

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра

_____ Д.Л. Пиневиц

08.04.2011

Регистрационный № 242-1210

**МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ
ЖИЗНЕОПАСНЫХ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ НАРУШЕНИЙ РИТМА СЕРДЦА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АБЛАЦИИ ИСТОЧНИКОВ АРИТМОГЕННОГО
СУБСТРАТА, ИМПЛАНТАЦИИ АНТИТАХИКАРДИТИЧЕСКИХ
УСТРОЙСТВ И МЕДИКАМЕНТОЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический
центр “Кардиология”»

АВТОРЫ: канд. мед. наук Д.Б. Гончарик, канд. мед. наук А.Р. Часнойть,
О.Н. Коваленко, В.Ф. Голенища, Ю.А. Персидских, Т.Г. Бурмистрова

Минск 2011

Новизна предлагаемой технологии состоит в том, что на основании собственного клинического опыта лабораторией нарушений сердечного ритма ГУ РНПЦ «Кардиология» разработана методика комплексного лечения жизнеопасных желудочковых нарушений ритма сердца с использованием аблации источников аритмогенного субстрата, имплантации антитахикардитических устройств и медикаментозных препаратов.

Медикаментозная антиаритмическая терапия является эффективной не у всех пациентов с нарушениями ритма сердца. Прием антиаритмических препаратов может вызывать проаритмогенные эффекты.

Катетерные аблации являются эффективным способом устранения аритмогенного субстрата у определенной категории пациентов, в частности с идиопатическими желудочковыми нарушениями ритма сердца. Показания для указанной процедуры приведены в данной инструкции.

Однако катетерная аблация не позволяет устранить аритмогенный субстрат у многих пациентов (выраженная структурная патология, множественные источники аритмии, каналопатии и другие состояния). Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы (далее — ИКД) представляют собой антиаритмические устройства, способные автоматически распознавать возникновение желудочковой тахикардии и устранять ее. Имплантация ИКД является высокоэффективной технологией снижения первичной и вторичной профилактики внезапной аритмической смертности у пациентов, у которых невозможно устранить аритмогенный субстрат при помощи процедуры аблации.

Рекомендуется для использования в кардиохирургических и кардиологических стационарах Республики Беларусь, располагающих оборудованием для выполнения эндокардиальных электрофизиологических исследований, аблации нарушений ритма сердца, имплантации ИКД.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

Оборудование

1. Ангиографический комплекс.
2. Система инвазивных электрофизиологических исследований (ЭФИ).
3. Интегрируемый с ЭФИ системой наружный электрокардиостимулятор.
4. Монитор витальных функций.
5. Насос орошения аблационных катетеров с управляемой скоростью.
6. Система навигационная (или электроанатомического картирования)*.
7. Система контроля активированного времени свертывания крови (АВСК) для использования при манипуляциях в левых отделах сердца.
8. Наружный кардиовертер-дефибриллятор с функцией наружной кардиостимуляции и выполнения дефибрилляции с клеящихся электродов.
9. Аппарат для гемостатической диатермокоагуляции.
10. Программатор к имплантируемому кардиовертеру-дефибриллятору.

Реактивы:

1. Набор электрофизиологических катетеров:
 - орошаемые аблационные катетеры различной кривизны;

- диагностический ЭФИ катетер для коронарного синуса;
 - диагностический неуправляемый ЭФИ катетер для пучка Гиса;
 - диагностический неуправляемый ЭФИ катетер для желудочка;
 - диагностический ЭФИ 20-полюсный катетер.
2. Набор для орошения ирригационного катетера.
 3. Индифферентный катетер для радиочастотного генератора.
 4. Референтные электроды для навигационной системы или системы электроанатомического картирования*.
 5. Набор интрадьюсеров (с проводниками соответствующей длины):
 - набор интрадьюсеров с гемостатическим клапаном (6, 7 и 8 Fr);
 - интрадьюсеры с гемостатическим клапаном удлиненные (60–63 см) с фиксированной кривизной: типаSR0, SR1, SL0).
 6. Контраст рентгеновский йодсодержащий (50–150 мл).
 7. Пункционные иглы.
 8. Биполярный электрод для временной эндокардиальной стимуляции.
 9. Скальпель.
 10. Набор для канюляции периферической вены.
 11. Система для внутривенной инфузии.
 12. Зажимы Кохера, № 2.
 13. Зажимы Бильрота, № 2.
 14. Крючки Фарабефа острые, № 2.
 15. Крючки Фарабефа тупые, № 2.
 16. Пинцеты хирургические, № 2.
 17. Пинцеты анатомические, № 2.
 18. Иглы хирургические, размеры 4–10.
 19. Нить хирургическая.
 20. Наборы интрадьюсеров разрывных 6–10 Фр, № 1–3.
 21. Средство доставки левожелудочкового электрода с баллоном № 1.
 22. ИКД (VR, DR или CRT-D), № 1.
 23. Седативные препараты (диазепам 0,5% — 2,0 мл, мидазолам 0,5% — 3 мл)
 24. Наркотические анальгетики.
 25. Местные анестетики (новокаин 0,5% — 100 мл, лидокаин 1% — 100 мл).
 26. Средства для внутривенного наркоза (например, диприван 1% — 20 мл).
 27. Натрия хлорид 0,9% — 2000 мл.
 28. Гепарин — 5000–15000 ЕД.
 29. Шприцы 10 и 20 мл.
 30. Бельевые зажимы.
 31. Шарiki.
 32. Салфетки.
 33. Антисептический раствор (например, хлоргексидин или др.)
 34. Бинты для формирования давящих повязок.
 35. Изопротеренол, орципреналин.
- (*). пункты относятся к аблации с использованием навигационной системы.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Показания к выполнению диагностического внутрисердечного ЭФИ/аблации у пациентов с желудочковыми тахиаритмиями

Абсолютные соответствуют классу 1 международных рекомендаций; относительные — классу 2А, возможные — классу 2В международных рекомендаций.

1. Показания к внутрисердечному ЭФИ/аблации у пациентов с документированными эпизодами пароксизмальной ЖТ/симптоматической желудочковой экстрасистолией

Пациенты с идиопатической ишемической или неишемической ЖТ и/или частой желудочковой экстрасистолией, фибрилляцией желудочков. Условием абсолютных показаний к проведению ЭФИ/аблации является резистентность к медикаментозной терапии или невозможность ее по различным причинам.

Абсолютные показания

1. Симптоматическая (ЖТ) и/или частая мономорфная ЖЭС.
2. Эпизоды пароксизмальной недокументированной тахикардии с пресинкопальными и синкопальными состояниями у пациентов с частой мономорфной ЖЭС,
3. Симптоматическая или бессимптомная ЖТ, частая мономорфная ЖЭС или длительные непрерывно возвратные эпизоды ускоренного идиовентрикулярного ритма, вызывающие снижение систолической функции ЛЖ и/или усугубляющие проявления кардиомиопатии.
4. Устойчивая мономорфная ЖТ у пациентов из группы низкого риска внезапной сердечной смерти.
5. Межфасцикулярная тахикардия (bundle brunch re-entry).
6. В качестве дополнения к фармакотерапии у пациентов с ИКД, у которых, несмотря на прием антиаритмических препаратов, а также адекватное перепрограммирование антитахикардических функций ИКД отмечаются:
 - a. частые эпизоды мономорфной ЖТ, вызывающие многочисленные разряды ИКД, и/или частота которых на фоне назначенных антиаритмических препаратов (β -блокаторов) снижается ниже приемлемого диапазона детекции медленных ЖТ и перекрывается с частотой синусового ритма во время физической нагрузки;
 - b. непрерывно рецидивирующая ЖТ;
 - c. эпизоды электрического шторма (ЭШ), в т. ч. без явного структурно заболевания сердца.
7. При синдроме WPW в случае, если пароксизмальная ЖТ или ФЖ была вызвана пароксизмом ФП или суправентрикулярной тахикардии.

