

Чреспищеводное электрофизиологическое исследование

Кафедра кардиологии и
функциональной диагностики
НМАПО им П.Л.Щупика
Доцент Мымренко С.Н.

- Благодаря своей эффективности и простоте чреспищеводное навязывание(ЧНР) ритма приобрело широкое распространение для диагностики и лечения бради и тахиаритмий.
- Со времен Маркса Кремера, который еще в 1906 году впервые произвел регистрацию чреспищеводной электрокардиограммы
- посредством электродов, которые шпатопоглотитель заглотил под флюоресцентным контролем. Потребность в доступных неинвазивных методах диагностики и терапии сердечных аритмий обусловила значительный технологический прогресс.

- Спустя 60 лет Mc Nally et al. вернулись к этому методу для низкоамплитудной дефибрилляции предсердий, а в 1969 году Burack and Furman провели по ургентным показаниям чреспищеводное навязывание ритма желудочков.
- На протяжении последних 20 лет интерес электрофизиологии сфокусирован на терапевтических возможностях этого метода, который оказался достаточно эффективным в плане прекращения различных
- суправентрикулярных тахикардий типа атриовентрикулярной узловой реципрокной
- тахикардии и трепетания предсердий.

- К числу современных методов, вошедших в повседневную клиническую практику, относятся чреспищеводная электрокардиография (ЧП ЭКГ) и чреспищеводная электрокардиостимуляция (ЧП ЭКС), позволяющие улучшить диагностику различных нарушений ритма сердца (НРС), осуществить целенаправленный подбор антиаритмической терапии (ААТ) и выявить больных, нуждающихся в эндокардиальном электрофизиологическом исследовании (ЭФИ) и кардиохирургическом лечении.

Цели чреспищеводной ЭКС

- 1. Оценка функции СУ и АВ проводимости
- 2. Оценка рефрактерных периодов.
- 3. Оценка механизмов аритмий (re-entry или повышенной эктопии)
- 4. Выявление ДП
- 5. Создание нагрузочного теста при ИБС
- 6. Нормализация ритма и усиление сокращений желудочков (при рентгеноконтрастных исследованиях сердца)
- 7. Обоснование метода лечения аритмий
- 8. Оценка эффективности лечения аритмий (хирургического)

Заболевания , выявляемые при ЧПЭКС

- 1. СССУ-42,3%
- 2. Синдром предвозбуждения желудочков-36,1%
(преходящий, латентный, скрытый)
- 3. ИБС-9,1%
- 4. Врожденные или приобретенные пороки сердца-3,2%
- Другие заболевания -7,2%.

- **Актуальность решения этих проблем обусловлена высокой частотой НРС, прогрессирующим течением большинства аритмий, существенным ухудшением качества жизни больных, частыми и разнообразными осложнениями.**
- **Возможность исследования электрофизиологических показателей и особенностей проводящей системы сердца (ПСС) - это, несомненно, важнейшее преимущество эндокардиального метода исследования, но и ЧП ЭКС позволяет определить целый ряд важных характеристик ПСС.**

- **Сопоставление этих двух методов, безусловно, свидетельствует о больших возможностях первого, но сложность катетеризации полостей сердца, сравнительно высокий риск осложнений и необходимость использования дорогостоящей аппаратуры делают его массовое применение нецелесообразным. Поэтому эндокардиальное электрофизиологическое исследование (ЭФИ) применяется в первую очередь тогда, когда необходимо точно локализовать аномальные пути проведения возбуждения. По сути это первый этап аблации дополнительных путей проведения (ДПП).**
- **Особое значение ЧП ЭКС имеет при диагностике различных вариантов пароксизмальных реципрокных атриовентрикулярных тахикардии (ПРАВТ). Эти тахикардии возникают, как правило, либо как следствие диссоциации атриовентрикулярного (АВ) узла на два канала и более, либо в связи с наличием того или иного варианта синдрома Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW)**

- Важнейшей особенностью ЧП ЭКС является возможность неоднократного повторения исследования, обусловленная его малой травматичностью и низким риском осложнений.
-
- Это позволяет проводить подбор антиаритмических препаратов (ААП) путем проведения повторных острых лекарственных тестов (ОЛТ). После установления протекторного эффекта ААП в ходе ОЛТ можно также оценить его действие на фоне длительной пероральной ААТ.

- Существенную роль играет применение программированной чреспищеводной электрокардиостимуляции (ПЧП ЭКС) для уточнения генеза тахикардии, определения некоторых физиологических характеристик ПСС, купирования пароксизмов тахикардии (ПТ) и трепетания предсердий (ПТП).
- Обоснованность применения ЧП ЭКС для купирования ПРАВТ и ПТП решается в каждом конкретном случае. Попытки купирования ПТП или их перевода в фибрилляцию предсердий (ФП) целесообразны лишь при устойчивых и резистентных к терапии ПТП с регулярным АВ-проведением без спонтанных переходов в ФП и обратно.

