизацией. В связи с этим преобладает тонус парасимпатической нервной системы, что ведет к развитию брадиаритмий, от незначительных до очень тяжелых, особенно, если блокада распространяется на очень высокие грудные уровни. Высокие дозы лидокаина способны вызвать коллапс и тяжелую гипотензию, из нарушений ритма этому сопутствует чаще всего лишь синусовая брадикардия. Бупивакаин вызывает расширение и деформацию комплекса QRS, желудочковые аритмии, электромеханическую диссоциацию и рефрактерную асистолию [27]. Ропивакаин менее токсичен, чем бупивакаин и обладает менее

выраженным аритмогенным эффектом [28]. Фибрилляция желудочков, обусловленная токсическим действием бупивакаина, трудно поддается лечению и часто бывает необратимой.

4. Нарушения проводимости связаны со снижением входящего тока натрия. При этом деполяризация мембраны замедлена, электрокардиографически это отражается в удлинении интервала PR, расширении комплекса QRS и появлении признаков атриовентрикулярной блокады. Замедление проводимости провоцирует активацию эктопических водителей ритма, способствующих возникновению желудочковой тахикардии и фибрилляции. Непреднамеренное внутривенное введение большой дозы местного анестетика может привести к асистолии и остановке сердца, резистентным к проведению реанимационных мероприятий [29]. Одним из средств лечения предположительно может быть назначение жировых эмульсий [30, 31].
5. *Патологические изменения газов артериальной крови и электролитов:* Избыточная гипервентиляция, особенно при низком уровне калия плазмы крови может вызвать тяжелые аритмии сердца [32]. Колебания газов крови и электролитов могут привести к аритмиям по механизму ре-энтри или за счет нарушения 4 фазы деполяризации в проводящих волокнах. Электролитные нарушения, связанные с искусственным кровообращением, также могут вызывать интраоперационные аритмии.
6. *Эндотрахеальная интубация:* эта манипуляция может быть наиболее частой причиной аритмий во время хирургических операций и часто связана с гемодинамическими нарушениями, вызванными вегетативными рефлексамми (артериальная гипотензия).
7. *Вегетативные рефлекссы:* Вагусная стимуляция может вызвать синусовую брадикардию и способствовать появлению замещающих желудочковых ритмов (механизм выскальзывания). Она также может вызвать атриовентрикулярную блокаду и даже асистолию. Эти рефлекссы могут быть связаны с тракциями брюшины и желудка или прямым давлением на блуждающий нерв при операциях на каротидных сосудах. Во время катетеризации яремной вены стимуляция каротидного синуса при пальпации шеи может привести к брадиаритмиям. Специфические рефлекссы, такие, как окулокардиальный рефлекс, также могут вызвать тяжелую брадикардию или асистолию.
8. *Предшествующее заболевание сердца:* Это вероятно наиболее часто встречающаяся основа аритмий во время анестезии и хирургического вмешательства [33], особенно у пациентов с желудочковыми аритмиями в анамнезе, развиваются во время или после операции в ответ на периоперационный стресс или вторично в связи с внезапной отменой пероральных антиаритмических препаратов, наиболее часто – неоправданной отменой β -блокаторов.
9. *Катетеризация центральных вен:* введение катетеров или проводников в центральные сосуды часто приводит к аритмиям.
10. *Хирургические манипуляции на сердце:* Аритмии обычно обусловлены манипуляцией и прекращаются при ее окончании.
11. *Локализация хирургического вмешательства:* Стоматологическая хирургия часто ассоциируется с аритмиями, так как при этом часто происходит глубокая стимуляция симпатической и парасимпатической нервной системы.

После того, как аритмия распознана, необходимо решить, какое требуется лечение и насколько экстренно. Лечение должно быть начато немедленно, если аритмия вызывает значительные гемодинамические расстройства. Неотложное лечение также должно быть назначено, если аритмия является предвестницей другой, более тяжелой аритмии (например, частая политопная желудочковая экстрасистолия (ЧПЖЭС) с феноменом R на T может привести к фибрилляции желудочков). Немедленного лечения требуют аритмии, в основе которых лежат определенные заболеваниями сердца (например, любая тахикардия у пациента со стенозом митрального клапана, стенозом или ишемической болезнью сердца).

Показания к неотложной кардиоверсии:

- Остановка сердечной деятельности
- Нестабильная гемодинамика (гипотензия со снижением САД менее 90 мм рт. ст. или снижение исходного САД на 40 мм рт. ст. и более от исходных цифр).
- Нарушение сознания или его потеря

- Острый коронарный синдром: симптомы (приступ стенокардии) или ишемические изменения на ЭКГ; в том числе инфаркт миокарда
- Гипоксия с характерными для нее признаками: цианотичность кожных покровов, одышка с участием вспомогательных мышц
- Острая левожелудочковая недостаточность (отек легких)

При проведении неотложной кардиоверсии рекомендовано проводить аналгоседацию с использованием гипнотиков и анальгетиков. В качестве гипнотика может быть использован пропофол, бензодиазепины (предпочтительно мидозалам), тиопентал. Обезболивание осуществляется с помощью наркотических анальгетиков (промедол, фентанил, морфин). При проведении электроимпульсной терапии фибрилляции желудочков или желудочковой тахикардии без наличия пульса применяется несинхронизированный разряд без предварительной подготовки пациента.

Для своевременной диагностики желудочковых аритмий в интраоперационном периоде и во время пребывания в ОРИТ необходимо проводить мониторинг ЭКГ с использованием пятиэлектродной системы мониторинга. При этом четыре электрода с конечностей, LA, RA, LL и RL, расположенные на соответствующих для мониторируемых местах, позволяют получить любое из шести отведений от конечностей (отведения I, II, III, aVR, aVL и aVF), а пятый грудной электрод может быть размещен в любую стандартную точку для отведений V₁ - V₆. Отведение V₁ является предпочтительным для специального мониторинга аритмий [17].

Алгоритм анализа данных ЭКГ-монитора включает ответы на вопросы:

1. Какая частота сердечных сокращений?
2. Является ли ритм правильным?
3. Предшествует ли каждому комплексу QRS зубец P?
4. Является ли комплекс QRS нормальным?
5. Является ли ритм опасным?
6. Требуется ли ритм назначения лечения? [17].

4. Стратификация риска и профилактика внезапной сердечной смерти у пациентов с различными видами желудочковых аритмий

Классификация аритмий в зависимости от прогноза (Bigger J.T., 1984) (таблица 5).