Относительные показания

1. Бессимптомная устойчивая ЖТ, резистентная к фармакотерапии.
2. Симптомная неустойчивая ЖТ в группе низкого риска ВСС при наличии резистентности/невозможности медикаментозной терапии.
3. Частая ЖЭС у пациентов из группы низкого риска ВСС при наличии резистентности/невозможности медикаментозной терапии.

4. У пациентов с синдромом WPW перед процедурой аблации дополнительного соединения при наличии короткого эффективного рефрактерного периода дополнительного соединения (<240 мс).

5. Аблация частой ЖЭС у пациентов, у которых тахикардиомиопатия предположительно вызвана частой ЖЭС.

6. После инфаркта миокарда (ИМ) с ИКД, когда отмечаются нечастые эпизоды мономорфной ЖТ, для купирования которых требуется ≥ 2 разрядов ИКД.

7. При наличии ИКД и ишемической кардиопати после успешного медикаментозного купирования ЭШ для предотвращения эпизодов ЖТ.

2. Показания к диагностическому внутрисердечному ЭФИ у пациентов, у которых симптомы предположительно связаны с желудочковыми тахиаритмиями

Абсолютные показания

1. После инфаркта миокарда с симптомами желудочковых тахиаритмий, сопровождающимися пресинкопальными/синкопальными состояниями.

2. Документированные эпизоды устойчивой ЖТ или симптоматической неустойчивой тахикардии с широким комплексом QRS, имеющими пресинкопальные и синкопальные состояния.

3. Для определения целесообразности проведения аблации документированных эпизодов ЖТ/ФЖ.

4. Пациенты, пережившие эпизод внезапной остановки сердечной деятельности (ВОСД), предположительно связанный с ЖТ /ФЖ, не имеющие дилатационной кардиомиопатии и указаний на перенесенный ИМ в анамнезе, прошедшие обследование (включая коронарографию) для исключения полностью устранимых причин.

5. Межфасцикулярная тахикардий (bundle brunch-re-entry).

6. Для дифференциальной диагностики тахикардий с широким комплексом QRS неясной этиологии определения показаний для аблации.

7. Для оценки эффективности выполненной аблации.

8. У пациентов, имеющих синкопальные состояния неустановленной этиологии, сниженную ФВ ЛЖ или иную структурную патологию, при неинформативности неинвазивных тестов

Относительные показания

1. Для оценки риска ВСС смерти у пациентов с перенесенным ИМ (>40 дней), имеющих сниженную ФВ ЛЖ ($\leq 40\%$), документированными эпизодами неустойчивой ЖТ на фоне оптимальной фармакотерапии.

2. Частые эпизоды рецидивирующей ЖТ на оптимальную терапию,

3. У пациентов с пароксизмальной ЖТ и невозможностью дифференциальной диагностики с идиопатическими ЖТ неинвазивными тестами.

4. Наличие частых разрядов ИКД со снижением качества жизни.

5. Синкопальные состояния, вероятно не вазо-вагального характера.

6. Пациенты, пережившие эпизод ВОСД, за пределами острого периода ИМ (>48 ч), сниженной ФВ ЛЖ (<40%, по истечении 40 дней с момента ИМ) и документированные частые пароксизмы симптоматической неустойчивой или

устойчивой ЖТ при оптимальной терапии, несмотря на предшествующую реваскуляризацию.

7. После эпизода ВОСД за пределами острого периода ИМ (>48 ч), со сниженной ФВ ЛЖ (<40%), эпизодами устойчивой пароксизмальной недокументированной тахикардии или неустойчивой пароксизмальной тахикардии с пресинкопальными состояниями при не информативности неинвазивных тестов.

Педиатрические пациенты

Абсолютные показания

1. Эпизоды гемодинамически значимой устойчивой пароксизмальной ЖТ.

Относительные показания

1. Частые симптоматические эпизоды идиопатической ЖТ, рецидивирующей ЖТ и резистентности/невозможности антиаритмической терапии.

2. Частая мономорфная ЖЭС, ускоренный идиовентрикулярный ритм и/или пароксизмальная устойчивая/неустойчивая ЖТ с нарушением систолической функции ЛЖ.

Показания к имплантации ИКД

Абсолютные показания

1. После ВОСД вследствие ФЖ, гемодинамически нестабильной устойчивой ЖТ обследованные на предмет устранимых/вторичных причин.

2. Пациенты со структурным заболеванием сердца и спонтанными эпизодами устойчивой ЖТ независимо от стабильности гемодинамики.

3. Синкопы неустановленной этиологии с документированной/индуцированной гемодинамически значимой устойчивой ЖТ/ФЖ.

4. Пациенты в сроке >40 дней после перенесенного ИМ, имеющие ФВ <35% и сердечную недостаточность класса NYHA 2–3.

5. Неишемическая ДКМП, ФВ $\leq 35\%$ и хронической сердечной недостаточности (ХСН) класса NYHA II–III (QRS ≥ 120 мс. и NYHA III на синусовом ритме — имплантация CRT-D).

6. ФВ $\leq 35\%$, QRS ≥ 150 мс и ХСН NYHA II на оптимальной медикаментозной терапии (имплантация CRT-D).

7. Пациенты в сроке > 40 дней после перенесенного ИМ, имеющие ФВ <30% и сердечную недостаточность класса NYHA I.

8. Пациенты с неустойчивой ЖТ после перенесенного ИМ, имеющие ФВ <40%, и ФЖ или устойчивую ЖТ, индуцируемые во время ЭФИ.

Относительные показания

1. Пациенты с синкопальными состояниями неустановленной этиологии, имеющие ФВ (<35%) и неишемическую ДКМП.

2. Пациенты с устойчивой ЖТ и нормальной или почти нормальной ФВ.

3. Пациенты с ГКМП, имеющие ≥ 1 значимых фактора риска ВСС*.

4. Аритмогенная дисплазия ПЖ, с наличием ≥ 1 фактора риска ВСС**.

5. Пациенты с синдромом удлинённого QT, имеющие синкопальные состояния и/или эпизоды ЖТ на фоне приема β -блокаторов.

6. Пациенты с синдромом Бругада, имеющие синкопальные состояния.
 7. Пациенты с синдромом Бругада, имеющие документированные эпизоды ЖТ, не обязательно сопровождавшиеся эпизодом ВОСД.
 8. Катехоламинэргическая полиморфная ЖТ с синкопальными состояниями и/или документированной устойчивой ЖТ на фоне β -блокаторов.
 9. Саркоидоз сердца, гигантоклеточный миокардит, болезнь Чагаса.
 10. Абсолютные показания к имплантации ЭКС, ФВ $\leq 35\%$, QRS < 120 мс и ХСН класса NYHA III–IV на оптимальной терапии (CRT-D).
 11. Амбулаторные пациенты, ожидающие трансплантации сердца.
- *Факторы риска ВСС у пациентов с ГКМП: ВОСД в анамнезе, документированная спонтанная устойчивая/неустойчивая ЖТ, синкопы, толщина стенки ЛЖ > 30 мм, отсутствие прироста/снижение АД на физическую нагрузку.