- **Существенное значение имеет применение методов ЧП ЭКГ и ЧП ЭКС, наряду с ОЛТ, для дифференциальной диагностики вегетативной дисфункции синусового узла (ВДСУ) и синдрома слабости синусового узла (СССУ), определения необходимости установки постоянных электрокардиостимуляторов (ПЭКС) и выбора режима постоянной стимуляции.**

- ЧП ЭКС уже довольно давно используется как тест для диагностики ишемии миокарда (ИМ).
- Естественно, что эта проба менее физиологична, чем велоэргометрия (ВЭМ), поэтому ишемический тест (ИТ) с помощью ЧП ЭКС целесообразно проводить в тех случаях, когда имеются противопоказания к проведению пробы с физической нагрузкой или когда она выполняется не в полном объеме. Главным недостатком ИТ является невозможность адекватного определения толерантности к физической нагрузке (ТФН) и сомнительная корректность использования парных ИТ для подбора антиангинальной терапии.

- **Не следует забывать и о возможности проведения временной чреспищеводной электрокардиостимуляции желудочков по жизненным показаниям перед проведением временной эндокардиальной ЭКС, что также существенно расширяет сферу применения метода ЧП ЭКС. Необходимость проведения ЧП ЭКС предсердий и желудочков (при условии адекватной анестезии) по жизненным показаниям больным с арестом СУ, высокими степенями синоатриальных (СА) и АВ блокад и синдромом Морганьи-Адамса-Стокса (МАС) несомненна.**

- При ЧП ЭКС используются различные режимы стимуляции с постоянной или изменяющейся ее частотой, программированная стимуляция с различным числом ведущих импульсов, парная стимуляция с фиксированным интервалом между импульсами в паре, а также стимуляция с нанесением одиночных, парных и другого числа импульсов в требуемую фазу сердечного цикла.
- ПЧП ЭКС применяется для определения рефрактерных периодов различных участков ПСС, наиболее часто - АВ-соединения и ДПП, а также для оценки особенностей антероградного проведения возбуждения и условий провокации аритмий. Стимуляция одиночными, парными импульсами, вплоть до пачек импульсов длительностью несколько секунд применяется для провокации и купирования аритмий.

- Дополнительными показаниями для проведения ЧНР являются :
- 1) дифференциальная диагностика между атриовентрикулярным ре-ентри и ре-ентри с дополнительными путями проведения (ДПП)
- 2) прогностическая оценка больных с синдромом Вольфа-Паркинсона Уайта (WPW)
- 3) подбор медикаментозной терапии со злокачественными тахиаритмиями , сочетающиеся с синдромом WPW

- В основе возможности регистрации ЧП ЭКГ и ЧП ЭКС лежит близкое анатомическое расположение пищевода и предсердий. Поэтому ЧП ЭКГ позволяет регистрировать деполяризацию предсердий, иногда неразличимую в обычных отведениях ЭКГ, например, когда зубцы Р или волны F низкой амплитуды, особенно если они совпадают по времени с комплексами QRS или зубцами Т. Особенности ЧП ЭКГ являются высокая амплитуда зубцов Р, сравнимая с комплексом QRS, и выраженный дрейф изолинии, связанный с дыханием. Известно, что именно левое предсердие непосредственно прилежит к пищеводу, поэтому его ЭКС может производиться минимальной силой тока. Сти-муляцию предсердий проводят импульсами силой тока порядка 10-30 мА, а желудочков - 40 - 60 мА. Таким образом, сила тока при ЧП ЭКС примерно в десять раз больше, чем при ВС ЭФИ, что обусловлено увеличением расстояния электрода от миокарда.

- Широкое распространение метод ЧНР во многом связано с технической модификацией в виде определения оптимальной конфигурации
- электродов и наиболее эффективных параметров стимуляции, что позволило свести к минимуму неудобства для пациента. На сегодняшний
- день установлено, что для достижения наиболее низкого порога стимуляции длительность экстрастимула должна быть между 5-10 мсек,
- а межэлектродное расстояние между 15 и 30 мм.
- Для стабильности охвата стимулом предсердия стимуляция должна проводиться в области, где амплитуда предсердной электрограммы
- является максимальной. Сила тока необходимая для навязывания ритма предсердию через пищевод меньше 15 мА.

- Когда электрод введен в пищевод на глубину 40-50 см. то электрическая стимуляция производится в области, где регистрируется максимальный уровень предсердной электрограммы.
- Стимулятор, применяемый для ЧНР должен обеспечивать получение импульсов силой до 50 мА и длительностью до 10 мсек. Он должен
- также обеспечивать получение высокой частоты импульсов для навязывания ритма предсердием и возможность проведения преждевременной программируемой стимуляции (ПС).