Доброкачественные («безопасные») аритмии:

- любая наджелудочковая экстрасистолия и пароксизмальная наджелудочковая аритмия, протекающие без нарушений гемодинамики независимо от наличия органического поражения сердца
- желудочковая экстрасистолия любых градаций, пароксизмальная неустойчивая желудочковая тахикардия (продолжительностью менее 30 секунд) без нарушений гемодинамики у больных **без органического заболевания сердца**

Потенциально опасные аритмии:

- желудочковая экстрасистолия (более 10 в 1 час), пробежки неустойчивой желудочковой тахикардии (менее 30 секунд) **при наличии органических заболеваний сердца и особенно при наличии систолической дисфункции ЛЖ**
- фибрилляция и трепетание предсердий у больных с синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта

Жизнеопасные аритмии:

- устойчивая желудочковая тахикардия, в том числе полиморфная, двунаправленная и «пируэт»
- фибрилляция желудочков

Риск развития ВСС (по Bigger J.T., 1984)

Группа риска	Риск развития ВСС в текущем году
Группа умеренного риска	
ОИМ в анамнезе или ФВ ниже 40% + ЖЭ	5%
ОИМ+ ФВ ниже 40% или ОИМ + частая ЖЭ или ФВ ниже 40% + частая ЖЭ	10%
ОИМ+ ФВ ниже 40% + ЖЭ	15%
Группа высокого риска	
пациенты, пережившие ВСС	30 – 50%
ЖТ + синкопе	30 – 50%
ЖТ + минимальные клинические проявления	20 – 30%

При анализе сердечного ритма большое значение имеет феномен удлинения интервала QT как фактор, приводящий к внезапной смерти. Установлено, что как врожденные, так и приобретенные формы удлинения интервала QT являются предикторами фатальных нарушений ритма, которые, в свою очередь, приводят к внезапной смерти больных (рис.3).



Рис.3. ЭКГ с удлиненным интервалом QT.

Синдром удлинения QT интервала представляет собой сочетание удлиненного интервала QT стандартной ЭКГ и угрожающих жизни полиморфных желудочковых тахикардий (torsade de pointes "пируэт"). Пароксизмы желудочковых тахикардий типа "пируэт" клинически проявляются эпизодами потери сознания и нередко заканчиваются фибрилляцией желудочков, являющихся непосредственной причиной внезапной смерти.

Длительность интервала QT зависит от частоты сердечных сокращений и пола пациента. Поэтому используют не абсолютную, а скорректированную величину интервала QT (QTc), которую рассчитывают по формуле Базетта

$$QTc = K \times \sqrt{RR}$$

где: RR расстояние между соседними зубцами R на ЭКГ в сек.;

K = 0,37 для мужчин и K = 0,40 для женщин.

Удлинение интервала QT диагностируют в том случае, если длительность QTc превышает 0,44 с.

Существует ряд лекарственных препаратов, удлиняющих интервал QT. Эти препараты не рекомендованы при исходно удлиненном QT (таблица 6).

Таблица 6.

Лекарственные препараты, удлиняющие интервал QT.

Антиаритмические	Ia, , Ic, III, IV классы – новокаиномид, этализин, амиодарон, соталол, антагонисты кальция
Диуретики	кроме калийсберегающих

Антиангинальные	бепридил, прениамин
Гиполипидемические	Пробукол
Сердечно-сосудистые	адреналин, эфедрин, папаверин, вазопрессин, кавинтон, аденозин и др.
Антигистаминные	терфенадин, лоратидин, мизоластин, димедрол, астемизол и др.
Антибиотики и сульфаниламиды	эритромицин, спиромицин, бактрим, сульфаметоксазол, ципрофлоксацин и др.
Противомикробные (для лечения лейшманиоза)	пентамидин, сурьма
Антималарийные	налофатрин, хлорохин, хинин, примахин
Противогрибковые	кетоконазол, миконазол, флюконазол, имидазол и др.
Прокинетики	мозаприд, цизаприд
Антагонисты допаминовых рецепторов	домперидон (мотилак, мотилиум)
Психотропные	нейролептики (галоперидол и др.), необходимо оценивать риск назначения, особенно при проведении седации и лечении делирия, когда вводятся большие дозы препаратов; антидепрессанты, препараты лития, анксиолитики, транквилизаторы
Серотонинергические	кетансерин, зимелдин, тегасерод
Иммуносупрессанты	такролимус
Другие препараты	фениламин, кокаин, будипин, хлоралгидрат, гепарин и др.

5. Дополнительное предоперационное обследование [21, 33].

При необходимости в предоперационном периоде должна быть произведена оценка функции левого желудочка с использованием методов его визуализации.

Класс I

1. ЭХОКГ рекомендована пациентам с желудочковыми аритмиями и подозрением на органическую патологию сердца (В).
2. Проведение ЭХОКГ рекомендовано пациентам с высоким риском жизнеугрожающих аритмий или ВСС с кардиомиопатиями, ПИКС и родственникам пациентов с наследственными заболеваниями, связанными с ВСС (В).
3. Нагрузочные пробы с возможностью визуализации (ЭХОКГ или изотопное исследование, однофотонная эмиссионная компьютерная томография для выявления безболевого формы ишемии показаны пациентам с желудочковыми аритмиями, умеренным риском ИБС, пациентам, получающим сердечные гликозиды, пациентам с гипертрофией левого желудочка, пациентам со снижением сегмента ST в покое более 1 мм, а также при наличии синдрома Вольфа-Паркинсона-Уайта или блокаде левой ножки пучка Гиса) (В).
4. Тест с фармакологической нагрузкой и возможностью визуализации (ЭХОКГ или изотопное исследование) рекомендуется для выявления безболевого ишемии у пациентов с желудочковыми аритмиями и умеренным риском развития ИБС, которые физически не способны выполнить нагрузочную пробу.

Класс IIa

1. Проведение магнитно-резонансной томографии, компьютерной томографии сердца или радионуклидной ангиографии показано у пациентов с желудочковыми аритмиями, если ЭХОКГ не позволяет точно оценить функцию желудочков и выявить их структурные изменения (В).
2. Коронарография (КАГ) может быть выполнена для выявления или исключения наличия стенозов коронарных артерий у пациентов с ИБС и жизнеугрожающими желудочковыми аритмиями, перенесших ранее остановку сердечно-сосудистой деятельности вследствие верифицированной ЖТ, ФЖ, трепетания желудочков («сердечный арест»), с умеренным или высоким риском развития ИБС (С).

3. Визуализация ЛЖ рекомендована пациентам с имплантированным ресинхронизирующим устройством (С).

6. Неотложное лечение желудочковых аритмий в периоперационном периоде (алгоритмы).

Лечение пациентов с жизнеопасными нарушениями ритма в предоперационном периоде проводится в ОРИТ. Если жизнеопасные желудочковые аритмии возникают интраоперационно, неотложная терапия проводится немедленно в операционной.

