



МЕТОДЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ТАКТИКИ



СТРУКТУРА УЧЕБНОГО СОДЕРЖАНИЯ

1. Холтеровское мониторирование электрокардиограммы (ЭКГ)
 - 1.1. Суть методики
 - 1.2. Показания к холтеровскому мониторированию ЭКГ
 - 1.2.1. Показания к холтеровскому мониторированию ЭКГ 1-го класса
 - 1.2.2. Показания к холтеровскому мониторированию ЭКГ 2-го класса
 - 1.2.3. Показания к холтеровскому мониторированию ЭКГ 3-го класса
 - 1.3. Порядок исследования
 - 1.4. Методы холтеровского мониторирования ЭКГ
 - 1.5. Рекомендации по длительности мониторирования сердечного ритма
 - 1.6. Интерпретация результатов холтеровского мониторирования ЭКГ
2. Чреспищеводная электрокардиостимуляция (ЧП ЭКС)
 - 2.1. Показания к проведению ЧП ЭКС
 - 2.2. Методика ЧП ЭКС
 - 2.3. Регистрация чреспищеводной ЭКГ
 - 2.4. Противопоказания к ЧП ЭКС
 - 2.5. Осложнения ЧП ЭКС
 - 2.6. Методика оценки функции синусового узла
 - 2.6.1. Показатели, характеризующие функции синусового узла
 - 2.6.2. Определение показателей функции синусового узла
 - 2.6.3. Расчет времени восстановления функции синусового узла
 - 2.7. Оценка атриовентрикулярного (АВ) проведения
 - 2.7.1. Определение показателя «точка Венкебаха»
 - 2.7.2. Эффективный рефрактерный период АВ-соединения



СТРУКТУРА УЧЕБНОГО СОДЕРЖАНИЯ

- 2.8. Эффективный рефрактерный период предсердий
- 2.9. Диагностическое значение чреспищеводной регистрации ЭКГ
- 3. Тилт-тест (проба с пассивным ортостазом)
 - 3.1. Суть метода
 - 3.2. Показания и противопоказания к проведению тилт-теста
 - 3.3. Подготовка к проведению тилт-теста
 - 3.4. Методика проведения тилт-теста
 - 3.5. Интерпретация результатов тилт-теста
 - 3.6. Рекомендации по применению тилт-теста
- 4. Имплантируемые кардиомониторы (ИКМ)
 - 4.1. Принцип работы ИКМ
 - 4.2. Параметры, регистрируемые ИКМ
 - 4.3. Техническое оснащение ИКМ
 - 4.4. Показания для имплантируемых кардиомониторов
 - 4.5. Противопоказания для имплантации кардиомониторов
- 5. Эндокардиальное картирование сердца
 - 5.1. Виды инвазивного ЭФИ
 - 5.2. Методика эндокардиального ЭФИ
 - 5.3. Показания и противопоказания к проведению исследования
 - 5.6. Протоколы исследования
 - 5.7. Задачи эндокардиального ЭФИ
 - 5.4. Интерпретация результатов исследования
 - 5.5. Осложнения эндокардиального ЭФИ





ХОЛТЕРОВСКОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ



1. СУТЬ МЕТОДИКИ

- Исследование представляет собой непрерывную регистрацию ЭКГ 24 часов и более (48, 72 часа, иногда до 7 суток). Запись ЭКГ осуществляется при помощи специального портативного аппарата — рекордера (регистратора), который пациент носит с собой (на ремне через плечо или на поясе). Современные рекордеры – беспроводные, крепятся на электродную накладку с самоклеящимся основанием и размещаются на груди пациента.
- Запись ведется по 2, 3 или более каналам (до 12 каналов). До сих пор наиболее распространены именно 2- и 3-канальные регистраторы. В ряде случаев имеется возможность при трехканальной записи получить математически восстановленную ЭКГ 12 каналов, что может быть полезно в топической диагностике экстрасистол. Однако данные холтеровской записи (в том числе, обычной 12-канальной) не могут заменить снятие обычной ЭКГ.
- В зависимости от способа хранения записи ЭКГ регистраторы подразделяются на регистраторы на магнитной ленте и с электронной памятью; в зависимости от объема сохраняемой ЭКГ бывают с непрерывной записью и с записью событий.



2. ПОКАЗАНИЯ К ХОЛТЕРОВСКОМУ МОНИТОРИРОВАНИЮ ЭКГ

Холтеровское мониторирование (ХМ) ЭКГ — один из общепринятых методов диагностики нарушений сердечного ритма. Оно оказано пациентам с жалобами на сердцебиение и перебои в работе сердца для выявления нарушений ритма и проводимости сердца, с неясными обмороками, а также частично для регистрации «немой» (безболевого) ишемии миокарда, для оценки некоторых параметров работы электрокардиостимулятора.

В плане диагностики ИБС результат ХМ ЭКГ в большинстве случаев критерием быть не может. Следует также помнить, что ХМ ЭКГ, даже многосуточное, не обладает высокой отрицательной предсказующей ценностью, т. е. если некий подозреваемый феномен не выявлен при ХМ ЭКГ — это не доказывает отсутствие данного феномена у пациента.

Для выявления редких, но клинически значимых событий могут применяться также способы:

- запись ЭКГ «по требованию» (портативный регистратор, активизируемый нажатием кнопки либо приложением рук и записывающий от одного до трех отведений ЭКГ с помощью электродов, расположенных на нем самом);
- сверхдлительная запись ЭКГ с помощью имплантируемого под кожу устройства — кардиомонитора, который функционирует более 3 лет.



2.1. ПОКАЗАНИЯ К ХОЛТЕРОВСКОМУ МОНИТОРИРОВАНИЮ ЭКГ 1-ГО КЛАССА

Врачи выделяют 3 класса показаний для проверки сердца по Холтеру. 1-й класс показаний подразумевает крайнюю необходимость исследования. При показаниях 2-го класса холтеровское мониторирование может дать новую информацию, изменить диагноз или назначения.

При показаниях 3-го класса исследование не повлияет на окончательный диагноз, прогноз, тактику лечения, но позволит оценить риски последующего ухудшения состояния.

Показания 1-го класса:

- необъяснимые обмороки (синкопе), предобморочные состояния, эпизоды головокружения;
- повторяющиеся сердцебиения с неясными причинами;
- оценка эффективности противоаритмической терапии у пациентов (частота и характеристики аритмии были точно определены до начала лечения);
- оценка ритма сердца при имплантированном кардиостимуляторе для программирования его параметров или выявления возможных нарушений.