- Навязывание ритма приводит к искажению электрокардиограммы, регистрируемой с поверхности тела, так как частота стимулов
- превосходит динамический диапазон обычного регистратора. Это обуславливает необходимость подавления стимуляционного артефакта для уменьшения его амплитуды и повышения качества электрокардиограммы (ЭКГ).

- У большинства больных поведение ЧНР не сопряжено с какими либо трудностями. Только в очень редких случаях оно не может быть
- проведено в связи с тем, что больной не может переносить введения в пищевод катетера или болевых ощущений, связанных со стимуляцией.
- В начале проведения ЧНР целесообразно использовать низкую частоту, только незначительно превышающую пороговую, для того чтобы убедиться, что при этом не происходит стимуляция желудочков
- (СЖ) так как при высоких частотах стимуляции это может быть связано с риском фатального исхода.

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЧНР.

- Установлено, что этот метод является чрезвычайно информативным для определения функции СУ и уязвимости предсердий, АВ узлового проведения и для выявления пациентов с синдромом преэкситации.
- ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ СУ.
- Определение функции СУ показано тем пациентам с СССУ, у которых неинвазивное тестирование (Холтеровское мониторирование(ХМ),нагрузочное тестирование, тест с атропином) дает неубедительные результаты.

- ЧНР может быть проведено для оценки глобальной функции СУ в базальных условиях так и его истинной функции (после блокады автономной вегетативной нервной системы (ВНС). Эта информация может иметь существенное значение в оценке необходимости имплантации постоянного пейсмеккера. Начальная длина цикла при
- стимуляции должна быть слегка больше длины спонтанного цикла , а время восстановления функции СУ (ВВФСУ) должно оцениваться в ши-
- роком диапазоне стимуляции предсердия.

- Как и при интракардиальной стимуляции , наибольшее значение ВВФСУ отмечается при стимуляции с низкой частотой так как более
- высокие частоты стимуляции могут сочетаться с блокадой входа в СУ. Так как для корректного определения ВВФСУ требуется постоянный ответ возбуждения предсердий , для того , чтобы верифицировать навязывание частоты в отношении 1:1 , необходимо при навязывании ритма осуществлять непрерывную запись электрограммы. Успешность охвата может быть оценена, когда предсердный стимул проводится к желудочкам путем изменения интервала между стимулом и ответом; для этой цели частота стимуляции должна быть меньше, чем Венкебаховская точка АВ узла.

ИССЛЕДОВАНИЕ УП.

- Оценка склонности миокарда предсердий к развитию трепетания или фибрилляции может иметь определенное значение у определенных категорий пациентов, особенно у лиц с жедудочковой преэкситацией, пароксизмальной фибрилляцией предсердий (ФП) и с СССУ. Проведение с этой целью ЧНР является вполне адекватным. Рекомендуется с этой целью используется протокол, который включает 10 секундные периоды стимуляции с частотой 100, 150, 200, 250, 330, 400, 500, 600 в минуту.

- Уязвимость предсердий(УП) оценивается на основании наличия или отсутствия индуцируемых аритмий, частоты стимуляции,при которой индуцируемая аритмия и на основании типа индуцируемой аритмии (устойчивая или неустойчивая).Если аритмия не индуцируется , то УП оценивается как нормальная. Альтернативный протокол стимуляции состоит из ПС предсердий с наличием двух или трех экстрастимулов.

- Большинство исследователей делают заключение, что оценка УП предсердий с помощью ЧНР часто дает результаты внутрисердечного наведения ритма. Чувствительность и специфичность обоих методов оценки уязвимости обоих методов оценки УП были близки к 90%.
- Стимуляция предсердий может проводиться не только с целью оценки индуцированности ПТ, но также для оценки определения эффективности ААП, а также для идентификации режима фармакотерапии, направленной на снижение УП и на предупреждение повторных приступов аритмий. Это особенно важно у пациентов с синдромом WPW, у которых всегда есть высокий риск развития злокачественных желудочковых тахикардий(ЖТ) и внезапной сердечной смерти(ВСС).

- Наличие короткого рефрактерного периода дополнительного пути проведения может реально приводить к развитию трепетания или фибрилляции предсердий с быстрым желудочковым ответом и поэтому должно рассматриваться как плохой прогностический фактор.
- Исследование УП и оценка желудочкового ответа(ЖО) на
- предсердную фибрилляцию(ПФ),вызываемую ЧНР, может оказать существенную помощь в определении категории пациентов, которым необходимо проведение антиаритмической терапии.(ААТ) Эффективность ААТ в устранении индуцируемости ПТ также может определяться с помощью серийного ЧНР
- .