Любое лечение включает в себя: оценку клинической ситуации, ЭКГ-мониторинг, отмену препаратов, вызывающих развитие аритмии, коррекцию электролитного дисбаланса с поддержанием уровня калия не ниже 4,0 ммоль/л и ликвидацией гипомagneмии, оксигенотерапию), при наличии технических возможностей – гемодинамический мониторинг.

Прежде всего необходимо оценить **стабильность гемодинамики**. К признакам нестабильной гемодинамики относится гипотензия (САД менее 90 мм рт. ст. или снижение исходного САД на 40 мм рт. ст. и более). Особенно неблагоприятно сочетание гипотензии с клиническими симптомами гипоксии (цианотичность кожных покровов, одышка с участием вспомогательных мышц, нарушения сознания и т.д.).

Периоперационное ведение пациентов с потенциально опасными желудочковыми аритмиями может быть представлено в следующем кратком алгоритме:

Неустойчивая ЖТ с нарушениями гемодинамики

*ЭДС если возможно
Эсмолол 50-100 мг,
если неэффективен, то
Кордарон 300 мг
инфузия до 600-1200 мг/сутки*

Устойчивая ЖТ без нарушений гемодинамики

*Эсмолол 50-100 мг
если не эффективен, то
Кордарон 300 мг
инфузия до 600-1200 мг/сутки
Не эффективен
Плановая ЭДС
ИКД*

Устойчивая ЖТ с нарушениями гемодинамики

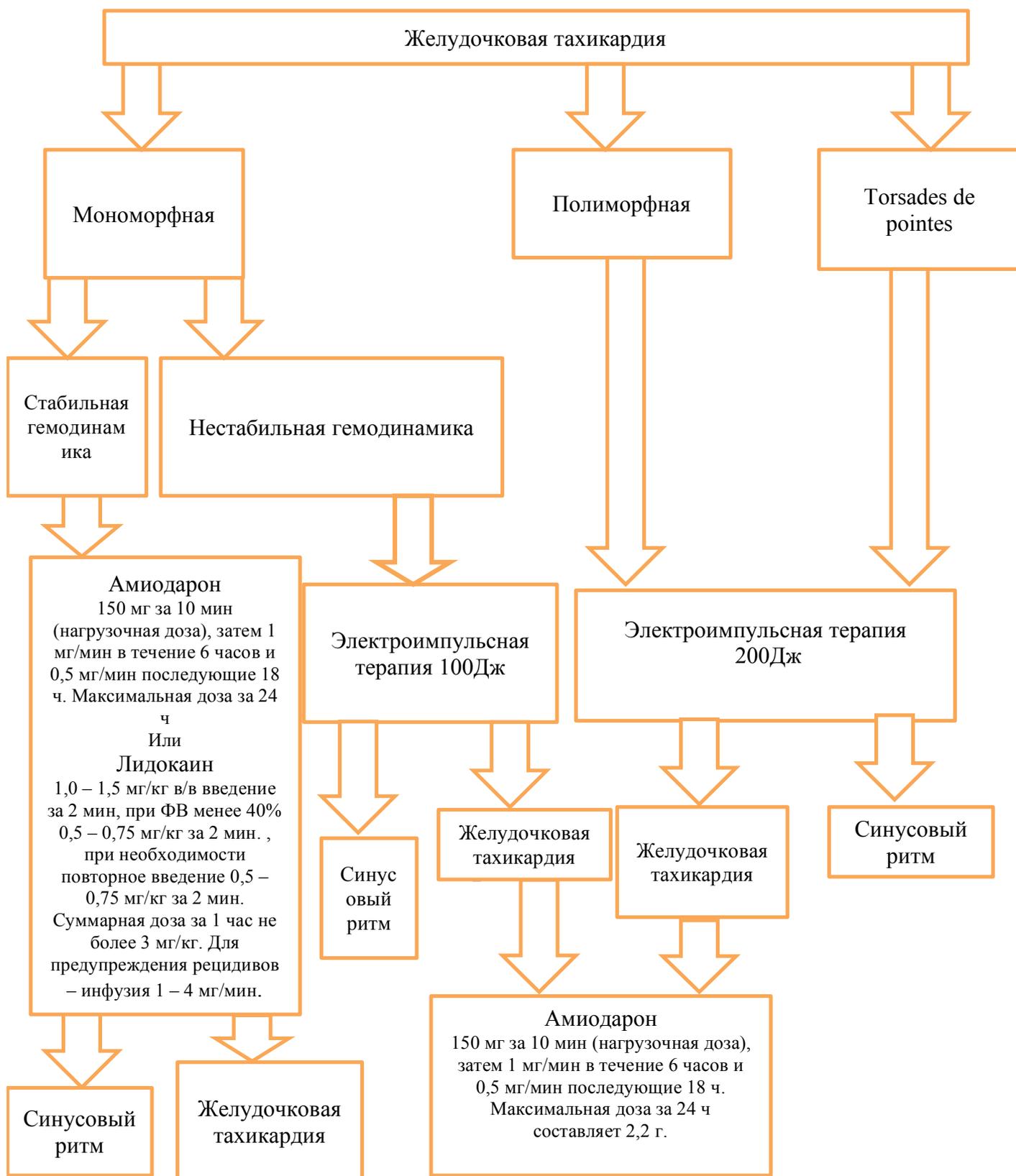
*НМС, ЭДС и кордарон 150-300 мг
до достижения эффекта
далее инфузия 600-1200 мг/сутки*