** Факторы риска ВСС у пациентов с аритмогенной дисплазией ПЖ: пароксизмальная индуцируемая ЖТ, документированная неустойчивая ЖТ, мужской пол, выраженная дилатация или значительный объем поражения ПЖ, или вовлечение ЛЖ по данным МРТ сердца, возраст на момент установления диагноза ≤ 5 лет, наличие в анамнезе ВОСД/синкопов.

Возможные показания

1. Неишемическая кардиопатия, ФВ $\leq 35\%$ и ХСН класса NYHA 1.
2. Пациенты с синдромом удлиненного QT и факторами риска ВСС.
3. Наследственная кардиомиопатия с повышенным риском ВСС.
4. Синкопальные состояния плюс серьезное органическое заболевание сердца и неинформативность инвазивных/неинвазивных исследований
5. Пациенты с некомпактным миокардом.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Абсолютные противопоказания к внутрисердечному ЭФИ/аблации желудочковых нарушений ритма сердца:

1. Наличие тромба в картируемой полости.
2. Наличие флотирующего тромба в просвете нижней/верхней полой вены или глубоких вен малого таза/бедренной вене.
3. Тромбоз глубоких вен нижних конечностей (в течение 6 мес.).
4. Тромбоэмболия легочной артерии (в течение 6 мес.).
5. Сохраняющееся кровотечение либо высокий риск его рецидива из неприжимаемых источников (ЖКТ, мочеполовой системы и др.),
6. Лихорадка, в т. ч. неустановленной этиологии.
7. Инфекционный эндокардит; перикардит, миокардит.
8. Другая тяжелая патология сердца в фазе декомпенсации.
9. Обострение хронического заболевания или острая внесердечная патология (в т. ч. острые инфекционные/воспалительные заболевания в активной фазе).
10. Язвенная болезнь желудка/12-перстной кишки в активной фазе, эрозивный гастрит/дуоденит/эзофагит при наличии эрозий.
11. Другие тяжелые состояния из-за внесердечной патологии.
12. Дети дошкольного возраста (кроме жизненных показаний).

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

1. Бессимптомное течение желудочковых нарушений ритма сердца.

2. Высокий риск жизнеопасных кровотечений с наличием противопоказаний к приему оральных антикоагулянтов.
3. Сахарный диабет в фазе декомпенсации.
4. Терминальная стадия печеночной недостаточности.
5. Терминальная стадия почечной недостаточности.
6. Злокачественные новообразования в терминальной стадии.
7. Аллергические реакции на контрастное/йодсодержащее вещество.
8. Выраженные коагулопатии.
9. Тяжелая анемия.
10. Неконтролируемая артериальная гипертензия.
11. Декомпенсация хронической сердечной недостаточности.
12. Интоксикация гликозидами.
13. Выраженные электролитные расстройства.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ВНУТРИСЕРДЕЧНОМУ ЭФИ/АБЛАЦИИ

1. Пациенты с документированными эпизодами пароксизмальной ЖТ/симптоматической желудочковой экстрасистолией (ЖЭС)

Идиопатическая ЖТ и/или частая ЖЭС

1. Бессимптомная идиопатическая право- или левожелудочковая ЖЭС, не вызывающая снижения сократительной функции ЛЖ.
2. Бессимптомная и/или нечастая ЖЭС неишемического генеза.

Относительные противопоказания

1. В качестве альтернативы ИКД — пациентам после перенесенного ИМ на фоне умеренно сниженной ФВ ЛЖ (35–55%) с хорошим прогнозом, эпизодами мономорфной, медленной, гемодинамически стабильной ЖТ, резистентностью/невозможностью приема антиаритмиков.

2. После ИМ с ИКД при частых эпизодах самопроизвольно купирующейся мономорфной ЖТ, которые могут вызывать разряды ИКД, не устранимые адекватным перепрограммированием настроек ИКД.

3. Пациенты, испытавшие ≥ 1 разряда ИКД, что вызывает выраженную тревогу или тяжелый психологический стресс.

2. Противопоказания к диагностическому внутрисердечному ЭФИ у пациентов, у которых симптомы предположительно связаны с желудочковыми тахиаритмиями

1. При синдроме удлинённого интервала QT, синдроме Бругада и отсутствии иных показаний.

2. Пациенты, пережившие эпизод ВОСД, который произошел в течение острой стадии инфаркта миокарда (менее 48 ч).

3. Эпизод ВОСД, четкой причиной которого является: возвратная ишемия, гемодинамически значимый аортальный стеноз, электролитные расстройства, другие потенциально устранимые причины или неинвазивно подтвержденный диагноз каналопатии (катехоламинэргическая полиморфная ЖТ, синдром Бругада, синдром удлинённого интервала QT, синдром укороченного интервала QT).

4. При идиопатической бессимптомной ЖЭС/неустойчивой ЖТ без нарушения систолической функции ЛЖ у педиатрических пациентов.

Противопоказания для имплантации ИКД

1. Пациенты с непрерывно рецидивирующей ЖТ или ФЖ.
2. Если причина ЖТ/ФЖ может быть устранена хирургическим путем или катетерной аблацией (тахикардия при WPW с трансформацией в ЖТ/ФЖ, ЖТ из выносящих трактов ПЖ/ЛЖ, идиопатические и фасцикулярные ЖТ при отсутствии органического заболевания сердца).
3. Обратимая причина ЖТ/ФЖ без органического заболевания сердца.
4. Терминальная ХСН класса NYHA IV, рефрактерная к терапии у пациентов не кандидатов для пересадки сердца/имплантации CRT-D.
5. Терминальное состояние пациента вследствие острой декомпенсации заболевания сердечно-сосудистой системы (отек легких и др. патологии), которые не поддаются медикаментозной коррекции;
6. Тяжелое хроническое органическое заболевание сердца, подлежащее кардиохирургической коррекции.
7. Синкопальные состояния неустановленной этиологии с / без провоцируемой ЖТ, без каналопатий и органического заболевания сердца.
8. Ожидаемая продолжительность жизни <1 года даже при наличии абсолютных показаний к имплантации ИКД.
9. Психические нарушения, затрудняющие контроль, или если имплантация ИКД может вызвать усугубление нарушений психики.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

Выполнение эндокардиального эфи/аблации пациентам с желудочковыми нарушениями ритма сердца

Подготовка пациента

Для выполнения внутрисердечного ЭФИ пациентам с предполагаемой ЖТ пациент должен быть госпитализирован в кардиологическое, кардиохирургическое или отделение интенсивной терапии.

Перед выполнением процедуры ЭФИ все антиаритмические препараты, включая β -блокаторы, необходимо отменить на срок 3–5 периодов полувыведения (кроме пациентов с непрерывно рецидивирующей и/или гемодинамически значимой ЖТ, где вопрос решается индивидуально).

Подготовка паховой области и необходимые исследования соответствуют таковым перед проведением коронарографии.

Варфарин: Если на момент госпитализации пациент принимает варфарин (или другие непрямые антикоагулянты), то он должен быть отменен до достижения МНО предпочтительно $\leq 1,5$. На период отмены варфарина пациенту назначают низкомолекулярные гепарины в лечебной дозе. При необходимости приема аспирина продолжается его прием согласно стандартным рекомендациям. После выполнения внутрисердечного ЭФИ и достижения устойчивого гемостаза пациент возобновляет прием варфарина (обычно на следующий день после выполнения процедуры). После получения МНО $\geq 2,0$ в двух последовательных определениях отменяются инъекции низкомолекулярных гепаринов.