2.2. ПОКАЗАНИЯ К ХОЛТЕРОВСКОМУ МОНИТОРИРОВАНИЮ ЭКГ 2-ГО КЛАССА

- оценка возможного аритмогенного влияния некоторых лекарств;
- фиксация частоты ритма сердца у пациентов с фибрилляцией предсердий;
- документальная фиксация непостоянной аритмии;
- оценка работы имплантированного кардиостимулятора или дефибриллятора;
- оценка частоты приступов аритмии у пациентов с имплантированным дефибриллятором и кардиостимулятором;
- подозрение на вариантную стенокардию;
- пациенты с болями в грудной клетке, для которых снятие ЭКГ с физической нагрузкой противопоказано;
- пациенты до и после операции коронарного шунтирования, которым противопоказана проба с физической нагрузкой;
- пациенты с диагностированной ИБС и болями в груди;
- эпизоды внезапной одышки, боли в груди или слабости неясной причины;
- обмороки, предобморочные состояния, приступы слабости или сердцебиения на фоне выявленной аритмии или проводимого лечения;
- состояние после инфаркта миокарда с дисфункцией левого желудочка;
- идиопатическая гипертрофическая кардиомиопатия.



2.3. ПОКАЗАНИЯ К ХОЛТЕРОВСКОМУ МОНИТОРИРОВАНИЮ ЭКГ 3-ГО КЛАССА

- Синкопе, пресинкопальные состояния, эпизоды слабости или сердцебиений, причины которых были выявлены ранее;
- эпизодические симптомы нарушения мозгового кровообращения: приступы головокружения, шум в ушах, головная боль, снижение зрения;
- хроническая сердечная недостаточность;
- артериальная гипертензия и гипертрофия левого желудочка;
- постинфарктное состояние с нормальной функцией левого желудочка;
- сахарный диабет (для оценки степени диабетической нейропатии);
- подтверждение неисправности имплантированных устройств в ситуациях, когда другие методы исследования тоже выявляют дефекты в работе приборов;
- профилактическое обследование пациента с имплантированным кардиостимулятором или дефибриллятором.

Как видно, список показаний довольно обширен. Обследование не имеет возрастных ограничений, поскольку оно не вмешивается в обычную жизнь пациента и работу его организма.



3. ПОРЯДОК ИССЛЕДОВАНИЯ

- Для осуществления контакта с телом пациента используются одноразовые клейкие электроды. Важна для качественной записи подготовка поверхности кожи: сбривают волосы в месте крепления электродов, кожу обезжиривают и слегка скарифицируют. Это лучше всего выполнять специальной абразивной пастой. Затем кожу протирают спиртом, просушивают и наклеивают электроды.
- Наилучшие результаты дают специальные электроды для длительного мониторинга с так называемым «твердым гелем», то есть с электролитным гелем, который под действием тепла тела пациента уменьшает вязкость.
- Во время исследования пациент ведет свой обычный образ жизни (работает, отдыхает и т. п.), отмечая в специальном дневнике время и обстоятельства возникновения неприятных симптомов со стороны сердца, прием лекарств и смену видов физической активности.
- При этом врач может дать пациенту задания, например, подняться на определенное количество ступеней и отметить выполнение задания нажатием кнопки на мониторе. Таким образом врач сможет проанализировать изменение работы сердца во время физической активности.



4. МЕТОДЫ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭКГ

Полномасштабный ХМ ЭКГ проводится на протяжении 24-72 часов, и на данный момент это наиболее частый вид ХМ. Длительная непрерывная регистрация ЭКГ позволяет более тщательно и точно проанализировать работу сердца, причины и время возникновения нарушений и сбоев в его работе. ХМ ЭКГ позволяет регистрировать до ста тысяч ударов сердца в сутки.

Фрагментарный метод применяется в случаях, когда нарушения сердечного ритма проявляются нерегулярно и не слишком часто. Именно поэтому, фрагментарный ХМ ЭКГ может проводиться в течение более длительного времени. При этом запись ЭКГ может вестись как постоянно, так и с перерывами, во время проявления болезненных ощущений. При постоянной регистрации ЭКГ больной носит с собой портативный аппарат и нажимает кнопку записи ЭКГ только во время появления симптомов. При этом сохраняется некоторая информация о характере работы сердца до начала мониторинга.

Для мониторинга кардиальных событий используются специальные регистраторы в виде часов или небольшого устройства, которое легко помещается в карман. При возникновении болезненных симптомов пациент достает аппарат, прикрепляет его в грудной клетке и нажимает на запись ЭКГ.



5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЛИТЕЛЬНОСТИ МОНИТОРИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Согласно актуальным рекомендациям Европейской ассоциации сердечного ритма (EHRA) диагностический поиск аритмий и симптомов, связанных с нарушением сердечного ритма выглядит следующим образом:

- постоянные симптомы – запись ЭКГ;
- ежедневные симптомы – 24-часовое холтеровское мониторирование ЭКГ;
- симптомы возникают каждые 2-3 дня – холтеровское (суточное) мониторирование ЭКГ в течение 48-72 часов;
- симптомы возникают еженедельно – 7-дневное холтеровское (суточное) мониторирование ЭКГ или мониторирование событий;
- симптомы возникают ежемесячно – 14-30-дневное мониторирование событий;
- симптомы возникают реже чем один раз в месяц – имплантируемый кардиомонитор.



6. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭКГ

Анализ полученной записи осуществляется на дешифраторах, в качестве которых обычно используется компьютер с соответствующим программным обеспечением. Современные носимые регистраторы могут сами осуществлять первичную интерпретацию записанной ЭКГ, что позволяет ускорить процесс её окончательной расшифровки врачом на компьютере.

Общепринятого стандарта на расшифровку не существует, однако обязательно должны быть указано:

- источник и частота ритма сердца;
- наличие экстрасистол наджелудочковых и желудочковых с указанием количества, морфологии и др.), пароксизмы аритмий;
- Наличие пауз в ритме сердца;
- изменения интервалов PQ и QT, если эти изменения имели место;
- изменения морфологии комплекса QRS, обусловленных нарушениями внутрижелудочковой проводимости;
- изменения конечной части желудочкового комплекса и связи их с физической активностью пациента и его ощущениями по дневнику;
- работа искусственного водителя ритма — если он есть.

Выявленные особенности или патология должны быть проиллюстрированы распечатками ЭКГ за соответствующий период мониторинга.



ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ



1. ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ

- оценка функции автоматизма СУ путем определения продолжительности времени восстановления функции СУ (ВВФСУ и скорректированного ВВФСУ (КВВФСУ));
- изучение антероградной АВ проводимости;
- определение продолжительности эффективного рефрактерного периода (ЭРП) предсердий, нормальных и добавочных проводящих путей;
- выявление наличия и дифференциация добавочных латентных АВ и скрытых вентрикулоатриальных проводящих путей;
- изучение механизмов возникновения и дифференциальная диагностика нарушений ритма сердца;
- оценка эффективности медикаментозного и хирургического лечения сердечных аритмий;
- выявление клинических признаков заболевания сердца путем учащения сердечной деятельности (стресс-тест);
- сочетание электростимуляционной диагностики с эхокардиографией (стресс-эхокардиография).