ФЖ

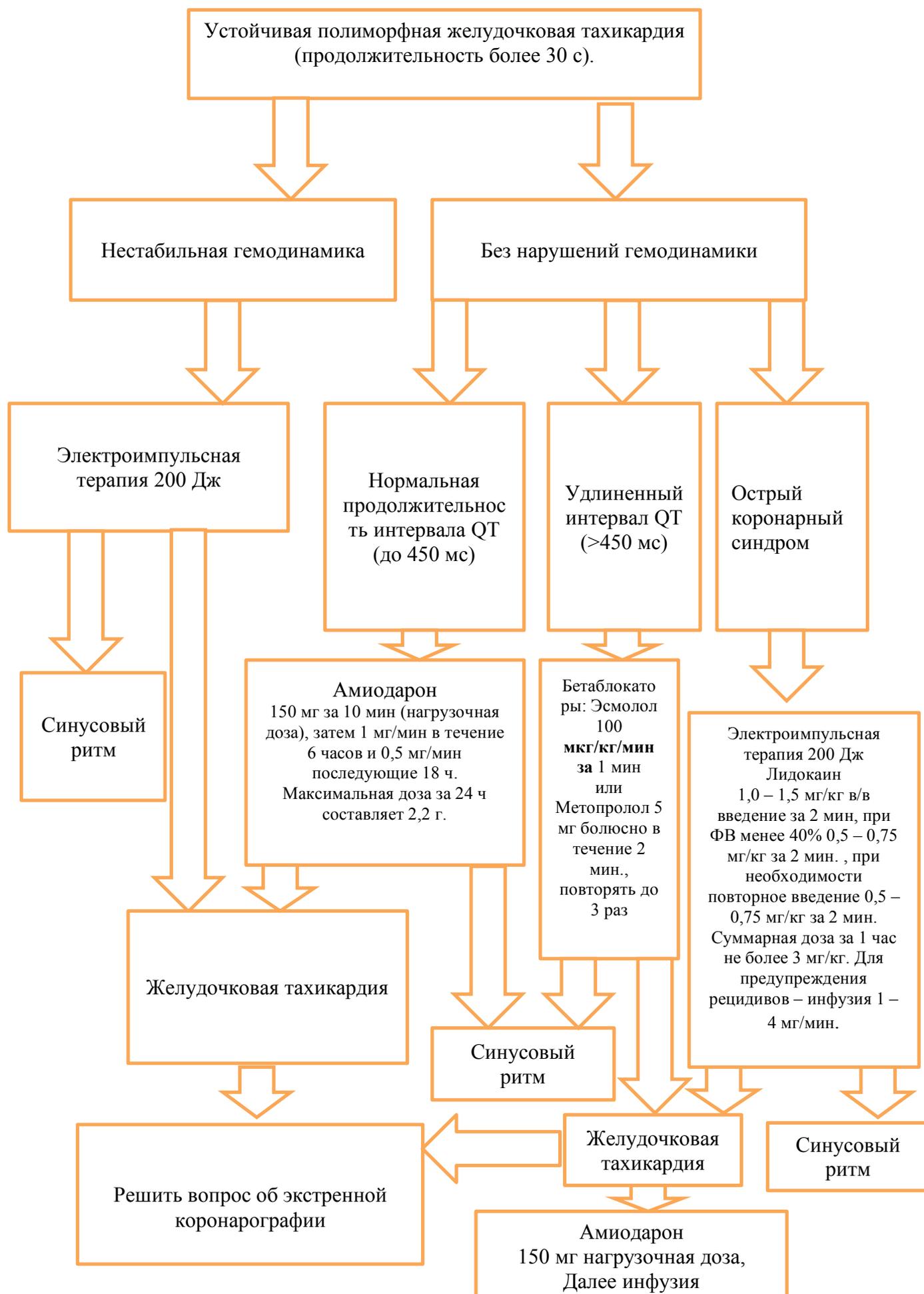
*НМС, ЭДС и кордарон 150-300 мг
до достижения эффекта
далее инфузия 600-1200 мг/сутки*

Более подробно тактика ведения пациентов с ЖА приведена в следующих схемах.

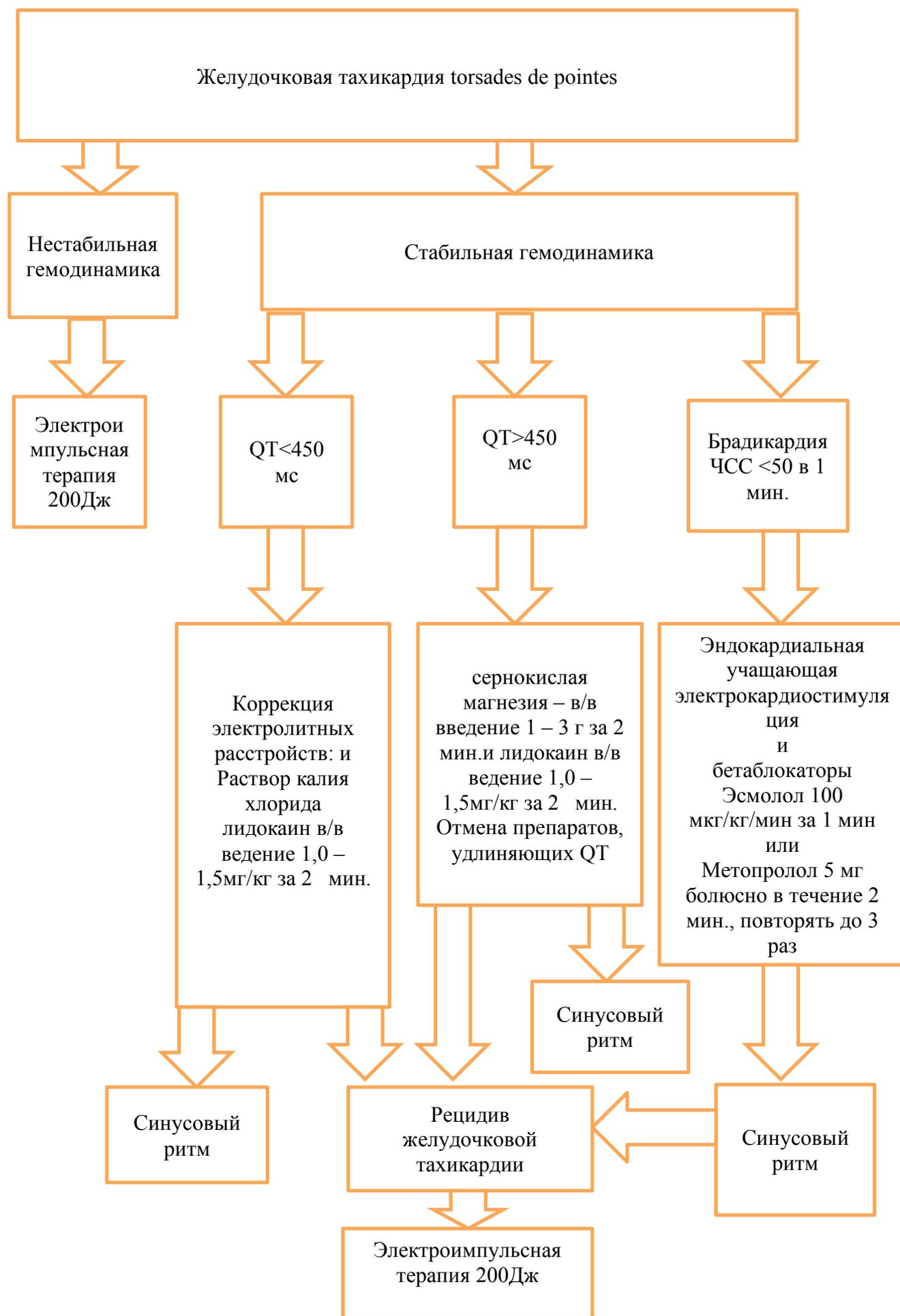
Перед началом лечения аритмии необходимо оценить стабильность гемодинамики. Прежде всего необходимо выяснить, имеется ли гипотензия (снижение САД до 90 и ниже или снижение САД на 40 мм рт.ст. от исходной величины.)