Анестезиологическое обеспечение:

Местная анестезия. Пациент находится в сознании. Предпочтительно избегать введения седативных, наркотических препаратов и сред для наркоза до точной локализации источника тахикардии во избежание уменьшения/исчезновения эктопической активности на фоне введения данных препаратов.

Подготовка: подключение катетеров/наружных электродов

Пациент поступает в ЭФИ лабораторию натошак. Стандартно подключается ЭКГ в 12 отведениях.

В большинстве случаев для выполнения ЭФИ требуется использование навигационной системы. Электроды, обеспечивающие навигацию, наклеивают на корпус пациента в соответствии с требованиями производителя конкретной используемой навигационной системы.

Раствором новокаина (0,5% — 50 мл) или лидокаина (2%) проводится местная инфильтрационная анестезия кожи и подкожно-жировой клетчатки в области бедренного треугольника. Выполняется пункция бедренной вены/артерии по Сельдингеру. Через сосуд устанавливается интродьюсер и проводится аблационный электрод в камеру интереса.

При внутрисердечном ЭФИ используются стандартные катетеры:

1. Катетер в верхушку ПЖ (4-полюсный).
2. Катетер в область Гиса (4-полюсный).
3. Катетер в правое предсердие (4-полюсный).
4. Картирующий-аблационный катетер.

Дополнительные катетеры:

1. Катетер в коронарный синус
2. Специализированные катетеры (при необходимости): электрод типа Lasso, навигационный баллонный многополюсный катетер.

Внутрисердечное ЭФИ и картирование

Первоначально выполняется оценка направления вектора комплекса QRS и определяется наиболее вероятная камера-источник тахикардии — левый или правый желудочек.

Заводится шаблон комплекса QRS желудочковой аритмии (по 12 отведениям поверхностной ЭКГ), который сравнивается с ранее зарегистрированной морфологией на ЭКГ у пациента. Наличие шаблона является необходимым для активационного картирования перед аблацией.

Картирование начинают из камеры, предположительно источника тахикардии. В правых отделах картируют ПЖ, выносящий тракт ПЖ, ЛА, а в левых — ЛЖ, выносящий тракт ЛЖ и синусы Вальсальвы.

Манипуляции электродами в левых отделах производятся после внутривенного введения гепарина в дозе 5000 ЕД болюсно с последующим регулярным контролем уровня АВСК с интервалом 20–30 мин на протяжении всего периода нахождения катетеров в ЛЖ или восходящем отделе аорты (целевой уровень АСВК — 300–350 с).

Строится электроанатомическое объемное изображение камеры сердца. Определяется область наиболее ранней эктопической активации.

При невозможности выявления точки наиболее ранней эктопической активации в ПЖ и ЛЖ, синусах Вальсальвы и легочной артерии активация с опережением по отношению к началу комплекса QRS поверхностной ЭКГ >30 мс и разлитой зоне наиболее ранней активации (размер зоны >2 см) эктопический фокус может располагаться на эпикардальной поверхности сердца. В данном случае картирование осуществляется по ходу коронарного синуса. В данной ситуации выполняется картирование из коронарного синуса с построением индивидуальной карты.

Использование навигационных систем

При индукции аритмии используется навигационная система.

1. Последовательно перемещают картирующий катетер по эндокарду соответствующей камеры сердца, нанося на активационную карту время локальной активации для конкретной точки по отношению к комплексу QRS тахикардии на поверхностной ЭКГ.

2. Для построения качественной активационной карты количество точек активации должно составлять не менее 30.

3. Активационная карта позволяет выявить точки наиболее ранней активации (для эктопических тахикардий) или зону критического истмуса (между участками электрически непроводящих тканей — естественными препятствиями [клапанами сердца] или участками фиброзных изменений — для желудочковых re-entry тахикардий).

4. Для эктопических тахикардий необходимо выявить точку(ки) на карте — место наиболее ранней активации соответствующей камеры, которые опережают комплекс QRS на поверхностной ЭКГ по крайней мере на 30 мс (опережение). Данная точка обычно является местом выхода аритмии на эндокардиальной поверхности сердца.

5. Если не удается выявить точку с опережением ≥ 30 мс, то это означает, что источник находится вне картируемой камеры.

6. Тогда процедура картирования повторяется для другого желудочка.

7. Для каждой камеры строится индивидуальная активационная карта.

8. Если картирование альтернативного желудочка не позволяет выявить точку с опережением ≥ 30 мс, то процедура повторяется для синусов Вальсальвы и проксимального отдела легочной артерии.

9. Наиболее ранняя точка (из всех картированных камер), опережающая комплекс QRS на поверхностной ЭКГ по крайней мере на 30 мс, обычно является источником тахикардии.

Индукция ЖТ (при отсутствии спонтанной эктопии)

Целью программируемой стимуляции является индукция клинически значимой аритмии соответствующей морфологии.

Первоначально исследование выполняется без инфузии β -стимуляторов, стимуляция выполняется из верхушки правого желудочка (ПЖ). При невозможности индукции тахикардии из верхушки ПЖ стимуляция повторяется из выносящего тракта ПЖ. Использование для стимуляции левого желудочка нецелесообразно.

Протокол индукции ЖТ:

1. Серия импульсов из 8 последовательных импульсов (S1 — базовая стимуляция) с одинаковой длиной цикла 600 мс, после которой наносится экстрасимул(ы) до инициации тахикардии.

2. Одиночный программируемый экстрасимул (S2) — начиная с длины цикла 500 мс.

3. интервал до экстрасимула (S2) каждый раз прогрессивно укорачивается на 10–20 мс. до достижения эффективного рефрактерного периода (ЭРП) для S2.

4. Если это не вызывает индукцию клинической аритмии, то выполняются пункты данного протокола 1–3 с длиной цикла базовой стимуляции (S1) = 500 мс, а затем 400 мс.

5. Если данная процедура не вызывает индукцию клинической аритмии, то цикл экстрасимула S2 удлиняют на 20 мс больше ЭРП (для S2) и добавляют второй экстрасимул (S3).

6. Стимуляция с двумя экстрасимулами (S2 и S3) выполняется аналогично пунктам данного протокола 1–4.

7. Если процедура стимуляции с двумя экстрасимулами (S2 и S3) не вызывает индукцию клинической аритмии, то цикл экстрасимула S3 удлиняют на 20 мс больше ЭРП (для S3) и добавляют третий экстрасимул (S4).

8. стимуляция с тремя экстрасимулами (S2, S3 и S4) выполняется аналогично пунктам данного протокола 1–4.

9. Если не удастся спровоцировать ЖТ при помощи трех экстрасимулов, то выполняют учащающую стимуляцию — серия из 8–12 импульсов с прогрессирующим укорочением длины цикла, начиная с 350 мс, постепенно укорачивая до достижения ЭРП желудочков.

10. Если указанными выше способами не удастся вызвать индукцию аритмии, то расположение стимуляционного катетера из верхушки ПЖ изменяют в область выносящего тракта ПЖ.

11. Всю процедуру, описанную для стимуляции из верхушки правого желудочка, повторяют для выносящего тракта ПЖ.

12. Если стимуляция из выносящего тракта ПЖ не приводит к индукции клинической аритмии, то дальше процедура ЭФИ выполняется на фоне инфузии β -стимуляторов (изопроterenоло и др.).