2. МЕТОДИКА ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ

- Исследование начинается с записи стандартной ЭКГ, затем через нос пациента проводится гибкий зонд-электрод, который устанавливается в пищеводе там, где он наиболее близко граничит с сердцем. Толщина электрода 1-2 мм., процедура сопряжена с субъективным чувством дискомфорта, однако переносима. При необходимости возможно проведение локальной анестезии корня языка местными анестетиками (лидокаин и т.п.).
- Проба может длиться от 2 до 10-15 мин. в зависимости от поставленных задач. Иногда, для завершения исследования и правильной интерпретации результатов может быть введен препарат, улучшающий сердечную проводимость (атропина сульфат 0,1% в/в). После введения лекарства в течение 20-40 мин. возможно ощущение головокружения, «размытости» зрения; в течение часа необходимо воздержаться от вождения транспортного средства. Затем проводится непосредственно ЧП ЭКС с использованием различных программ и протоколов стимуляции.
- Во время исследования возможен дискомфорт, болевые ощущения в грудной клетке, связанные с воздействием стимулирующего электрода на пищевод, появление нарушения ритма, крайне редко развитие приступа стенокардии. В ходе выполнения теста врач внимательно следит за всеми происходящими изменениями, таким образом, снижая риск развития осложнений.



3. РЕГИСТРАЦИЯ ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЭКГ

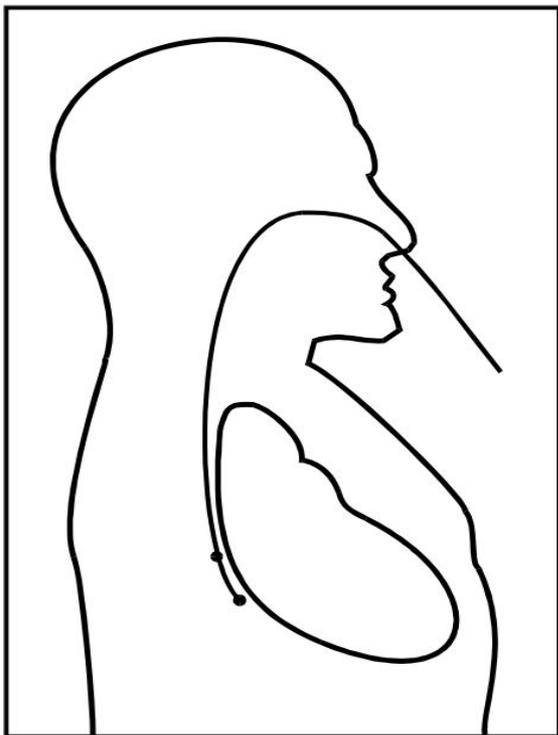


Рис. 1. Расположение предсердного биполярного электрода для проведения ЧП ЭКГ.

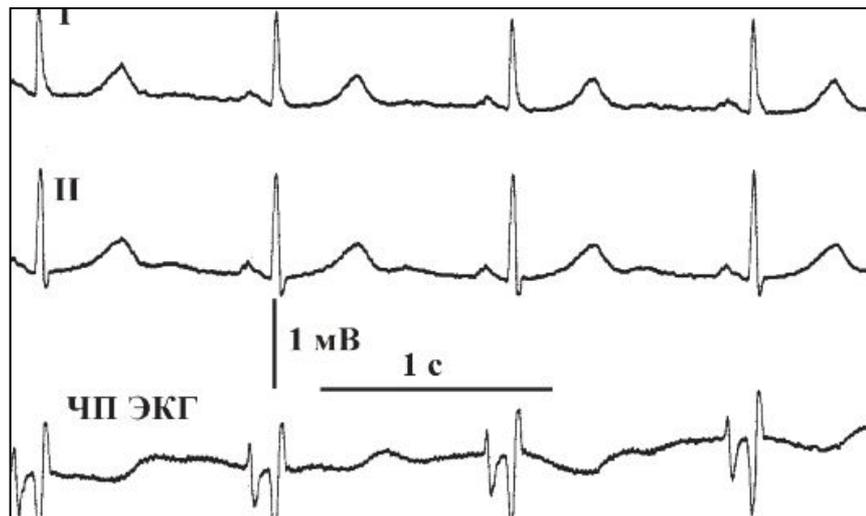


Рис. 2. Синхронная регистрация чреспищеводной ЭКГ (ЧП ЭКГ) с отведениями I и II стандартной ЭКГ*.

* Л.В. Чирейкин, Ю.В. Шубик, М.М. Медведев, Б.А. Татарский Чреспищеводная электрокардиография и электрокардиостимуляция.



4. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ

Противопоказания к ЧП ЭКС обусловлены не только возможными осложнениями при введении электрода, но и активным воздействием стимуляции на ЧСС.

Их можно сгруппировать следующим образом:

- возможность возникновения жизнеопасных аритмий при неправильном определении показаний к ЧП ЭКС и недостаточно аккуратном ее проведении (острый инфаркт миокарда, впервые возникшая и прогрессирующая стенокардия, острый коронарный синдром в течение 4-х недель от начала);
- угроза возникновения тромбоэмболических осложнений (внутрисердечные тромбы, тромбоз или тромбофлебит крупных сосудов, фибрилляция предсердий, протезы клапанов сердца);
- возможность усугубления ишемических изменений или гемодинамических нарушений (стенокардией напряжения III-IV ФК; стенокардия Принцметала в период обострения; сердечная недостаточность IIБ-III стадии; АВ блокада II-III степени; аневризма аорты и синуса Вальсальвы, аневризма желудочков);
- нежелательные последствия при использовании препаратов, применяемых во время проведения ЧП ЭКС (например, использование атропина при глаукоме или аденоме предстательной железы и т. д.);
- обострение бронхиальной астмы или обструктивной болезни легких, острые инфекционные заболевания.



5. ОСЛОЖНЕНИЯ ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ

- развитие фибрилляции предсердий (ФП) при проведении ишемического теста;
- возникновение ФП с большой частотой желудочковых сокращений при WPW синдроме;
- проаритмогенное действие антиаритмических препаратов при тестировании медикаментов или при их лечебном введении для купирования аритмии;
- фибрилляция желудочков;
- индукция при ишемическом тесте впервые выявленной реципрокной аритмии;
- развитие пароксизма ФП при проведении диагностической ЧП ЭКС, не купируемого спонтанно или с помощью антиаритмических препаратов;
- развитие длительного периода асистолии при восстановлении синусового ритма;
- развитие затяжного приступа стенокардии при проведении стресс-теста.



6. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФУНКЦИИ СИНУСОВОГО УЗЛА

- Для оценки функции СУ проводится стимуляция левого предсердия с фиксированной частотой, на 10-20 импульсов в минуту, превышающую спонтанный синусовый ритм в течение 20-30 секунд.
- После прекращения ЧП ЭКС оценивается длительность так называемой постстимуляционной паузы и ЧП ЭКС возобновляется вновь, но с частотой, на 10-20 импульсов, превышающей предыдущую. Ступенчатое повышение частоты ЧП ЭКС продолжается до возникновения АВ блокады II степени.
- Постстимуляционная пауза – время, необходимое для появления на ЭКГ первого синусового сокращения, которое означает восстановление автоматизма синусового узла (СУ). Функцию автоматизма СУ отражают такие показатели, как ВВФСУ (1500 мс) – время восстановления функции СУ и КВВФСУ (500 мс) – скорректированное время восстановления функции СУ.
- Исследование может быть прекращено в любой момент по причине выраженного кашлевого, рвотного рефлексов или дискомфорта, о чем необходимо сообщить врачу. Тест будет прекращен в случае, если в ходе стимуляции нагрузка будет превышать физические возможности.



6.1. ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФУНКЦИИ СИНУСОВОГО УЗЛА

Использование постоянной ступенчато возрастающей частоты импульсов позволяет определять электрофизиологические показатели, характеризующие функцию СУ:

- сердечный цикл;
- время восстановления функции СУ (ВВФСУ);
- скорректированное ВВФСУ (КВВФСУ);
- отнесенное ВВФСУ (ОВВФСУ);
- время синоатриального (СА) проведения (ВСАП) возбуждения, то есть время проведения возбуждения с СУ на предсердия;
- эффективный рефрактерный период (ЭРП) СУ.

Комплексная оценка этих показателей, определенных на фоне исходного ритма, после атропинизации и/или медикаментозной денервации, а также клинических данных, результатов ДЭКГ и велоэргометрии позволяет диагностировать синдром слабости синусового узла (СССУ) или вегетативную дисфункцию СУ, выбрать лечебную тактику.



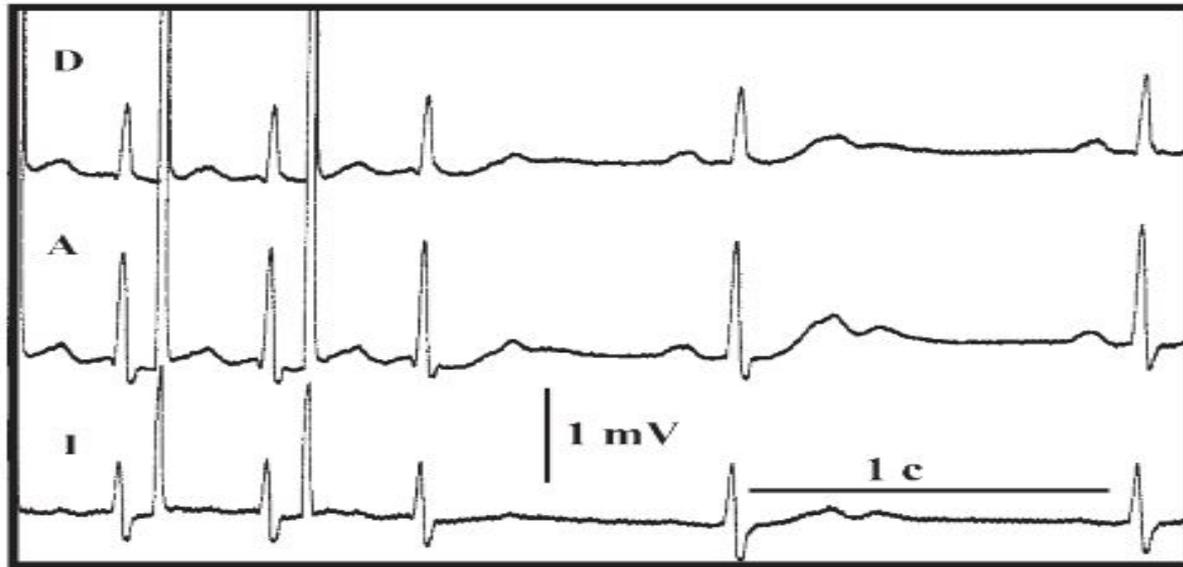
6.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИИ СИНУСОВОГО УЗЛА

Помимо величины ВВФСУ и КВВФСУ обращается внимание на угнетение функции СУ, проявляющееся в виде появления замещающих желудочковых комплексов, как правило, из нижних отделов правого предсердия и АВ соединения, а также так называемых «вторичных пауз» – эпизодов ареста СУ или синоатриальной блокады в следующих после преавтоматической паузы RR-интервалах.

- Отнесенное ВВФСУ (ОВВФСУ) – величина частного от деления ВВФСУ на среднее значение исходной величины R-R, выраженного в процентах или долях от 1,0. Этот показатель позволяет более точно сравнивать функцию СУ у разных пациентов при различных значениях исходного R-R. В норме ОВВФСУ не превышает 160% или 1,6.
- Время синоатриального проведения (ВСАП) – время возбуждения от СУ до предсердий. ВСАП при чреспищеводном электрофизиологическом исследовании (ЧП ЭФИ) определяют непрямым методом Narula, при котором производится ЧП ЭКС предсердий в течение одной минуты с частотой, на 10 имп/мин превышающей исходную. ВСАП рассчитывают, как разность цикла после отключения ЧП ЭКС и исходного интервала R-R. В норме ВСАП равно 200-240 мс, но этот показатель не обладает достаточной информативностью.



6.3. РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИИ СИНУСОВОГО УЗЛА



Определение ВВФСУ при ЧП ЭКС

- Для определения ВВФСУ, т.е. преавтоматической паузы измеряется интервал от последнего, вызванного электрическим импульсом зубца Р, до первого после прекращения ЧП ЭКС синусового зубца Р, который в норме не должен превышать 1500 мс.
- Корригированное ВВФСУ определяется как разница между ВВФСУ и средним значением исходного интервала R-R. В норме КВВФСУ не превышает 525 мс.