ИССЛЕДОВАНИЕ АВ УЗЛОВОГО ПРОВЕДЕНИЯ

- Так называемая " Венкебаховская точка" рассматривается как показатель АВ узлового проведения и может быть измерена с помощью ЧНР ритма до и после блокады ВНС
- ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ НИЖЕ АВ УЗЛА.
- У пациентов с нарушениями внутрижелудочкового проведения (ВП) с помощью чреспищеводной ЭКС может быть выявлена атриовентрикулярная блокада. Сосуществование нарушенного АВ узлового проведения с задержкой стимула ниже узла может
- "защищать" проведение на более низком уровне.
- В этом случае может быть необходимым повторное проведение чреспищеводной частотной стимуляции предсердий после блокады автономной нервной системы для того, чтобы улучшить атриовентрикулярное узловое проведение и демаскировать латентные нарушения проведения в системе Гис-Пуркинье или внутрижелудочковое нарушение проведения.

ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ ПТ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ААП.

- Прекращение трепетания предсердий(ТП).
- Эффективность чреспищеводной частотной стимуляции предсердий в прекращении ТП и предсердных ре-ентри
- тахикардии достаточно высока. Чреспищеводное навязывание высокой частоты оказывается предпочтительным в сравнении с ААП и электрической дефибрилляцией(ЭД) с применением постоянного тока в случаях когда требуется быстрое прекращение аритмии в связи с гемодинамическими расстройствами. Этот метод позволяет обходиться без общего наркоза и применения препаратов,обладающих отрицательным инотропным действием.
- В значительном числе случаев приступы могут быть прерваны с ЧНР высокой частоты непрямым путем ,вначале посредством перевода ТП в ФП ,которая затем прекращается спонтанно через несколько минут или часов.Это не прямое восстановление синусового ритма наблюдается у 11-36% случаев.

- Анализуя этот не прямой путь прерывания ТП посредством ЧНР высокой частоты следует подчеркнуть, что быстрое превращение ТП в
- ФП может быть достигнуто при ЧНР почти у всех пациентов. Метод навязывания высокой частоты предсердиям посредством чреспищеводной стимуляции не позволяет прервать ТП по данным литературы от 16 до 57% случаев. Ни один из объективных показателей - размеры левого предсердия, длины цикла трепетания, функция левого желудочка, наличие в анамнезе предшествовавших приступов ТП или возраст больных - не имеют достоверного прогностического значения в определении возможности прерывания приступа ТП с помощью ЧНР высокой частоты.

- Напротив, время, прошедшее от начала приступа ТП и наличие лечения ААП могут оказывать существенное влияние на возможность прерывания приступа.
- ЧНР через пищевод в первые 24 часа от начала приступа ТП сочеталась с успешным его прерыванием в 97,7% случаев. Эта цифра уменьшилась до 88-85% в первый месяц от начала приступа аритмии.
- В то же время у пациентов, которым не проводилась антиаритмическое медикаментозное лечение, частота успешного исхода стимуляции отмечалась в 83,6% всех случаев в сравнении с 16,4% случаев у пациентов, находящихся на антиаритмической терапии.

- С другой стороны, антиаритмическое лечение может увеличить длительность предсердного цикла и, таким образом, облегчить попадание навязанного стимула в круг реентри.
- При ЧНР расстояние между точкой нанесения стимулов и правым предсердием может быть большим, и поэтому отрицательные эффекты применения ААП могут уравниваться положительными.
- В отношении прерывания ТП ЧНР является более эффективным, чем медикаментозная ААТ. (сочетание дигиталиса и хинидина эффективно в 50% случаев, амиодарон эффективен у 65-70% больных).
- Помимо этого ЧНР предпочтительна в отношении медикаментозной терапии в связи с тем, что ее действие имеет мгновенный характер и она может проводиться по ургентным показаниям

- Наконец, сравнение результатов чреспищеводного и эндокавитарного навязывания высокой частотой свидетельствует о том, что первое сочетается с меньшей частотой осложнений, может быть проведено повторно с минимальными неудобствами для пациента и не требует условий стерильности. Большинство исследователей полагают, что для лечения больных с ТП ЧНР является методом выбора в сравнении с ААП и эндокавитарной стимуляцией предсердий. В тоже время как ЭД с использованием постоянного тока имеет достаточную эффективность (в пределах 70-100%), она характеризуется отрицательными сторонами и прежде всего- с обязательным проведением
- наркоза, возможности повреждения миокарда, риском индуцирования желудочковых аритмий(ЖА) после проведения кардиоверсии, особенно у пациентов находящихся на лечении дигиталисом или другими ААП. Поэтому применение постоянного тока должно ограничиваться ситуациями, требующими мгновенного прерывания аритмии.

ПРЕРЫВАНИЕ ПТ

- ЧНР может проводиться для определения механизмов пароксизмальных суправентрикулярных тахикардий. Анализ зависимости между зубцами Р и комплексами QRS может оказать существенную помощь в определении локализации круга ре-ентри, ответственного за развитие тахикардии.
- В соответствии с мнением такого авторитетного исследователя как GAALAGHER et.al. если время АВ проведения больше, чем время вентрикулоатриального проведения (интервал PR длиннее чем интервал RP), а интервал YA меньше 70 мсек, то это указывает на наличие АВ узловой реентри тахикардии.