13. Скорость инфузии устанавливают так, чтобы поддерживать частоту синусового ритма на уровне 110–140 уд./мин. При наличии у пациента исходной синусовой брадикардии необходимо добиться учащения синусового ритма не менее 30% выше исходного уровня.

14. После достижения указанной частоты синусового ритма вся процедура ЭФИ повторяется.

15. Если выполнение всех перечисленных шагов не приводит к индукции клинической аритмии, то ЖТ признается не индуцируемой.

Стимуляционное картирование

1. После выявления предполагаемого источника тахикардии либо зоны критического истмуса перед процедурой аблации осуществляется стимуляция из данной точки.

2. Стимуляционный комплекс сравнивается с шаблоном клинической аритмии (QRS во всех 12 отведениях стандартной ЭКГ).

3. Наличие совпадения стимулированного комплекса QRS с шаблоном клинической аритмии в 11 из 12 отведений поверхностной ЭКГ более чем на 95% является доказательством совпадения либо нахождения в непосредственной близости точки стимуляции и места выхода тахикардии на эндокардиальной поверхности сердца.

4. Стимуляционное картирование осуществляется с силой тока не более 2 раза выше порогового (предупреждение артефактов far-field).

5. При стимуляционном картировании источника ЖЭС/ЖТ следует учитывать, что идентичные комплексы могут быть получены на расстоянии до 8 мм от фокуса тахикардии.

Процедура энтрейнмента (entrainment)

Для желудочковых re-entry тахикардий после выявления зоны критического истмуса выполняется процедура энтрейнмента для подтверждения включения данного участка в поддержание механизма re-entry.

1. При выполнении процедуры энтрейнмента осуществляется стимуляция (overdrive stimulation) с одинаковой длиной цикла стимуляции (на 20 мс короче собственного цикла ЖТ) при помощи картирующего электрода в области критического истмуса.

2. Навязывается устойчивое ритмовождение.

3. После прекращения серии стимулов определяется длина первого постстимуляционного цикла тахикардии (return cycle).

4. Если длина первого пост-стимуляционного цикла тахикардии превышает длину цикла ЖТ не более чем на 20 мс, это подтверждает то, что данный участок является частью круга re-entry.

5. Если длина первого постстимуляционного цикла тахикардии превышает длину цикла ЖТ >20 мс, то это свидетельствует, что точка стимуляции находится вне круга re-entry. Соответственно, стимуляция повторяется из альтернативных точек.

Абляция источника желудочковой тахиаритмии

Абляция выполняется после завершения процедуры картирования и оценки всех построенных активационных карт, выявления точки наиболее ранней активации либо зоны критического истмуса, проведения энтрейнмента или стимуляционного картирования.

Абляционный электрод позиционируется в область наиболее ранней активации. Зона обрабатывается аппликациями по 1–1,5 мин:

1. Абляция источника тахикардии выполняется в ПЖ/легочной артерии неорошаемым или орошаемым катетером со следующими параметрами абляции: для неорошаемого катетера: температура до 55°C, мощность 35–60 Вт, для орошаемого— температура до 45°C, мощностью 35–50 Вт, скорость орошения 17–20 мл/мин.

2. Абляция источника тахикардии в левых отделах (ЛЖ или синусы Вальсальвы) выполняется орошаемым катетером (для предотвращения

микроэмболизации тромботическими массами по большому кругу) со следующими параметрами аблации: температура до 45°C, мощность 35–50 Вт.

3. Аблация эпикардального источника тахикардии выполняется обычно орошаемым катетером со следующими параметрами аблации: температура до 45°C, мощность 25–40 Вт.

Критерий эффективности процедуры: учащение эктопической активности с последующим ее исчезновением по ходу аблации и отсутствие индукции ЖТ в ответ на медикаментозные и электрофизиологические воздействия после окончания аблации.

Что делать, если у пациента не удается спровоцировать желудочковую тахикардию

Если невозможно спровоцировать устойчивую ЖТ при помощи одного из указанных выше протоколов, следует выполнить картирование и последующую аблацию желудочковой экстрасистолии, совпадающей по морфологии с клинической тахиаритмией. Требуется контроль стимуляционным картированием.

При отсутствии экстрасистолии на момент проведения ЭФИ используется стимуляционное картирование путем сравнения стимулированных комплексов с зарегистрированным шаблоном клинической аритмии и/или желудочковой экстрасистолии.

При аблации источника экстрасистолии используются те же параметры, что и при аблации источника желудочковой тахикардии.

Контрольное ЭФИ.

Через 15–45 мин проводится контрольное ЭФИ, которое включает асинхронную, учащающуюся и программированную желудочковую электростимуляцию исходно и затем на фоне медикаментозной провокации.

Критериями эффективности процедуры считаются отсутствие желудочковой эктопической активности и невозможность индукции ЖТ.

При подтверждении эффекта операции электроды извлекаются.

Оставляют асептические наклейки в области венозной пункции и давящую повязку на месте артериальной пункции. При высоком АВСК (>160 с) интрадьюсеры подшивают. Их удаляют после снижения (<160 с).

ИМПЛАНТАЦИЯ ИКД

Процедура имплантации ИКД включает следующие этапы: подготовительный, имплантация электрода (или электродов), имплантация ИКД, заключительный хирургический этап, интраоперационное ЭФИ (контроль порогов чувствительности, стимуляции, дефибрилляции).

Анестезиологическое обеспечение: местная анестезия + наркотические или ненаркотические анальгетики внутривенно (при необходимости). Пациент находится в сознании

Подготовительный этап

Создание хирургического доступа к венозному сосуду для проведения электрода. Раствором новокаина (0,5% — 50–150 мл) проводится местная инфильтрационная анестезия кожи, подкожно-жировой клетчатки и поверхностных грудных мышц в левой подключичной области. У пациентов-

левой для сохранения их качества жизни имплантация осуществляется в правой подключичной области. У пациентов с аллергическими реакциями на новокаин анестезия проводится раствором лидокаина (2%). Последовательно рассекается кожа параллельно ключице и затем подкожно-жировая клетчатка до поверхности большой грудной мышцы. Тупым расслоением тканей формируется подкожное ложе ИКД. У лиц с незначительной толщиной подкожной жировой клетчатки, пожилых, астенизированных пациентов имплантация осуществляется под большую грудную мышцу. Производится гемостаз ложа.

Имплантация электродов

Из раны пунктируется подключичная вена. Через систему интрадьюсера проводится электрод. Количество электродов определяется типом ИКД и клиническими показаниями. Под рентгеноскопическим контролем желудочковый электрод устанавливают в верхушку правого желудочка. Процесс активной фиксации осуществляется по рентгенаноатомическим критериям. Предсердный электрод (для двухкамерных ИКД и CRT-D) устанавливают в ушко правого предсердия; левожелудочковый (при имплантации CRT-D) — в задние или заднебоковые ветви коронарного синуса при помощи специальной доставляющей системы после предварительного контрастирования коронарного синуса. Для оценки адекватности положения электродов проводится измерение амплитуды внутрисердечного потенциала, порога электрической стимуляции и электродного импеданса. Измерение осуществляется с помощью анализатора. Оптимальным считается положение электрода, когда перечисленные выше характеристики полностью соответствуют требованиям завода-изготовителя данных электродов.

Имплантация ИКД

Каждый электрод фиксируется к мягким тканям ниже места пункции, после чего коммутируется с ИКД и фиксируется винтами коннекторной части. Аппарат погружается в ложе. Вневенная часть электродов укладывается в виде петель под корпусом аппарата.