7. ОЦЕНКА АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО ПРОВЕДЕНИЯ

С помощью ЧП ЭКС возможно определение ряда показателей, характеризующих атриовентрикулярное (АВ) проведение, таких как:

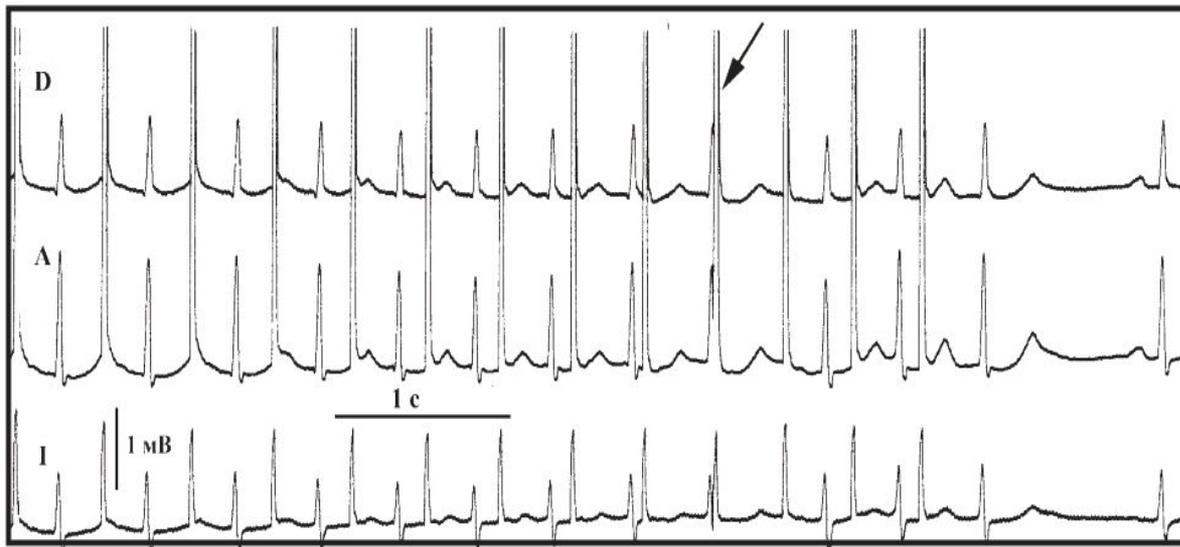
- эффективный рефрактерный период АВ соединения и/или дополнительных предсердно-желудочковых путей проведения,
- точка Венкебаха (ТВ), или частота имп/мин, при которой возникает АВ блокада II степени (периодика Венкебаха-Самойлова),
- дополнительную информацию представляют кривые АВ проведения, отражающие зависимость времени проведения возбуждения от предсердий к желудочкам от задержки тестирующего импульса.

Диагностическая значимость указанных показателей для оценки параметров проводящей системы сердца, подбора антиаритмических препаратов и определения эффективности антиаритмической терапии объясняет, почему ЧП ЭКС занимает столь важное место в диагностике и лечении нарушений ритма сердца.



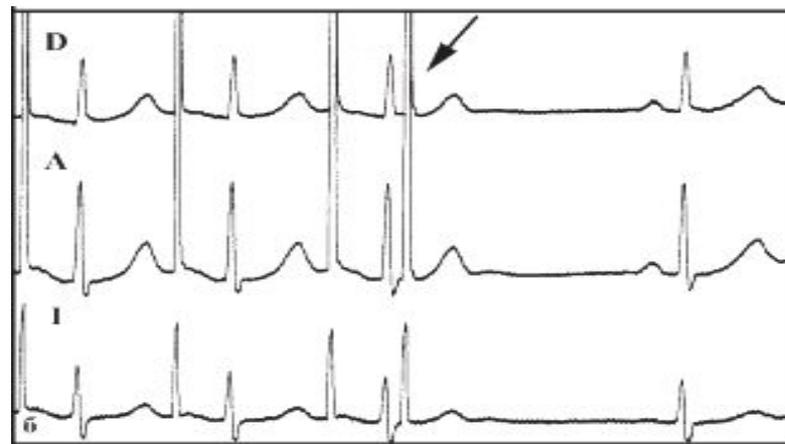
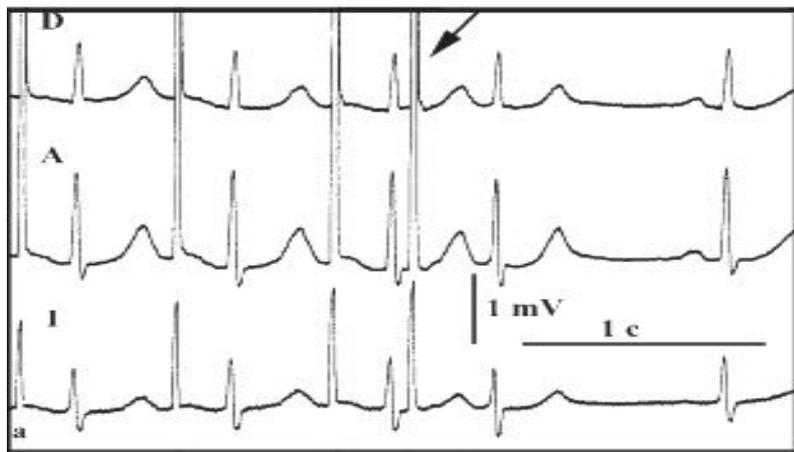
7.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ «ТОЧКА ВЕНКЕБАХА»

«Точка Венкебаха» (ТВ) – частота стимуляции, при которой возникает АВ блокада II степени с периодикой Венкебаха. Определение ТВ производится плавным увеличением частоты ЧП ЭКС до появления периодики Венкебаха, но не более чем до 250 имп/мин (см. рис.). При определении ТВ важно своевременно выключить ЧП ЭКС, так как возникающая при достижении ТВ частая конкурирующая стимуляция может спровоцировать фибрилляцию предсердий. Именно поэтому ТВ, определяется в последнюю очередь.



7.2. ЭФФЕКТИВНЫЙ РЕФРАКТЕРНЫЙ ПЕРИОД АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО СОЕДИНЕНИЯ

Эффективный рефрактерный период (ЭРП) АВ-соединения – максимальное время между ведущим и тестирующим (St1-St2) импульсами, при котором прекращается проведение возбуждения на проводящую систему желудочков по АВ-соединению при проведении программированной ЧП ЭКС (см. рис.). Оно колеблется в норме от 260 мс до 340 мс и составляет в среднем 300 ± 40 мс. При ЭРП предсердий, превышающем ЭРП АВ-соединения, последний определить не удастся, так как тестирующий импульс St2 застаёт предсердия в состоянии короче ЭРП АВ-соединения.