- Однако, если время АВ проведения меньше, чем время вентрикуло-
- атриального проведения ($PR < RP$), то причиной аритмии с наибольшей
- вероятностью является эктопическая предсердная тахикардия или,
- менее вероятно, реентри тахикардия с вовлечением ретроградного
- пути с медленным проведением.

- Если же интервал YA больше 70 мсек, то это свидетельствует о наличии реентри тахикардии, вовлекающей дополнительный путь с быстрым ретроградным проведением или эктопической предсердной тахикардии с АВ проведением в режиме 1:1. Ортодромные пароксизмальные суправентрикулярные тахикардии у больных с синдромом WPW с большим трудом иницируются с помощью
- ЧНР.

ЖЕЛУДОЧКОВАЯ ТАХИКАРДИЯ

- ЧНР может также оказывать существенную помощь в дифференциальной диагностике ЖТ и суправентрикулярных тахикардий. Появление сливных желудочковых возбуждений или возбуждений с узкими комплексами QRS, аналогичных тем, которые отмечаются при синусовом ритме, предполагает наличие желудочковой природы тахикардии. Наличие успешно навязываемых возбуждений с морфологией и шириной комплексов QRS, которые аналогичны отмечаемым при тахикардии, свидетельствует о наличии суправентрикулярной тахикардии с аберрантным проведением. Хотя, ЖТ могут в ряде случаев прерываться ЧН, однако прерывание тахикардии с широкими комплексами QRS при ЧНР обычно свидетельствует о суправентрикулярной природе аритмий.

ПРЕРЫВАНИЕ СУПРАВЕНТРИКУЛЯРНЫХ ТАХИКАРДИЙ

- Помимо возможности использования в дифференциальной диагностике, ЧНР может применяться для прерывания суправентрикулярных тахикардий за счет навязывания более высокой частоты или за счет стимуляции преждевременным импульсом (программируемая стимуляция).
- Попытки проведения индуцирования или прерывания аритмии должны соответствовать следующему протоколу:
- - конкурирующая стимуляция ЧНР (с частотой меньше, чем частота тахикардии) используется редко
- - программируемая преждевременная стимуляция предсердий с одним или двумя экстрастимулами, наносимыми во время ожидаемой предсердной или желудочковой спонтанной активности
- - навязываемая частотная стимуляция с частотой, несколько более высокой частоты на протяжении 8-10 возбуждений или в течение нескольких секунд.

- Конкурирующая стимуляция часто оказывается неэффективной. Более успешной может быть программируемая предсердная экстрастимуляция со сканированием сердечного цикла. Предсердная фибрилляция при этом типе стимуляции развивается относительно редко. Частотная стимуляция пачкой импульсов высокой частоты характеризуется эффективностью, близкой к 90%, в отношении прерывания пароксизмальной суправентрикулярной тахикардии, удерживающейся
- посредством круга реентри, который локализуется в атриовентрикулярном узле или вовлекает аномальный путь проведения, но риск развития фибрилляции предсердий в этом случае значительно более высокий.

- Относительная легкость проведения серийных исследований с чреспищеводной частотной стимуляцией предсердий явилось основой ее применения для оценки влияния антриаритмических препаратов на круг реентри и индуцированность аритмий. Этот метод может быть использован в амбулаторных условиях, что позволяет избегать госпитализации, необходимой для проведения эндокардиальной стимуляции.

ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ ФП.

- У пациентов, обращающихся с пароксизмальной формой ФП, ЧНР может проводиться с целью определения эффективности выбранного метода медикаментозной терапии. Чаще всего у этих пациентов используется электростимуляция предсердий с помощью пачки высокочастотных импульсов (180-300 в 1 минуту) или программируемых стимулов, которые вызывают пароксизм ФП. Затем исследование повторяется после применения одного из ААП. Невозможность вызова индуцированной ФП свидетельствует об эффективности ААП. Некоторые исследователи при этом определяют "частотный" порог стимуляции и частотную точку индуцирования (ЧТИ)-частота стимуляции при которых индуцировались пароксизмы ФП до и более 2 минут соответственно.

- у пациентов с синдромом WPW навязывание ритма путем частотной стимуляции предсердий могло приводить к расширению комплекса QRS, что свидетельствовало о высокой степени предвозбуждения. Более того, путем применения преждевременной стимуляции предсердий возможным было определение антеградного рефрактерного периода дополнительного пути проведения, а также оценки индуцируемости суправентрикулярных тахикардий (ТП и ФП АВ пепципрокных тахикардий с вовлечением дополнительного пути проведения). Чреспищеводное навязывание высокого ритма позволяет также определить острые и хронические эффекты антиаритмических препаратов.