Заключительный хирургический этап

Рана послойно ушивается. В ложе оставляется дренаж через ушитую рану или контрапертуру (предпочтительно).

Внутрисердечное ЭФИ (в момент имплантации ИКД)

Производится оценка эффективности распознавания ИКД желудочковых аритмий и анализ эффекта их купирования. Данные, полученные на этом этапе, позволяют установить адекватную программу ИКД. На область имплантированного ИКД устанавливается головка программирующего устройства. Внутрисердечное ЭФИ проводится в следующей последовательности:

1. Оценка положения электрода путем измерения амплитуды внутрисердечного потенциала, порога электрической стимуляции и импеданса.
2. Программирование стимуляционных параметров ИКД.
3. Программирование «окон» детекции ЖТ/ФЖ в устройстве ИКД.
4. Программирование режимов терапии желудочковых тахикардий.
5. Введение пациента в кратковременный внутривенный наркоз.

6. Индукция желудочковой тахикардии при помощи программированной или частой электростимуляции, анализ работы аппарата.

7. Индукция фибрилляции желудочков при помощи режимов «50 герц») или «шок на Т-волну», анализ работы аппарата.

8. Программирование ИКД в соответствии с полученными сведениями.

ПОСЛЕДУЮЩЕЕ ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТА С ЖИЗНЕОПАСНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ РИТМА СЕРДЦА

1. Прием медикаментозных препаратов

Профилактика пароксизмов ЖТ у пациентов, которым не выполнялась абляция (подбор эффективного лекарственного средства):

При инфаркте миокарда, стенокардии и застойной сердечной недостаточности отдавать предпочтение β -блокаторам и препаратам 3 класса (соталол, амиодарон), лекарственные средства 1 класса (прокаинамид, этацизин, пропафенон) назначать с осторожностью и в сочетании с β -блокаторами (таблица)

Комбинированная терапия амиодароном и β -блокаторами возможна только при наличии имплантированного ЭКС в режиме VVI/DDD или ИКД (профилактика СА- и/или АВ-блокады 2–3 ст.).

Пароксизмальная ЖТ при структурной патологии, инфаркте миокарда и застойной сердечной недостаточности:

отдавать предпочтение β -блокаторам.

Полиморфные ЖТ:

β -блокаторы — лекарственные средства выбора, коррекция нарушений электролитного баланса, избегание назначения средств, удлиняющих QT-интервал.

Идиопатические пароксизмальные ЖТ из выносящих трактов ПЖ/ЛЖ, не требующие абляции:

β -блокаторы, соталол; β -блокаторы в комбинации с лекарственными средствами 1С класса в случае крайней необходимости при неэффективности повторных процедур абляции и наличии выраженных симптомов — амиодарон.

Идиопатическая фасцикулярная ЖТ, не требующая абляции:

верапамил, β -блокаторы

Профилактика нарушений ритма сердца у пациентов после выполненной абляции:

Препаратом выбора для профилактики желудочковых нарушений ритма сердца у пациентов после выполненной абляции являются β -блокаторы. Длительность приема β -блокаторов после эффективно выполненной абляции — до 3 мес. с последующей отменой при отсутствии других показаний.

При неэффективной абляции (сохранение нарушений ритма сердца) и неэффективности β -блокаторов препаратом 2-й линии является соталол. При недостаточной эффективности β -блокаторов и соталола — препаратами 3-й линии являются β -блокаторы в комбинации с лекарственными средствами 1С класса, и затем амиодарон.

Таблица — Типичные дозы антиаритмических препаратов

Название	Способ применения	Суточная доза длительного приема, мг	Примечание
Метопролол	Внутрь	25–200	Контроль АД, ЧСС, ЭКГ
Бисопролол	Внутрь	2,5–10	Контроль АД, ЧСС, ЭКГ
Соталол	Внутрь	80–320	контроль QT, ЧСС, ЭКГ
Амиодарон ¹	Внутрь	200–400	Контроль QT (не выше 500 мс или увеличение не более 25% от исходного значения);
Пропафенон ²	Внутрь	450–600	Контроль ЧСС, ЭКГ
Этацизин ²	Внутрь	150–200	Контроль ЧСС, ЭКГ
Верапамил	Внутрь	160–320	Контроль АД, ЧСС, ЭКГ

Примечания:

1. Пациент должен быть предупрежден о необходимости регулярного контроля функции щитовидной железы, печени (не реже 1 раза в 6 мес.) и легких (не реже 1 раза в 1 год) в связи с высокой токсичностью препарата.
2. лекарственные средства 1С класса у лиц со структурной патологией назначать только в сочетании с β -блокаторами.

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПАЦИЕНТАМИ С ИМПЛАНТИРОВАННЫМИ ИКД

Пациенту следует продолжить прием антиаритмических препаратов, которые эффективно устраняют нарушения ритма сердца. При неэффективности препаратов 1-й линии (β -блокаторы или соталол) следует использовать амиодарон, обычно в комбинации с β -блокаторами (при отсутствии противопоказаний).

При неэффективности амиодарона следует рассмотреть вопрос о комбинированном лечении β -блокаторами и препаратами 1С класса (пропафенон или этацизин).

При наличии частых разрядов ИКД ставится вопрос о проведении аблации источника аритмии.

Наблюдение за пациентами с имплантированным ИКД осуществляется в учреждении, в котором проводилась имплантация. При необходимости для контроля ИКД пациент может направляться региональным центром в РНПЦ «Кардиология». В направлении регионального центра четко должна быть указана цель консультации.

Порядок планового наблюдения и программации у пациентов с имплантированным ИКД

Программация ИКД осуществляется:

1. В момент имплантации ИКД;
2. Перед выпиской пациента из стационара;
3. Через 3 мес. после имплантации;
4. Далее не реже 1 раз в 6 мес. весь период наблюдения.
5. При срабатывании ИКД (возникновении разряда кардиовертера-дефибриллятора) пациенту следует в течение нескольких дней обратиться в учреждение, выполнявшее имплантацию ИКД.

В процессе плановой программации ИКД осуществляется:

1. Оценка ЭФИ параметров (порога стимуляции и др.).
2. Оценка выявленных нарушений ритма (пароксизмов ЖТ и ФЖ), а также адекватность и эффективность выполненной терапии.
3. Программация антитахикардических функций ИКД.
4. Диагностика состояния батареи питания ЭКС.
5. Проверка адекватности фармакологической терапии.
6. Коррекция выявленных нарушений.

Перечень необходимых обследований при направлении в кабинет программации ЭКС/ИКД при подозрении на нарушения в работе ИКД

1. Обязательные: ЭКГ (в случае выявленных или предполагаемых нарушений в работе ИКД в обязательном порядке представить ЭКГ с признаками нарушений в работе ИКД).
2. Дополнительные (по показаниям):
 - 2.1 уточное (холтеровское) мониторирование ЭКГ;
 - 2.2 биохимический анализ крови (мочевина, глюкоза, электролиты);
 - 2.3 ЭхоКГ.
 - 2.4 УЗИ брахиоцефальных артерий.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Гемоперикард

Встречается редко. Возникает при манипуляции стилетами и жесткими электродами активной фиксации, грубых манипуляциях в коронарном синусе (системой доставки левожелудочкового электрода) или при агрессивных режимах радиочастотного воздействия. Фактором риска является дистрофия миокарда и старческий возраст. Клиника варьирует от асимптомной (выявляется при эхокардиографии) до клинической смерти.