8. ЭФФЕКТИВНЫЙ РЕФРАКТЕРНЫЙ ПЕРИОД ПРЕДСЕРДИЙ

- Эффективный рефрактерный период (ЭРП) предсердий, определяемый как максимальное время между импульсами, при котором прекращается проведение возбуждения по предсердиям. За ЭРП предсердий принимает максимальный интервал $St1-St2$, при котором возбуждение предсердий отсутствует, то есть $St2$ не проводится на предсердия.
- Как правило, на стандартной ЭКГ при проведении ЧП ЭКС зубец Р виден плохо и реально определить ЭРП предсердий сложно. Запись чреспищеводной ЭКГ, на которой Р-зубец виден достаточно хорошо, при ЧП ЭКС затруднена в связи с дыхательными колебаниями ЭКГ и поляризацией электродов. Однако при обследовании пациентов с аномалиями проводящей системы сердца определение этого показателя не является принципиальным.



9. ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ

В связи с возможностью регистрации зубцов Р высокой амплитуды и волн F показаниями для регистрации чреспищеводной ЭКГ (ЧП ЭКГ) являются:

- уточнение генеза тахиаритмий, с неразличимыми на обычной ЭКГ зубцами Р или волнами F, характер которых не ясен;
- дифференциальная диагностика реципрокных и эктопических пароксизмальных наджелудочковых тахиаритмий;
- распознавание разных вариантов реципрокных АВ-тахикардий;
- уточнение генеза пароксизмов тахикардий с широкими комплексами QRS;
- определение синоатриальной или АВ-блокад, характер которых нельзя установить по обычной ЭКГ;
- определение экстрасистол, характер которых не ясен, в том числе заблокированных предсердных экстрасистол.

Регистрировать ЧП ЭКГ целесообразно тогда, когда указанные нарушения ритма сердца отмечаются на обычной ЭКГ непосредственно перед введением зонда. Важно подчеркнуть, что ЧП ЭКГ, как правило, позволяет только выявить деполяризацию предсердий и определить соотношение возбуждения предсердий и желудочков. Информативность ЧП ЭКГ существенно возрастает при ее использовании вместе с ЧП ЭКС и острым лекарственным тестом.





ТИЛТ-ТЕСТ (ПРОБА С ПАССИВНЫМ ОРТОСТАЗОМ)



1. СУТЬ МЕТОДА

- **Тилт-тест** (от англ. tilt – наклон) используется для дифференциальной диагностики синкопальных состояний и выявления тех самых вазо-вагальных обмороков. Обморок – это преходящая потеря сознания, связанная с временной общей гипоперфузией головного мозга. Обморок характеризуется быстрым развитием, короткой продолжительностью и спонтанным восстановлением сознания.
- С помощью специального поворотного стола с электрическим приводом пациент после пребывания в горизонтальном положении переводится в полувертикальное.
- Таким образом не только провоцируются вазо-вагальные (нейрокардиальные) обмороки, но и определяется их основная причина: либо резкое урежение сердечного ритма, либо выраженное снижение АД, либо и то, и другое.
- Конечные цели тилт-теста – воспроизведение обморока или предобморочного состояния и/или выраженного снижения АД и/или нарушений ритма и проводимости во время ортостатической нагрузки, длительность которой составляет 45 минут, если обморок не удастся спровоцировать в более ранние сроки (Вестминстерский протокол).



2. ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ТИЛТ-ТЕСТА

ПОКАЗАНИЯ:

- Единичные синкопальные эпизоды (обмороками) неясной этиологии у больных с высокой степенью риска (например, реальный или потенциальный риск травматизации, профессиональные аспекты);
- Повторные синкопальные состояния у пациентов без заболеваний сердца;
- Повторные синкопальные состояния у больных с заболеваниями сердца после исключения других причин (нарушений ритма и проводимости);
- Необходимость уточнения гемодинамического типа обморока;
- Дифференциации обморока с судорогами при эпилепсии;
- Повторные необъяснимые падения;
- Повторяющиеся предобморочные состояния или головокружения, особенно при длительном стоянии;
- Оптимизация работы кардиостимулятора;
- Оценка барорефлекторной чувствительности.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ:

- Критический митральный, цереброваскулярный или аортальный стеноз;
- Сужение выходного отдела в левом желудочке;
- Критический проксимальный стеноз коронарных артерий.



3. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ТИЛТ-ТЕСТА

Запись на процедуру возможна только при наличии консультации кардиолога с рекомендацией проведения тилт-теста. Пациенту предварительно должны быть проведены следующие исследования:

- ЭКГ (давность не более 1 мес.);
- Суточное мониторирование ЭКГ (давность не более 3 мес.);
- ЭХО-КГ (давность не более 6 мес.).

Продолжительность исследования – 1 час 30 минут. За 2 дня до исследования пациенту необходимо отменить прием препаратов, влияющих на ритм сердца и ЧСС. В течение 4-5 часов перед тилт-тестом нужно воздерживаться от приема пищи. Для пациентов старше 60 лет этот интервал может быть сокращен до 2 часов. За 2 часа до исследования нельзя курить.

Перед исследованием проводится оценка общего состояния, измерение роста и веса, измерением АД и ЧСС с интервалом между измерениями 10 минут (при АД выше 150/100 мм рт. возможен перенос исследования на другой день).



4. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ТИЛТ-ТЕСТА

Пациент подключается к системе неинвазивного мониторинга состояния гемодинамики. Система включает в себя прибор мониторинга ЭКГ и АД устанавливаемый на 1,5 часа и поворотный стол. Пациент инструктируется медицинским сотрудником о технике проведения пробы.

После 10 минут нахождения в горизонтальном положении проводится автоматический поворот тилт стола на 70 градусов, пациент принимает вертикальное положение тела в пространстве с упором ног на специальной подставке тилт стола (Вестминстерский протокол).

При необходимости применяется лекарственная провокация обморока (нитроглицерин или изопротеренол) или массаж каротидного синуса (Итальянский протокол). После 45 мин вертикализированного положения тилт стол приводится в исходное положение (горизонтальное), пациент находится в этом положении еще 15 минут.



5. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТИЛТ-ТЕСТА

1. Вазо-вагальный обморок (синокаротидный)

Тип I (смешанный). Частота сердечных сокращений (ЧСС) падает до 40 ударов в минуту. ЧСС ниже указанного значения наблюдается не более 10 секунд. При этом АД падает до замедления пульса.

Тип 2А. Падение сердечной деятельности с асистолией. Наблюдается снижение ЧСС до 40 ударов в минуту на 10 и более секунд. Асистолия продолжается до 3 секунд, при этом АД снижается до замедления пульса.

Тип 2В. Падение сердечной деятельности с асистолией. Асистолия длится больше 3 секунд. Уровень АД падает одновременно со снижением пульса и предшествует уменьшению ЧСС.

Тип 3 (вазодилатирующий). Во время обморока ЧСС падает не больше чем на 10 % от исходного уровня.