Полиморфная желудочковая тахикардия



ЖЕЛУДОЧКОВАЯ ТАХИКАРДИЯ «TORSADES DE POINTES»



Лечение группы аритмий, обусловленных приемом лекарственных препаратов, имеет ряд особенностей (таблица 7) [33].

Таблица 7.

Аритмии, индуцированные приемом лекарственных средств и их лечение.

Лекарственные средства	Клинические проявления	Лечение
Сердечные гликозиды	Легкая степень интоксикации (только изолированные аритмии) Тяжелая степень интоксикации (устойчивая ЖТ, АВ блокада, асистолия)	Назначение антител к гликозидам ЭКС Проведение диализа при гиперкалиемии
Блокаторы натриевых каналов	Повышение порога дефибрилляции или ЭКС Трепетание предсердий с АВ-проведением 1:1 ЖТ, плохо поддается кардиоверсии изменения ЭКГ, как при синдроме Бругада	Отмена блокаторов натриевых каналов Дилтиазем, верапамил, β-адреноблокаторы внутривенно, ионы натрия

В ряде клинических ситуаций медикаментозная терапия является недостаточно эффективной и не может предотвратить развитие жизнеопасных аритмий. В этих случаях может потребоваться имплантация кардиовертера-дефибриллятора (ИКД) [34 – 37].

Показания для ИКД-терапии [34].

Класс I

1. ИКД-терапия показана выжившим после внезапной остановки кровообращения, развившейся вследствие ФЖ или ЖТ, если доказано что их причина не носила обратимый характер. (Уровень доказанности А)

Ишемию миокарда и электролитные нарушения при выраженной структурной патологии сердца, нельзя рассматривать как обратимые причины, ввиду высокой вероятности их повторения. В данном случае, они являются триггерными факторами развития аритмии, а не ее причинами.

2. ИКД-терапия показана пациентам со структурной патологией сердца и спонтанной устойчивой желудочковой тахикардией, как гемодинамически нестабильной, так и гемодинамически стабильной. (Уровень доказанности В)

3. ИКД-терапия показана пациентам с обмороками неясного генеза, которые клинически соответствуют гемодинамически значимой ЖТ или ФЖ, индуцированными во время электрофизиологического исследования. (Уровень доказанности: В).

4. ИКД-терапия показана пациентам с дисфункцией левого желудочка (ФВЛЖ — 35% и менее) и сердечной недостаточностью (II или III ФК по NYHA), вследствие перенесенного, не менее чем 40 дней назад, инфаркта миокарда. (Уровень доказанности А).

5. ИКД-терапия показана пациентам с неишемической дилатационной кардиомиопатией, дисфункцией левого желудочка (ФВЛЖ — 35% и менее) и сердечной недостаточностью, II или III ФК по NYHA. (Уровень доказанности В).

6. ИКД-терапия показана пациентам с дисфункцией левого желудочка и сердечной недостаточностью (ФВЛЖ менее 30%), вследствие перенесенного инфаркта миокарда, не менее чем 40 дней назад, I ФК по NYHA. (Уровень доказанности В).

7. ИКД-терапия показана пациентам с неустойчивой ЖТ, вследствие перенесенного инфаркта миокарда, с дисфункцией левого желудочка (ФВЛЖ менее 40%) и индуцируемой устойчивой

ЖТ или ФЖ при проведении электрофизиологического исследования. (Уровень доказанности В)

Класс IIa

1. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной для лечения пациентов с рецидивирующими устойчивыми ЖТ, вследствие инфаркта миокарда с нормальной функцией ЛЖ. (Уровень доказанности С)

Если желудочковая тахикардия является следствием перенесенного инфаркта миокарда, имплантацию ИКД следует считать обоснованной, поскольку устранение ЖТ в дальнейшем, с помощью катетерной абляции или подавление приступов с помощью антиаритмической терапии, существенно не повлияют на риск ВСС.

2. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной для лечения пациентов с рецидивирующими устойчивыми некоронарогенными ЖТ, когда их невозможно устранить радикально с помощью катетерной абляции (Уровень доказанности С).

3. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной для лечения пациентов с обмороками неясного генеза, значимой дисфункцией левого желудочка и дилатационной кардиомиопатией. (Уровень доказанности С).

4. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной для лечения пациентов с гипертрофической кардиомиопатией при наличии одного или более больших факторов риска ВСС. (Уровень доказанности С).

В соответствие с «Консенсусом экспертного совета по ГКМП», к большим факторам риска отнесены:

- 1) перенесенный эпизод остановки кровообращения,
- 2) спонтанная устойчивая ЖТ,
- 3) спонтанная неустойчивая ЖТ,
- 4) ВСС в семейном анамнезе,
- 5) обмороки,
- 6) толщина МЖП более 30 мм,
- 7) неадекватное изменение АД в ответ на нагрузку.

5. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной, если она выполнена для предупреждения развития ВСС у пациентов с аритмогенной дисплазией (кардиомиопатией) правого желудочка, при наличии одного или более факторов риска ВСС. (Уровень доказанности С)

К факторам риска ВСС в данном случае относятся перенесенная остановка кровообращения, ЖТ, сопровождающаяся потерей сознания, полиморфная ЖТ, доказанное выраженное поражение миокарда ПЖ, аневризма ПЖ, вовлечение в процесс ЛЖ.

6. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной, если она выполнена для предупреждения развития ВСС у пациентов с синдромом удлиненного интервала QT, при наличии ЖТ и/или обмороков, которые возникают несмотря на постоянный прием бета-блокаторов. (Уровень доказанности В).

7. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной у пациентов с синдромом Бругада, страдающих обмороками. (Уровень доказанности С)

Стратификация риска у пациентов с синдромом Бругада основана на ЭКГ признаках в сочетании с клиническими проявлениями синдрома. Спонтанная элевация сегмента ST в сочетании с обмороками, дает шестикратное увеличение риска внезапной остановки кровообращения. Обычно, внезапная смерть является следствием быстрой полиморфной ЖТ или ФЖ, которые возникают в покое часто во время сна.

8. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной у пациентов с синдромом Бругада, страдающих ЖТ, при наличии документированного эпизода ЖТ. (Уровень доказанности С)

9. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной, если она выполнена у пациентов, страдающих катехоламинергической полиморфной ЖТ, при наличии документированных эпизодов ЖТ, которые возникают несмотря на постоянный прием бетаблокаторов. (Уровень доказанности С).

Катехоламинергические полиморфные ЖТ развиваются на фоне физической или эмоциональной нагрузки. На ЭКГ, вне приступа отсутствуют какие-либо патологические признаки. Доказана наследственная генетическая природа заболевания.

10. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной, если она выполнена у пациентов, ожидающих трансплантацию сердца вне клиники. (Уровень доказанности С).