Лечебная тактика для устранения данного осложнения:

1. При наличии незначительного объема геморрагического выпота без признаков сдавления сердца по данным ЭХО: выжидательная тактика с назначением нестероидных противовоспалительных препаратов.
2. При наличии значительного объема геморрагического выпота (>300 мл) и/или начальных признаков сдавления (тампонады) сердца по данным ЭХО: пункция перикарда под контролем ЭХОКГ с эвакуацией содержимого перикардиальной полости и установкой дренажа активной аспирации. При остановке кровотечения — тактика лечения консервативная. При сохраняющейся кровопотере в течение > 1–2 ч — см. ниже.
3. При быстро нарастающей тампонаде сердца со снижением АД <90/60 мм рт.ст. — немедленная сердечно-легочная реанимация, экстренная пункция перикарда (предпочтительно под контролем УЗИ сердца), при высокой сохраняющейся скорости кровопотери по установленному дренажу — подготовка к торакотомии и ушиванию перфорационного отверстия.

Профилактика данного осложнения:

Осторожное использование стилетов и жестких электродов, непрерывное рентгеноскопическое наблюдение в момент проведения электродов и их активной фиксации. Щадящие режимы радиочастотного воздействия (в правом желудочке ≤ 45 Вт, в левом $\leq 50-55$ Вт).

Пневмоторакс

Встречается редко. Возникает в момент пункции подключичной вены, когда пункционная игла повреждает плевру и ткань легкого. Клиника варьирует от асимптомной (выявляется на рентгенографии) до острой дыхательной недостаточности.

Лечебная тактика для устранения данного осложнения

1. Выжидательная тактика с рентгенографическим контролем в динамике,
2. Плевральная пункция с оставлением дренажа плевральной полости;
3. Торакотомия и ушивание повреждения плевры и ткани легкого.

Профилактика данного осложнения:

Осторожность при пункции подключичной вены. При анатомических трудностях пунктировать под рентгеноскопическим контролем.

Гемоторакс

Встречается редко при необходимости пункции подключичной вены. Возникает в момент пункции подключичной вены, когда пункционная игла повреждает плевру и подключичную артерию. Фактором риска является антикоагулянтная терапия. Клиника варьирует в соответствии со скоростью кровопотери:

1. Асимптомная (выявляется при рентгенографии, аускультации).
2. Клинические проявления острой дыхательной недостаточности.
3. Проявления клиники острой кровопотери (до геморрагического шока).

Лечебная тактика для устранения данного осложнения

1. Плевральная пункция.
2. Плевральная пункция с оставлением дренажа плевральной полости.
3. Торакотомия и ушивание повреждения плевры/подключичной артерии.

Профилактика данного осложнения

Осторожность при пункции подключичной вены. При анатомических трудностях пунктировать под рентгеноскопическим контролем.

Ложная аневризма и артериовенозная фистула

Встречается редко. Возникает в результате выхода большого объема крови из места прокола бедренной артерии. При наличии повреждения стенки соседней бедренной вены может формироваться артериовенозная фистула. Фактором риска является избыточная масса тела пациента (ожирение), антикоагулянтная терапия, одновременная пункция бедренной артерии и множественные пункции бедренной вены на одной стороне при расстоянии между пункционными отверстиями ($< 1,5$ см), предшествующая коронарография, недостаточное время компрессии места пункции.

В зависимости от степени кровопотери клиника варьирует: боль в бедре, пульсация, гематома, признаки локального нарушения артериального или венозного кровообращения в ноге, геморрагический синдром и т. д.

Лечебная тактика:

1. Длительная компрессия места пункции.
2. Коррекция антикоагулянтной терапии.
3. Ушивание места пункции или артериовенозной фистулы.

Профилактика данного осложнения

Компрессия места пункции не менее 30–40 мин; при необходимости — наложение давящей повязки или подшивание интрадьюсеров с последующим их извлечением после снижения АВСК (<160 с). У пациентов, принимающих оральные антикоагулянты, аблацию следует производить при снижении МНО ($<2,2$, предпочтительно $<2,0$).

ОСТРЫЙ КРОНАРНЫЙ СИНДРОМ

Возникает в результате радиочастотного воздействия в непосредственной близости от проекции крупной коронарной артерии или при длительном стоянии в ней электрода. Факторами риска является ишемический анамнез, астеническая конституция, масса тела <60 кг.

В зависимости от повреждения сосуда и объема ишемии миокарда клиника варьирует:

1. Ишемические изменения сегмента ST (преходящие или стойкие).
2. Боль в грудной клетке.
3. Гипотония, кардиогенный шок.
4. Желудочковая тахикардия, фибрилляция желудочков.

Лечебная тактика для устранения данного осложнения

1. Прекращение воздействия, удаление электрода из данной области.
2. Коронарография с решением вопроса о стентировании или ангиопластике или АКШ.
3. Сердечно-легочная реанимация.

Профилактикой данного осложнения

Осторожность при манипуляции в корне аорты. Щадящие режимы радиочастотного воздействия (в правом желудочке ≤ 45 Вт, в левом — ≤ 50 – 55 Вт, в синусе Вальсальвы ≤ 40 Вт).

Полная атриовентрикулярная блокада.

При аблации ЖТ встречается редко. Возникает в результате радиочастотного воздействия в непосредственной близости от элементов АВ-соединения или артерии, кровоснабжающей АВ-соединение (чаще в парагисальной области справа или в выносящем тракте ЛЖ слева).

Лечебная тактика:

1. Немедленное прекращение воздействия и удаление электрода из области пучка Гиса / АВ-соединения.
2. При сохранении АВ-блокады — временная эндокардиальная электростимуляция, при необходимости длительная.
3. Имплантация ЭКС при отсутствии положительной динамики в течение нескольких дней (>3 сут).

Профилактика данного осложнения:

1. Осторожность при манипуляции аблационным электродом в непосредственной близости к зоне пучка Гиса и АВ-соединения.

2. Использование диагностического катетера, устанавливаемого в область пучка Гиса.

3. Использование рентгеноскопии и/или навигационных систем в момент выполнения аблации.

4. Щадящие режимы радиочастотного воздействия (в правом желудочке ≤ 45 Вт, в левом ≤ 50 – 55 Вт, в синусе Вальсальвы ≤ 40 Вт).

Инсульт

Эмболический инсульт возникает в результате эмболии тромботических масс из полости левого предсердия или желудочка (чаще ушко левого предсердия) или миграции тромбов, образовавшихся на поверхности катетеров/интродьюсеров, введенных в полость ЛЖ, либо тромбов, формирующихся в местах радиочастотного воздействия в ЛЖ. Геморрагический инсульт возникает при передозировке антикоагулянтов.

Факторы риска:

Пароксизмальная ФП или трепетание предсердий, особенно при длительности предшествующего пароксизма > 48 ч, ХРБС, сахарный диабет, ИБС, сердечная недостаточность, стеноз митрального клапана, артериальная гипертензия, наличие ОНМК или ТИА в анамнезе, возраст старше 65 лет, женский пол, для пациентов с ФП/ТП — отсутствие предшествующего приема оральных антикоагулянтов (в терапевтическом диапазоне МНО = 2,0–3,0) на протяжении 1 мес. перед аблацией/имплантацией ИКД, отсутствие чреспищеводного УЗИ сердца перед аблацией/имплантацией ИКД пациентам с длительным сроком ФП/ТП и наличии сопутствующих факторов риска; субтерапевтический уровень АВСК (< 300 с) при аблации левосторонних желудочковых нарушений ритма сердца. Факторами риска геморрагического инсульта являются высокий уровень АВСК (> 350 с) во время операции, одновременное назначение антитромбоцитарных препаратов (ацетилсалициловая кислота, клопидогрель) с оральными антикоагулянтами, неконтролируемая артериальная гипертензия.