Исключение 1.

Учащение ЧСС во время тилт-теста не более, чем на 10% от исходного значения).

Исключение 2.

а) Чрезвычайное увеличение ЧСС; б) Чрезмерное увеличение ЧСС как в начале подъема, так и в течение всего теста до обморока (т.е. более, чем 130 уд/мин).



6. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТИЛТ-ТЕСТА

- 2. Повышенная чувствительность каротидного синуса (критерии):**
- Диагностируется посредством массажа каротидного синуса;
 - Асистолия более 3 сек (подтип с падением сердечной деятельности);
 - Падение систолического АД более 50 мм рт.ст. (подтип с вазодилатацией);
 - Асистолия более 3 сек и падение систолического АД более 50 мм рт. ст. (смешанный подтип).
- 3. Синдром постуральной ортостатической тахикардии:**
- ЧСС учащается на более, чем на 30 уд/мин (или максимальное значение ЧСС достигает 120 уд/мин) во время теста;
 - Нет чрезвычайной гипотензии;
 - Симптомы могут включать утомление, предобморочное состояние и головокружение.

При этом у пациента отсутствует чрезвычайная гипотензия, при этом наблюдаются такие симптомы, как утомление, головокружение, предобморочное состояние.



7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТИЛТ-ТЕСТА (ЕОК, 2018)

Критерии	Класс	Уровень
Показания к тестированию		
Тилт-тест рекомендуется выполнять у пациентов с предполагаемым рефлекторным обмороком, ортостатической гипотензией, синдромом постуральной ортостатической тахикардии и психогенным псевдообмороком	IIa	B
Тилт-тест может помочь пациентам распознать симптомы и изучить приемы конрдавления для предотвращения обморока	IIb	B
Диагностические критерии		
Диагноз рефлекторного обморока, ортостатической гипотензии, синдрома постуральной ортостатической тахикардии и психогенного псевдообморока может быть подтвержден, если тилт-тест провоцирует появление соответствующих симптомов с характерными для этих состояний изменениями гемодинамики	IIa	B



ИМПЛАНТИРУЕМЫЕ КАРДИОМОНИТОРЫ



1. ПРИНЦИП РАБОТЫ ИМПЛАНТИРУЕМЫХ КАРДИОМОНИТОРОВ

- Имплантируемые кардиомониторы (ИКМ) позволяют проводить более длительный мониторинг ЭКГ у пациентов с редкими синкопальными состояниями неясной этиологии с подозрением на кардиогенный характер.
- ИКМ имплантируются под кожу пациента в области левой половины грудной клетки. Стоит отметить, что подкожное отведение не соотносится с каким-либо из стандартных отведений ЭКГ. Для адекватной автоактивации записи амплитуда комплекса QRS «от пика до пика» в выбранной для имплантации позиции должна составлять не менее 0,3 мВ, а волны Р и Т максимально отличаться по амплитуде от зубца R.
- Как только зарегистрирован эпизод пресинкопе или синкопе состояния, память «замораживается» пациентом или родственником с помощью портативного активатора. Затем эпизод загружается для расшифровки в программатор. События могут также автоматически записываться. Периоды асистолии могут быть записаны после того, как длительность эпизода превысит запрограммированный интервал времени. Автоматическая активация записи происходит при заданном сердечном ритме. Пределы значений ЧСС при брадикардии и тахикардии могут быть запрограммированы.



2. ПАРАМЕТРЫ, РЕГИСТРИРУЕМЫЕ ИМПЛАНТИРУЕМЫМИ КАРДИОМОНИТОРАМИ

- Общая длительность записи фрагментов ЭКГ в памяти прибора – 49,5 мин;
- Длительность записи и сохранения ЭКГ при активации пациентом – 22,5 мин, при автоактивации – 27 мин;
- Возможность активации записи ЭКГ пациентом и автоматической активации записи ЭКГ по 6 программируемым триггерам:
 - асистолия (паузы),
 - брадикардия,
 - желудочковая тахикардия,
 - быстрая желудочковая тахикардия,
 - предсердные тахиаритмии/фибрилляция предсердий.
- Наличие функции автоматической подстройки порога чувствительности для оптимальной детекции зубцов R;
- Дневник сохраненных эпизодов с информацией о типе ритма, дате, времени и продолжительности эпизода аритмии, максимальной и средней частоте желудочкового ритма во время эпизода более 130 эпизодов.
- Отчет о диагностике в виде гистограмм;
- Активатора пациента в комплекте (с интерактивной индикацией необходимости обратиться к врачу по 8 программируемым критериям).
- Быстрая телеметрия.



3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ИМПЛАНТИРУЕМЫХ КАРДИОМОНИТОРОВ

Система длительной регистрации электрокардиограммы состоит из трех основных компонентов – имплантируемого кардиомонитора (ИКМ), активатора пациента и программатора.

ИКМ является малогабаритным устройством с двумя чувствительными поверхностными электродами, и срок службы аккумулятора составляет более 3 лет. В памяти кардиомонитора может быть сохранено до 22,5 мин. ЭКГ, записанной пациентом, и до 27 мин. – автоматически записанных фрагментов ЭКГ.

Активатор позволяет пациенту самому осуществить запись фрагмента ЭКГ в память прибора непосредственно во время развития симптоматики и, таким образом, выявить причинно-следственную взаимосвязь между симптомами и сердечными аритмиями. Это переносное телеметрическое устройство с собственным источником питания. Активатор пациента также имеет функцию опроса, что дает врачу возможность запрограммировать функцию оповещения пациента о фиксации прибором определенных видов нарушений ритма.

Программатор используется для активации в устройстве функции сбора данных в момент непосредственной его имплантации, переустановки или коррекции программируемых параметров устройства, а также просмотра, сохранения и распечатки диагностической информации, накопленной устройством.



4. ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ИМПЛАНТИРУЕМЫХ КАРДИОМОНИТОРОВ

Показания для имплантации кардиомониторов являются:

- обмороки неясного генеза, полубморочные состояния и эпизодические головокружения, причина которых не выяснена;
- приступы сердцебиения с редкими синкопальными эпизодами (Класс I):
 - эпизодическая кратковременная одышка, боли в грудной клетке или усталость, которая не имеет объяснений;
 - неврологические осложнения, которые вызваны транзиторной фибрилляцией и трепетанием предсердия;
 - наличие симптомов, подобных синкопе, эпизодического головокружения или сердцебиения, которые вызваны не аритмическими причинами, но эти симптомы сохраняются, несмотря на коррекцию предполагаемых других причин (Класс II).



5. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ИМПЛАНТАЦИИ КАРДИОМОНИТОРОВ

- крайне тяжёлое состояние пациента, которое не приводит к прогрессированию синкопальных состояний;
- острая экстракардиальная патологии, не приводящие к прогрессированию синкопальных состояний (острый аппендицит, острый панкреатит, язва желудка и 12-перстной кишки и т.д.);
- частое синкопе, которые могут быть определены при суточном мониторинге ЭКГ;
- наличие жизнеугрожающих аритмий: АВ блокады, желудочковая тахикардия;
- аритмии, которые могут быть выявлены другими неинвазивными методиками (суточное мониторирование ЭКГ, чреспищеводное ЭФИ и т. д.);
- имплантация аппарата противопоказана как первая линия. Должна проводиться после полного комплексного, но безуспешного обследования;
- перенесенная клиническая смерть, либо у пациентов с ХСН и синкопальными состояниями;
- неврологические или психологические нарушения (если не достигается адекватный контакт с медицинским персоналом);
- при тяжелых коагулопатиях;
- при лихорадках неясного генеза, возможно инфекционная;
- не леченный активный инфекционный процесс.



ЭНДОКАРДИАЛЬНОЕ КАРТИРОВАНИЕ СЕРДЦА



1. ВИДЫ ИНВАЗИВНОГО ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Инвазивное (внутрисердечное) электрофизиологическое исследование (ЭФИ) сердца помогает оценить состояние электрической системы сердца и выбрать необходимый курс лечения.

Инвазивное ЭФИ имеет 3 вида:

- Эндокардиальное ЭФИ применяется путем расположения электрода в камерах сердца посредством доступа через бедренную вену в стационаре без применения наркоза.
- Эпикардиальное ЭФИ проводят при операциях на открытом сердце, как дополнительное обследование.
- Комбинированное ЭФИ – при наличии показаний применяются два метода.



2. МЕТОДИКА ЭНДОКАРДИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- Эндокардиальное ЭФИ проводится в отделении рентгенхирургических методов диагностики. Перед этим у больного проводится премедикация (в/в введение обезболивающего и седативного препарата), измеряется АД и записывается стандартная ЭКГ.
- Врач, выполняющий исследование, осуществляет пункцию и катетеризацию бедренной (чаще всего) или подключичной вены после инъекции местного анестетика (например, ультракаина).
- Далее посредством проводника (интродьюсера) в вену вводится тонкий гибкий катетер, под контролем рентгеноскопии, продвигающийся в полость сердца. В зависимости от назначения тестируемых катетеров электроды устанавливаются в различных камерах и участках сердца. На конце его располагаются от трех до пяти миниатюрных электродов, выполняющих запись электрограммы.
- После проведения исследования катетеры извлекаются, на область пунктированной вены накладывается давящая повязка, и пациент доставляется в интенсивную терапию на несколько часов или суток под наблюдением врача.



3. ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЯ

Инвазивное ЭФИ назначается при тяжелых аритмиях, провоцирующих выраженные гемодинамические нарушения и повышающих риск смерти.

Показания:

- брадиаритмии с потерей сознания;
- желудочковые тахиаритмии;
- уточнение показаний к кардиоверсии, имплантации кардиостимулятора и радиочастотной абляции;
- провести дифференцировку желудочковой и наджелудочковой тахикардии;
- выявление центров эктопического ритма и патологических путей;
- отсутствие терапевтического эффекта от медикаментов.

Противопоказания:

- острые инфекционные заболевания;
- острый инфаркт миокарда;
- нестабильная стенокардия в течение 4 недель;
- хроническая сердечная недостаточность III-IV функционального класса;
- аневризма левого желудочка с тромбом;
- тромбы в полостях сердца; включая в ушке левого предсердия;
- сердечные механические протезы левых камер сердца при доступе слева.



4. ПРОТОКОЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведение ЭФИ осуществляется по базовому, стандартному протоколу:

- Анализ полученных электрограмм. Измерение базовых интервалов на синусовом ритме (РА, АН, НV). Оценить правильность распространения возбуждения;
- Электростимуляция желудочков для оценки ретроградного проведения от желудочков к предсердиям;
- Электростимуляция предсердий для оценки функции автоматизма синусового узла, проведения и рефрактерности в АВ-узле;
- Применение агрессивных методик электростимуляции (частая, сверхчастая, залповая, конкурирующая)
- Проведение фармакологических проб (введение атропина, аденозина) и повторение всей программы электростимуляции.

По окончании исследования, если необходимо переходят к картированию уязвимого участка тахикардии, применяя критерии картирования, характерные для каждого вида аритмии.



5. ЗАДАЧИ ЭНДОКАРДИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведение инвазивного ЭФИ нередко завершается выполнением различных интервенционных вмешательств в зависимости от результатов исследования: радиочастотной аблации аритмогенных зон и/или дополнительных предсердно-желудочковых путей проведения или имплантация кардиовертера-дефибриллятора или электрокардиостимулятора.

В этом отношении инвазивное ЭФИ является предпроцедурным этапом в следующих случаях:

- 1.Эндокардиальное картирование с целью выявления зоны (зон) у пациентов с патологически высокой желудочковой эктопией;
- 2.Регистрация потенциала из области устьев легочных вен у пациентов с фибрилляцией предсердий;
- 3.Выявление механизмов (путей) re-entry в атриовентрикулярном (АВ) соединении у пациентов с пароксизмальными АВ-узловыми реципрокными тахикардиями, в том числе с их индукцией;
- 4.Определить наличие, тип и локализации желудочковой тахикардии у пациентов с синкопальными состояниями;
- 5.Определить наличие и локализацию дополнительных путей проведения при подозрении на синдром WPW;
- 6.Определить наличие истмус-зависимого (типичного) трепетания предсердий с целью радиочастотной аблации каво-трикуспидального перешейка.



6. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Полученные результаты должны быть тщательно интерпретированы врачом аритмологом с целью определения дальнейшей тактики ведения пациента:

- в норме в заключении ЭФИ должно быть указано, что всеми типами электростимуляции спровоцированных аритмий выявлено не было.
- при выявлении нарушений ритма и проводимости дается полная характеристика каждого вида аритмии.
- также параллельно оценивается сегмент ST на электрограмме (депрессия или подъем) для получения информации о наличии ишемии миокарда, спровоцированной тахикардией.



7. ОСЛОЖНЕНИЯ ЭНДОКАРДИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- Осложнения при выполнении эндокардиального ЭФИ не превышает 1%.
- Количество пункций и катетеров увеличивает частоту возможных кровотечений.
- Грубые манипуляции и длительное эффективное воздействие в одной точке может привести к перфорации миокарда.
- Несмотря на применяемые антикоагулянты сохраняется риск развития тромбоемболий.
- Частая, трудно купируемая тахикардия может приводить к нестабильности гемодинамики.