Очевидно, что риск ВСС в этой группе пациентов очень высокий. ИКД-терапия показана как средство первичной профилактики ВСС.

11. Имплантацию ИКД, можно считать обоснованной, если она выполнена у пациентов, страдающих саркоидозом сердца, гигантоклеточным миокардитом. (Уровень доказанности С).

Данные заболевания являются высоко аритмогенными и в большинстве случаев, могут приводить к развитию остановки кровообращения и внезапной смерти.

Класс IIb

1. ИКД-терапия может рассматриваться в качестве средства профилактики ВСС у пациентов с неишемическими заболеваниями сердца, с дисфункцией левого желудочка (ФВ ЛЖ $\leq 35\%$), имеющих сердечную недостаточность ФК I по NYHA. (Уровень доказанности С)

2. ИКД-терапия может рассматриваться в качестве средства профилактики ВСС у пациентов с синдромом удлиненного интервала QT, при наличии факторов риска ВСС. (Уровень доказанности В).

3. ИКД-терапия может рассматриваться в качестве средства профилактики ВСС у пациентов с обмороками и выраженной структурной патологией сердца, в случае когда инвазивные и неинвазивные методы исследования не позволили выявить причину обмороков. (Уровень доказанности С).

4. ИКД-терапия может рассматриваться в качестве средства профилактики ВСС у пациентов с семейной (наследственной) кардиомиопатией, ассоциированной с внезапной сердечной смертью. (Уровень доказанности С)

5. ИКД-терапия может рассматриваться в качестве средства профилактики ВСС у пациентов, страдающих некомпактностью левого желудочка. (Уровень доказанности С)

Это редкое врожденное заболевание – кардиомиопатия, характеризующаяся чрезмерно выраженными трабекулами с глубокими межтрабекулярными полостями, истончением рабочего миокарда. Желудочковые тахикардии, фибрилляция желудочков, внезапная остановка кровообращения являются частыми осложнениями заболевания.

Класс III

1. ИКД-терапия не показана пациентам, прогнозируемый срок жизни которых, с удовлетворительным функциональным статусом не превышает 1 год, даже если они имеют показания, соответствующие классам: I; IIa; IIb. (Уровень доказанности С)

2. ИКД-терапия не показана пациентам, страдающим непрерывно-рецидивирующими желудочковыми тахикардиями или фибрилляцией желудочков. (Уровень доказанности С)

3. ИКД-терапия не показана пациентам с выраженными психическими заболеваниями, которые могут быть усугублены имплантацией прибора или препятствовать систематическому наблюдению. (Уровень доказанности: С)

4. ИКД-терапия не показана пациентам с хронической сердечной недостаточностью IV ФК по NYHA, рефрактерной к лекарственной терапии, когда они не являются кандидатами на трансплантацию сердца. (Уровень доказанности: С)

5. ИКД-терапия не показана пациентам с обмороками неясного генеза у пациентов без индуцируемых желудочковых тахиаритмий и без структурной патологии сердца. (Уровень доказанности: С)

6. ИКД-терапия не показана пациентам, когда желудочковая тахикардия или фибрилляция желудочков являются устранимыми радикально, хирургически или с помощью катетерной абляции: аритмии связанные с синдромом ВПВ (WPW), тахикардии из выводного тракта желудочков, фасцикулярные и идиопатические ЖТ, при отсутствии структурной патологии сердца. (Уровень доказанности С).

7. ИКД-терапия не показана пациентам, у которых эпизод желудочковой тахиаритмии возник вследствие преходящих или обратимых расстройств (например, острый инфаркт миокарда, нарушение электролитного баланса, побочные эффекты медикаментов, травма), когда коррекция расстройства возможна и может значительно снизить риск повторного возникновения аритмии. (Уровень доказанности: В).

7. Предоперационная подготовка

В настоящее время нет доказательных данных о каком-либо существенном влиянии изолированных желудочковых экстрасистол или неустойчивой мономорфной желудочковой тахикардии на исход при проведении внесердечных оперативных вмешательств. Этим пациентам не требуется проведение антиаритмической терапии [32].

Временная отмена планового хирургического вмешательства рекомендована:

- при выявлении желудочковых аритмий, сопровождающихся клинической симптоматикой, у пациентов, имеющих органическую патологию сердца
- при впервые выявленной устойчивой желудочковой тахикардии [32, 33].

В этом случае анестезиолог назначает консультацию кардиолога.

Устойчивая мономорфная ЖТ с нестабильной гемодинамикой требует немедленного проведения электрической кардиоверсии. При стабильной гемодинамике возможно назначение амиодарона в виде внутривенной инфузии (см. алгоритм). При неэффективности электрической кардиоверсии или невозможности ее выполнения при ЖТ с нестабильной гемодинамикой также должен быть назначен амиодарон.

Устойчивая полиморфная ЖТ с нестабильной гемодинамикой должна быть немедленно купирована ЭИТ. При рецидивирующей устойчивой полиморфной ЖТ рекомендовано назначение β -блокаторов, особенно при ИБС [37, 38]. Амиодарон может также быть назначен при условии отсутствия синдрома удлинённого QT.

Torsade de Pointes («пируэт»). При этой ЖТ необходимо как можно быстрее выполнить кардиоверсию (ЭИТ, медикаментозную), оценить уровень электролитов крови и провести коррекцию гипомagneмии и гипокалиемии. При наличии синдрома удлинённого QT назначается сульфат магния внутривенно. Пируэтная тахикардия часто является следствием электролитных расстройств или приема медикаментов, удлиняющих интервал QT (вторичный синдром удлинённого QT). При развитии torsades de pointes на фоне синусовой брадикардии рекомендовано назначение β -адреноблокаторов в сочетании с установкой временного электрокардиостимулятора, генерирующего импульсы с частотой, превышающей собственный ритм [20].

При периоперационной ЖТ с отсутствием пульса или при фибрилляции желудочков необходима немедленная дефибрилляция (рекомендации по проведению сердечно-легочной реанимации изложены в соответствующих источниках – [39 - 45]).

Рекомендации по ведению пациентов с желудочковыми аритмиями представлены в таблице 6.

Таблица 6

Рекомендации по предоперационной подготовке пациентов с аритмиями [11, 32, 40 - 44].