- Чреспищеводная частотная стимуляция предсердий может иметь
- особое значение при выявлении пациентов с высоким риском внезапной
- смерти. Длительность эффективного рефрактерного периода дополнительного
- пути проведения, определенная в исходном состоянии, не
- является достаточно надежным прогностическим признаком так как
- его величина резко варьирует под влиянием высвобождения катехоламинов.
- В связи с этим ряд исследователей предпочитает оценивать
- проведение по дополнительному пути в различных условиях, в частности -
- при фибрилляции предсердий, индуцируемой на пике физической
- нагрузки. Этот принцип может быть особенно значимым для
- исследования спортсменов с синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта.

- Пациент готовится к проведению чреспищеводной стимуляции и затем выполняет физическую нагрузку на тредмиле или велоэргометре. После этого на пике нагрузки проводится электростимуляция пачкой высокочастотных импульсов для индуцирования предсердной фибрилляции. Эти исследователи смогли индуцировать трепетание предсердий и фибрилляцию предсердий в 96,4% случаев спортсменов синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта. Эти исследования должны проводиться в лаборатории, оснащенной для сердечно-легочной реанимации, так как индуцированная предсердная фибрилляция может сочетаться с быстрым ответом или плохо переносимым желудочковым ответом или переходить в фибрилляцию желудочков.

ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЧАСТОТНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ЖЕЛУДОЧКОВ

- Метод.
- Правый желудочек отделен от дистальной части пищевода так называемым "пространством Портил"-треугольником из соединительной и жировой тканей, включающим пищевод, диафрагму и сердце. Эти анатомические особенности значительно
- усложняют частотную стимуляцию желудочков так как увеличивают
- расстояние между электродами в пищеводе и стенкой желудочка.
- Специальные методы стимуляции предусматривающие определенные
- модификации стимулирующих электродов и силы применяемого тока, позволяет в значительной мере преодолеть эти трудности. В этом
- случае анод локализуется на грудной стенке(в положении Y1) для
- получения поперечного, а не продольного диполя, что позволяет
- снизить порог стимуляции.

- Дальнейшее уменьшение силы используемого тока может быть достигнуто посредством увеличения площади кожного электрода (до 50 см²)(подобные обычно используются для проведения внешней чрескожной частотной стимуляции сердца).Этот метод позволяет получить надежное чреспищеводное навязывание ритма желудочкам в 77% случаев при длине стимула 20 мсек. и средней величине тока 45 мА.

- Другие исследователи используя специальные пищеводные катетеры с двумя балонами (один для предсердного и один для желудочкового навязывания ритма) получили устойчивое навязывание ритма желудочков у 7 из 13 пациентов. Пороговая сила тока была в пределах диапазона 6-17 мА (средняя величина 12 мА) со средней длительностью импульса 12 мсек.

- Используя аналогичные надуваемые баллонные электроды некоторые авторы сообщают о чреспищеводном навязывании ритма желудочков у
- 76% пациентов, используя ток силой в среднем 26 мА (диапазон 8-50 мА).
- Метод чреспищеводной частотной электростимуляции желудочков применяется также в ургентной стимуляции у взрослых пациентов с полной блокадой так как и у педиатрических больных на протяжении как короткого так и длительного периодов времени.
- Однако надежность метода еще требует тщательной проверки на крупных популяциях больных .

- Если чреспищеводное навязывание ритма желудочкам может быть осуществлено с достаточной надежностью и воспроизводимостью, то диапазон его применения может быть расширен с включением его в диагностические исследования на пациентах с подтвержденными или предполагаемыми желудочковыми тахикардиями и
- для обеспечения стабильного навязанного желудочкового ритма, особенно в связи с тем, что для воспроизведения этого метода не требуется проведения катетеризации правых полостей сердца, необходимого для электрофизиологических исследований.

ПРИМЕНЕНИЕ ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЧАСТОТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ДЛЯ ИНДУЦИРОВАНИЯ И ПРЕРЫВАНИЯ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ТАХИАРИТМИЙ

- В отдельных случаях устойчивая ЖТ может индуцироваться при чреспищеводной частотной стимуляции предсердий. Эти случаи относительно редки и ограничиваются тахикардией легкой индуцируемостью. В отдельных случаях возможным является прерывание спонтанно развивающейся ЖТ путем чреспищеводной навязывания высокого ритма предсердиям. Если частота ЖТ относительно высока, то предварительное применение антиаритмических
- препаратов может ее уменьшить и облегчить проникновение навязанного электрического импульса в цепь ре-ентри.

- С другой стороны ,если атриовентрикулярное узловое проведение нарушено и не способно провести высокую частоту импульсов с
- предсердий , то применение атропина может нормализовать атриовентрикулярное проведение и увеличить возможность прерывания желудочковой тахикардии с помощью чреспищеводного навязывания ритма предсердий.
- Наконец, чреспищеводная стимуляция предсердий с умеренной частотой (125 имп/мин) может устранить желудочковую тахикардию типа "torsade de pointes",сочетающуюся с удлинением интервала
- Q-T,которая является следствием применения антиаритмических препаратов.