В зависимости от локализации и объема повреждения клиника будет варьировать от транзиторной ишемической атаки со спонтанным быстрым разрешением до массивного инсульта, осложненного комой и смертельным исходом.

Лечебная тактика для устранения данного осложнения

При неясном диагнозе перед началом специфической терапии необходимо верифицировать эмболический/геморрагический инсульт с использованием рентгеновской или магнитно-резонансной томографии. При невозможности проведения компьютерной томографии или наличии противопоказаний показано исследование цереброспинальной жидкости.

Лечебная тактика для эмболического инсульта.

1. Прекращение аблации.

2. Назначение гепарина (в/в под контролем АЧТВ = 45–75 с) или низкомолекулярных гепаринов в лечебных дозах) с последующим назначением оральных антикоагулянтов.

3. Кислородотерапия и препараты, улучшающие мозговой обмен.

4. Пациентам с нарушением сознания возможно проведение интубации трахеи и подключение к аппарату ИВЛ. Необходим регулярный контроль пульса, артериального давления, динамическое наблюдение.

5. Восстановительное лечение или реабилитация.

При геморрагическом инсульте: гемостатическая терапия (назначение антидотов антитромботических препаратов), устранение источника кровотечения, предупреждение развития осложнений и рецидивов кровоизлияния.

Профилактика данного осложнения

Тщательная оценка факторов риска эмболического и геморрагического инсультов перед операцией; для пациентов с ФП/ТП прием варфарина в терапевтическом диапазоне МНО (= 2,0–3,0) на протяжении 1 мес. перед аблацией и в течение по крайней мере 1 мес. после аблации; выполнение чреспищеводного УЗИ сердца перед аблацией пациентам с длительным сроком ФП/ТП и факторами риска эмболического инсульта; тщательный контроль уровня АВСК при аблации в левом желудочке; исключение одновременного назначения антитромбоцитарных препаратов (ацетилсалициловая кислота, клопидогрель) и варфарина (за исключением специфических показаний, например, недавнее стентирование коронарных артерий), адекватная антигипертензивная терапия.

Дислокация электрода

Встречается редко. Возможны дислокации любых электродов: правопредсердного, правожелудочкового, левожелудочкового. Макродислокация — смещение электрода в другую сердечную камеру или полую вену. Микродислокация — смещение электрода в пределах данной камеры. Факторами риска дислокаций являются активные резкие движения пациента, кашель, чихание, имплантация электрода с пассивной фиксацией.

Клиника зависит от степени смещения электрода и вида смещенного электрода (предсердный, желудочковый, левожелудочковый):

1. Нарушение предсердной детекции и/или электростимуляции, что приводит к предсердно-желудочковой диссинхронии.

2. Нарушение желудочковой детекции и/или электростимуляции. Крайним выражением является прекращение электростимуляции желудочков, что приводит к асистолии у ЭКС-зависимых пациентов.

3. Электростимуляция диафрагмы;

4. Немотивированные «шоки».

5. Отсутствие детекции желудочковых нарушений ритма сердца.

Лечебная тактика

Коррекция положения дислоцированного электрода, использование электрода с активной фиксацией (если это не было сделано ранее).

Профилактика данного осложнения

Осторожность при имплантации электродов у пациентов с измененной анатомией сердца, при трикуспидальной регургитации 2–3 ст., использование электродов с активной фиксацией.

Гнойные осложнения

Встречается редко. Включают нагноение ложа ИКД, тромбофлебит подключичной вены, электродный эндокардит, электродный сепсис. Возникают

в результате несоблюдения всех правил асептики и антисептики, имплантации инфицированного кардиовертера-дефибриллятора.

Факторы риска

Сахарный диабет, нахождение в непосредственной близости от ложа очага гнойной инфекции, острые и обострение хронических воспалительных заболеваний на момент имплантации ИКД.

Клиника определяется локальными и системными проявлениями.

Локальные проявления: отек, покраснение в области ИКД, локальное повышение температуры, гнойные выделения. Системные проявления: лихорадка, интоксикация, тромбоэмболический синдром, воспалительные изменения крови. При развитии сепсиса — множественные гнойные метастазы, кахексия, анемия, иммунодефицит и др.

Лечебная тактика для устранения данного осложнения

1. Местное (промывание ложа антисептиками и антибиотиками, ирригация, ведение раны открытым способом).

2. Системная (антибиотикотерапия, НПВС, симптоматическая) терапия.

3. Реимплантация ИКД на контралатеральную сторону.

4. При системных проявлениях — эксплантация ИКД с сохранением временной электростимуляции или реимплантация ИКД.

5. Кардиохирургическое лечение: удаление внутрисердечных электродов, санация полости сердца, протезирование трикуспидального клапана и реимплантация ИКД.

Профилактикой данного осложнения является

Тщательное соблюдение правил асептики и антисептики, сроков имплантации, рекомендованных заводом-изготовителем. Имплантация ИКД под грудную мышцу у лиц с незначительной толщиной подкожной жировой клетчатки, пожилых, астенизированных пациентов; тщательный гемостаз ложа ИКД.

ВЕНОЗНЫЙ ТРОМБОЗ

Встречается редко. Возникает в результате тромбирования верхней полый или подключичной вены. Причина, запускающая каскад тромбообразования, — поврежденная изоляция электродов.

Факторы риска:

детский возраст пациента, венозные аномалии, тромбофилии, количество электродов, проведенных через одну вену.

В зависимости от уровня тромбоза наблюдается различная клиника:

- «синдром верхней полый вены»;
- венозный застой в руке на стороне имплантации;
- церебральный синдром при нарушении венозного оттока от соответствующей половины головного мозга.

Лечебная тактика для устранения данного осложнения

Консервативная антикоагулянтная и антиагрегантная терапия; симптоматическое и патогенетическое лечение в зоне застоя, тромбэктомия с решением вопроса об удалении электродов и реимплантации ИКД в миокардиальном варианте.

Профилактика данного осложнения

Предварительная антикоагулянтная подготовка больных с факторами риска тромбообразования, тщательная оценка необходимости использования антитромботических препаратов после имплантации ИКД, преимущественная имплантация однокамерных ИКД или использование миокардиального доступа у детей раннего возраста.

Пролежень ИКД

Встречается редко. Возникает в результате давления корпуса ИКД или петель электрода на мягкие ткани. В соответствии с этим выделяется пролежень ИКД или электрода.

Факторы риска:

Сахарный диабет, старческий возраст, склеродермия.

Сформированный пролежень является «входными воротами» для инфицирования ложа ИКД и распространения гнойной инфекции. Клиника определяется локальными симптомами: покраснение, истончение, дистрофия кожи над областью ИКД. Впоследствии в этом месте возникает дефект, через который пролабируют части ИКД, и рана инфицируется.

Лечебная тактика для устранения данного осложнения

Реимплантация ИКД в новое ложе, в случае инфицирования — в контралатеральную подключичную область.

Профилактика данного осложнения

Тщательный выбор места имплантации у пациентов с факторами риска, имплантация ИКД под большую грудную мышцу у лиц с незначительной толщиной подкожной жировой клетчатки, пожилых, астенизированных пациентов, регулярное наблюдение после операции, перевод больных с сахарным диабетом на инсулин перед процедурой, соблюдение правил асептики и антисептики.