Рекомендации	Класс	Уровень
Антиаритмическая терапия рекомендована пациентам с рецидивирующей устойчивой ЖТ	I	B
Рекомендовано продолжение терапии амиодароном и БАБ в периоперационном периоде, если пациент получал такую терапию прежде	I	C
Тахикардия с широкими комплексами QRS должна рассматриваться как ЖТ, если диагноз не ясен	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 тахикардией	IIa	B
Антиаритмическая терапия у пациентов с желудочковой экстрасистолией в периоперационном периоде не	III	A

рекомендована		
Антиаритмическая терапия у пациентов с неустойчивой ЖТ в периоперационном периоде не рекомендована	III	B

8. Интраоперационное ведение пациентов с желудочковыми аритмиями

Премедикация

- Бензодиазепины (диазепам, мидазолам)
- Наркотические анальгетики
- Бетаблокаторы

Интраоперационное лечение желудочковых аритмий

- Устранение электролитных расстройств (гипокалиемии, гипомагниемии)
- Электроимпульсная терапия:
- Кардиоверсия
 - а) при мономорфной устойчивой ЖТ – 100 Дж
 - б) при полиморфной устойчивой ЖТ – 200 Дж
- Дефибрилляция – максимальный разряд (360 Дж для монофазного дефибриллятора или 200 – 270 Дж для бифазного).
- Медикаментозная терапия – кордарон 150 мг за 10 мин (нагрузочная доза), затем 1 мг/мин в течение 6 часов и 0,5 мг/мин последующие 18 ч. Максимальная доза за 24 ч составляет 2,2 г.

Интраоперационное ведение пациента с установленным ранее ИКД имеет ряд особенностей. Использование электрокаутера или других электрических разрядов может привести к подавлению функции ИКД или его перепрограммированию. Для того, чтобы избежать этой ситуации, необходимо, чтобы электрический ток проходил вдали от генератора. Удаление электрокаутера от кардиостимулятора, использование коротких разрядов низкой амплитуды могут привести к уменьшению помех. Рекомендовано использование асинхронного режим работы ИКД у кардиостимулятор-зависимых пациентов и при нестабильном основном ритме с последующей проверкой устройства после операции.

При кардиохирургических операциях ИКД должен быть выключен и включен в послеоперационном периоде после перевода в палату или ОРИТ. Рекомендовано, чтобы письменные инструкции по работе ИКД были доступны для медицинского персонала (таблица 7) [33].

Таблица 7.

Рекомендации для пациентов с имплантированными устройствами

	Класс	Уровень
До и после операции необходимо проверить работу имплантированного устройства	I	C
Необходимо иметь сотрудника, ответственного за программирование устройств до и после операции	II	C

9. Послеоперационный период у пациентов с желудочковыми аритмиями

Профилактика и лечение аритмий в послеоперационном периоде (класс рекомендаций II B, уровень доказательности C) [33, 34].

- Мониторинг ЭКГ в течение 72 ч у пациентов со структурной патологией сердца и желудочковыми аритмиями в анамнезе

- Контроль уровня электролитов, лечение гипокалиемии и гипомagneмии, особенно после операций с ИК
- При выявлении ЖТ – ЭИТ или медикаментозная антиаритмическая терапия (амиодарон – класс рекомендаций II b, лидокаин – неопределенный уровень доказательности).
- Препараты IC класса (флекаинид, пропafenон, этацизин) противопоказаны при ИБС

10. КЛЮЧЕВЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. Неотложному лечению подлежат только жизнеопасные аритмии: устойчивая желудочковая тахикардия, фибрилляция желудочков.
2. Предоперационное обследование пациентов с жизнеопасными аритмиями включает ЭКГ, ЭХОКГ, ХМ ЭКГ, КАГ (по показаниям).
3. Изолированные желудочковые экстрасистолы или неустойчивая мономорфная желудочковая тахикардия при отсутствии органической патологии сердца не влияют на исход хирургических вмешательств.
4. Временная отмена планового хирургического вмешательства рекомендована:
 - при выявлении желудочковых аритмий, сопровождающихся клинической симптоматикой, у пациентов, имеющих органическую патологию сердца
 - при впервые выявленной устойчивой желудочковой тахикардии
5. При устойчивой мономорфной ЖТ, сопровождающейся нарушениями гемодинамики, показана неотложная кардиоверсия. При стабильной гемодинамике при неэффективности или невозможности выполнения кардиоверсии назначается амиодарон.
6. При устойчивой полиморфной ЖТ, сопровождающейся нарушениями гемодинамики, показана неотложная кардиоверсия. При стабильной гемодинамике при неэффективности или невозможности выполнения кардиоверсии назначается амиодарон
7. При рецидивирующей полиморфной ЖТ для лечения и предупреждения пароксизмов рекомендованы β -адреноблокаторы. При отсутствии синдрома удлиненного QT с целью лечения может быть назначен амиодарон внутривенно.
8. При ЖТ типа «пируэт» немедленно выполняется кардиоверсия (ЭИТ), коррекция электролитного состава крови. При удлиненном QT показано назначение сульфата магния, при брадикардии – учащающая электрокардиостимуляция или инфузия изопротеренола.
9. При возникновении ЖТ в интраоперационном периоде выполняется ЭИТ, проводится коррекция электролитных расстройств, при ФЖ – дефибрилляция и комплекс мероприятий сердечно-легочной реанимации.
10. В послеоперационном периоде рекомендовано мониторирование ЭКГ в течение 72 ч, контроль и при необходимости коррекция уровня электролитов крови. При возникновении ЖТ показана ЭИТ и медикаментозная терапия (амиодарон, лидокаин). Препараты IC класса (флекаинид, пропafenон, этацизин) противопоказаны при ИБС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойцов С.А., Никулина Н.Н., Якушин С.С. и др. Внезапная сердечная смерть у больных ИБС: распространенность, выявляемость и проблемы статистического учета. Российский кардиологический журнал, 2011; 2: 59 - 64
2. Национальные рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти. – М.: ИД «МЕДПРАКТИКА –М», 2013, 152 с.
3. Мазур Н.А. Внезапная смерть//В кн. Болезни сердца и сосудов. Под ред. Е.И. Чазова. - М.:Медицина, 1992, с. 133-146.
4. Мазур Н.А. Внезапная смерть больных ишемической болезнью сердца. - М.:Медицина, 1985. - 192 с.