ЧРЕСПИЩЕВОДНОЕ ОТВЕДЕНИЕ ОТ ПРЕДСЕРДИЙ И НАВЯЗЫВАНИЕ ПРЕДСЕРДИЯМ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ В ОСОБЫХ СЛУЧАЯХ

- Чреспищеводная частотная стимуляция предсердий может быть очень эффективной в ведении больных с синусовой брадикардией, возникающей во время проведения общего наркоза. В этой ситуации
- частотная стимуляция предсердий может увеличивать сердечный выброс и коронарную перфузию.
- Длительное непрерывное чреспищеводное навязывание высокого ритма предсердиям может также осуществляться в случаях тяжелой
- синусовой брадикардии и /или ритма атриовентрикулярного соединения, связанного развитием гипокалиемии.

- В постоперационном состоянии в отдельных случаях может быть достаточно обоснованным навязывать ритм в режиме VVD для того чтобы обеспечить вклад предсердий в наполнение желудочков.
- Пищеводный электрод может быть использован для надежного отведения электрической активности от предсердий и подсоединения к VVD генератору импульсов вместе с эпикардальным отведением, обычно имплантируемом в конце операции как это осуществляли некоторые исследователи у двух пациентов, которым проводилась замена аортального клапана.

- В зависимости от целей применения ЧПЭКС делится на
 - 1)- диагностическую и
 - 2)- лечебную.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ ЛЕЧЕБНОЙ ЧПЭКС СЕРДЦА

- Абсолютные показания к применению ЧПЭКС являются аритмии, во время появления которых без применения соответствующих лечебных
- мероприятий у больных могут развиваться опасные для жизни осложнения или наступить внезапная смерть. Нередко ЧПЭКС сердца по значению в таких ситуациях приравнивается к наружному массажу сердца, электроимпульсной терапии и др. При отсутствии возможности эффективно осуществить временную эндокардиальную электростимуля-
- цию, абсолютными показаниями к применению лечебной ЧПЭКС считается:

- 1)-остановка сердца;
- 2)-остро возникшая А-В блокада с приступами Морганьи-Адамса-Стокса;
- 3)-резкая брадикардия ,сопровождаемая признаками недостаточности кровообращения;
- 4)-выраженная брадикардия ,возникающая до,во время или после хирургического вмешательства на сердце, а также на других органах.
- 5)-бради- или тахикардические нарушения сердечного ритма,не устраняемые другими лечебными мероприятиями.

- Относительными показаниями для проведения лечебной ЧПЭКС
- считается клинические ситуации, во время которых лечебные мероприятия могут быть применены в плановом порядке.

ЧПЭКС сердца может быть применена на всех этапах диагностики и лечения аритмии:

- 1)- в работе кардиологических бригад скорой медицинской помощи;
- 2)- в работе приемного отделения для оказания неотложной помощи;
- 3)- в палатах интенсивной терапии и реанимации;
- 4)- в стационарных кабинетах неинвазивных и инвазивных ЭФИ;

- 5)-в кардиохирургических операционных;
- 6)- в специализированных поликлинических кабинетах неинва-
- зивных и инвазивных ЭФИ;
- 7)- в обще клинических кабинетах функциональной диагностики
- для изменения частоты сердечных сокращений как диагностический кардиоселективный " стресс-тест"

ПРОТИВОПОКАЗАНИЕ К ПРОВЕДЕНИЮ ЧПЭКС

- Противопоказаниями к проведению ЧПЭКС считается:
- 1. Невозможность введения электрода в пищевод (выраженная тошнота, рвота и др.);
- 2. Заболевания пищевода: дивертикулез, опухоли пищевода и носоглотки и т.п.;
- 3. Острый период инфаркта миокарда (при наличии возможности применения временной эндокардиальной электростимуляции).

Методика проведения исследования.

- Через нос в пищевод вводится биполярный электрод до уровня левого предсердия . В случае приближения электрода к предсердию увеличивается амплитуда зубца А до достижения максимальной величины. После получения оптимальной амплитуды зубца А проводят пробную стимуляцию сердца с определением порога. В дальнейшем стимуляцию сердца проводят с учетом величины порога плюс 3-5 мА. При проведении биполярной ЧПЭКС отрицательный полюс ЭКС подключают к контакту электрода, которым достигнуто оптимальное положение в пищеводе(по зубцу А),
- положительный- соединяют со вторым контактом электрода. При монополярной ЧПЭКС положительный полюс стимулятора присоединяется к подкожному электроду, обычно в III -IV межреберье слева от грудины.