5. Goldstein S., Bayes-de-Luna A., Gumdo-Soldevila J. Sudden cardiac death. - Armonk: Futura, 1994. - 343 p.
6. Gruberg L. et al. SCD-HeFT: Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial. *Medscape Cardiology* 2004; 16.
7. Al-Khatib S.M., Sanders G.D., Cicik A., et al. Preventing tomorrow's sudden cardiac death today: dissemination of effective therapies for sudden cardiac death prevention. *Am H Jour* 2008; 156:613-22.
8. Aziz EF, Javed F, Pratap B, Herzog E. Strategies for the prevention and treatment of sudden cardiac death. *Open Access Emerg Med.* 2010; 2: 99-114.
9. Christine M. Albert. Prediction of Sudden Cardiac Death in Patients With Coronary Heart Disease: The Challenge Ahead. *Circ Cardiovasc Imaging* 2008; 1:175-177.
10. Mark Estes N,A. et al. The Challenge of Predicting and Preventing Sudden Cardiac Death Immediately After Myocardial Infarction. *Circulation* 2009; 120:185-187.
11. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Киртбая Л.Н. Сердечная недостаточность и внезапная сердечная смерть. *Анналы аритмологии.* 2009, 4: 7-20.
12. Болдуева С.А., Шабров А.В., Лебедев Д.С и соавт. Прогнозирование и профилактика внезапной кардиальной смерти у больных, перенесших инфаркт миокарда. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика* 2008; 7(3):56-62.
13. Uretsky B.F., Thygesen K., Daubert J.C. et al. Predictors of Mortality From Pump Failure and Sudden Cardiac Death in Patients With Systolic Heart Failure and Left Ventricular Dyssynchrony: Results of the CARE-HF Trial. *Journal of Cardiac Failure* 2008; 14 (8): 670-675.
14. Meune C, Van Berlo JH. Anselme F, et al. Primary prevention of sudden death in patients with lamin A/C gene mutations. *N Engl J Med* 2006; 354: 209-210.
15. Bardy GH, Lee KL, Mark DB et al.; Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial (SCD-HeFT) Investigators. Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure. *N Engl J Med*, 2005; 352: 225–237.
16. Spirito P., Autore C., Rapezzi C., et al. Syncope and risk of sudden death in hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation.* 2009;119:1703–1710.
17. Miller's Anesthesia, 7th Edition. By Ronald D. Miller, MD, Lars I. Eriksson, Lee A. Fleisher, MD, Jeanine P. Wiener-Kronish, MD and William L. Young, 2012. 3312 pages
18. Heintz KM, Hollenberg SM: Perioperative cardiac issues: Postoperative arrhythmias. *Surg Clin North Am* 85:1103-1114, 2005.
19. Mahla E, Rotman B, Rehak P, et al: Perioperative ventricular dysrhythmias in patients with structural heart disease undergoing noncardiac surgery. *Anesth Analg* 86:16-21, 1998.
20. ACC/AHA/ESC 2006. Guidelines for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death. *Europace* 2006; 8: 746 – 837.
21. Всероссийское научное общество кардиологов. Прогнозирование и профилактика кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств. Национальные рекомендации. Москва, 2011. – Приложение 3 к журналу «Кардиоваскулярная терапия и профилактика», 2011; 10 (6). – 28 с.
22. Kroll DA, Knight PR: Antifibrillatory effects of volatile anesthetics in acute occlusion/reperfusion arrhythmias. *Anesthesiology* 61:657-661, 1984.
23. Green DH, Townsend P, Bagshaw O, Stokes MA: Nodal rhythm and bradycardia during inhalation induction with sevoflurane in infants: A comparison of incremental and high-concentration techniques. *Br J Anaesth* 85:368-370, 2000.
24. Owczuk R, Wujtewicz MA, Sawicka W, et al: The Influence of desflurane on QTc interval. *Anesth Analg* 101:419-422, 2005.
25. Reiz S, Nath S: Cardiotoxicity of local anesthetic agents. *Br J Anaesth* 58:736-746, 1986.
26. Буров Н.Е, Потапов В.Н. Ксенон в медицине: очерки по истории и применению медицинского ксенона. – М., Пульс, 2012. – 640 с.
27. Hogan Q. Токсичность местных анестетиков. *Reg Anesth*, 21(6S):43-50,1996.
28. Дж. Эдвард Морган. Клиническая анестезиология, 2001.

29. Rosenblatt MA, Abel M, Fischer GW, et al: Successful use of a 20% lipid emulsion to resuscitate a patient after a presumed bupivacaine-related cardiac arrest. *Anesthesiology* 105:217-218, 2006.
30. Weinberg G: Lipid infusion resuscitation for local anesthetic toxicity: Proof of clinical efficacy. *Anesthesiology* 105:7-8, 2006.
31. Edwards R, Winnie AP, Ramamurthy S: Acute hypocapneic hypokalemia: An iatrogenic anesthetic complication. *Anesth Analg* 56:786-792, 1977.
32. Samuel MA: The brain-heart connection. *Circulation* 116:77-84, 2007.
33. Poldermans D., Bax J.J., Boersma E. et al. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. The Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA). *European Heart Journal* 2009; 30 (22): 2769 – 812.
34. Бокерия Л.А., Ревшвили А.Ш., Голицын С.П., Егоров Д.Ф., Сулимов В.А. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной аблации и применению имплантированных антиаритмических устройств. ГЭОТАР Медиа, 2013. – 596 с.
35. Drew B.J., Ackerman M.J., Funk M., Gibler W.B. et al. Prevention of torsade de pointes in hospital settings: a scientific statement from American Heart Association and the American College of Cardiology Foundation. *JACC*, 2010; 55: 934 – 947.
36. Bardy GH, Lee KL, Mark DB et al. Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial (SCD-HeFT) Investigators. Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure. *N Engl. J Med*, 2005; 352: 225–237.
37. Maron B.J. Risk stratification and role of implantable defibrillators for prevention of sudden death in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Circ J*. 2010;74:2271–2282.
38. Ungar A, Del Rosso A, Giada F, et al. Early and late outcome of treated patients referred for syncope to emergency department: the EGSYS 2 follow-up study. *Eur Heart J* 2010;32:2021–2026.
39. Шляхто Е. В., Новикова, И. В., Рудаков, М. М., Трешкур, Т. В. Желудочковые аритмии у больных ишемической болезнью сердца: современные концепции этиопатогенеза, диагностики и лечения. *Вест. аритмологии* 2002; 30: 72-75.
40. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. European Resuscitation Council. *Resuscitation* 81 (2010), 1219 – 1276.
41. Dargie HJ. Effect CAPRICORN Investigators. Effect of carvedilol on outcome after myocardial infarction in patients with left ventricular dysfunction: the CAPRICORN randomized trial. *Lancet* 2001; 357: 1385-1390.
42. Fox K.M. et al. Efficacy of perindopril in reduction of cardiovascular events among patients with stable coronary artery disease: randomised, double – blind, placebo-controlled, multicenter trial (the EUROPA study). *Lancet* 2003; 362: 782-788.
43. Solomon S. D., Wang D., Finn P. et al. Effect of Candesartan on Cause-Specific Mortality in Heart Failure Patients : The Candesartan in Heart failure Assessment of Reduction in Mortality and morbidity (CHARM) program. *Circulation* 2004; 110:2180-2183.
44. Pitt B., Remme W., Zannad F. et. Al. Eplerenone, a selective aldosterone blocker, in patients with left ventricular dysfunction after myocardial infarction. *N Engl J Med* 2003; 384: 1309-1321.
45. Руководство по нарушениям ритма сердца / под ред. Е.И. Чазова, С.П. Голицына. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 416 с.