- ЧПЭКС проводят натощак, без премедикации и применения кардиоторопных препаратов, Устанавливают электрод в пищеводе, определяют
- порог стимуляции делают перерыв на 10 мин. с целью стабилизации состояния пациента. После этого записывают на ЭКГ 4-5 синусовых
- комплексов для определения среднего спонтанного цикла (СЦ), затем включают ЧПЭКС и осуществляют стимуляцию предсердий с частотой превышающей собственный ритм на 10-20 имп/мин в течение 30 сек. На протяжении 5-10 с до окончания стимуляции снова регистрируется ЭКГ, после чего стимуляцию прекращают и записывают 5-10 спонтанных сердечных циклов

- .После перерыва в течение 1 минуты записывают ЭКГ для вычисления СЦ и проводят ЧПЭКС с частотой ,превышающей предыдущую на 10 имп в 1 мин. Отмеченные циклы стимуляции следует повторять каждый раз увеличивая частоту на 10имп/мин.

- 1. Оценка функции синусового узла проводится в автоматическом генерировании импульсов электрического возбуждения и проведения к миокарду предсердий. Определяют время восстановления функции синусового узла (ВВФСУ), которое имеет большое значение в оценке необходимости имплантации постоянного ЭКС.
- Для диагностики нарушений функции синусового узла в каждом цикле необходимо определить длительность паузы от последнего стимула (St) до первого зубца Р синусового происхождения- ВВФСУ.
- Истинным ВВФСУ считают длительность максимальной предавтоматической паузы, независимо от частоты ЭКС.

- Оценку ВВФСУ нужно проводить по трем критериям:
- 1. Длительности максимальной предавтоматической паузы, которая в норме составляет не более 1500мс.
- 2. Отношение величины предавтоматической паузы СУ до начала ЭКС : $\text{ВВФСУ} / \text{СЦ} \times 100$, составляющее в норме 115-160%
- 3. Корригированное ВВФСУ (КВВФСУ)-разница между длительностью предавтоматической паузы и СЦ.
- $\text{КВВФСУ} = \text{ВВФСУ} - \text{СЦ}$. В норме оно равно 500 мс. КВВФСУ имеет большое значение для диагностики СССУ, величины которых значительно увеличиваются, что свидетельствует об угнетении синусового узла и автоматических центров второго порядка.
- С целью повышения диагностических возможностей ЧПЭКС фармакологические пробы с пропранололом и атропином. Отмеченное использование фармакологических проб позволяет латентные дисфункции маскированные влиянием вегетативной НС.

- 2. Определение времени синоатриальной проводимости (ВСАП) осуществляют с помощью ЧПЭКС. Проводят кратковременную стимуляцию
- предсердий из 8 стимулов с частотой, превышающей исходный ритм на 8-10 имп/ мин. После прекращения стимуляции измеряют длительность
- постстимуляционной паузы (ПП). Отмеченные циклы стимуляции повторяют 3-5 раз, затем оценивают ВСАП по средним значениям вычисленным по
- формуле:
- $ВСАП = ПП - СЦ$.

- Учитывая тот факт, что при проведении ЧПЭКС импульс, достигающий синусового узла, должен пройти расстояние от пищеводного до правого предсердия, из полученной величины ВСАП нужно вычесть 40 мс.
- В норме ВСАП не превышает 250 мс. Следовательно при удлинении ВВФСУ, КВВФСУ, ВСАП, СССУ диагностируется в 90%.

- 3. Оценка функционального состояния предсердно-желудочковой проводящей системы сердца. Известно, что в физиологических условиях АВ соединение при повышении частоты предсердий импульсации сопровождается увеличением времени предсердно-желудочкового проведения, в результате чего интервал P-R удлиняется и возникает АВ блокада II степени с периодами Самойлова-Венкебаха. При проведении ЧПЭКС стимуляцию предсердий начинают с частоты, превышающей собственный ритм пациента на 10 имп/мин. После этого частоту стимуляции постепенно повышают на 10-20 имп/мин в каждом цикле стимуляции и оценивают степень прироста интервала P-R (Cm-R) на каждом новом уровне навязанного ритма.

- При увеличении частоты импульсов возникают периоды Самойлова-Венкебаха или кратная предсердно-желудочковая блокада. Между тем, если при достижении частоты 200 имп/мин сохраняется проведение 1:1, то дальше увеличивать ее не следует в связи с плохой переносимостью пациентами
- высоких режимов стимуляции.

- Следовательно, минимальную частоту ЭКС, сопровождающейся нарушением проведения 1:1 по АВ соединению, называют "точкой" Венкебаха, которая в норме составляет 130-170 имп/мин. Возникновение АВ блокады II степени с периодами Самойлова-Венкебаха при частоте электрокардиостимуляции ниже 130 имп/мин свидетельствуют о латентном нарушении проведения по АВ узлу. С целью уточнения выявленных изменений необходимо провести атропиновую пробу в дозе
- 0,02 мг/кг.
- Однако, если при достижении частоты импульсации предсердий 200 имп/мин сохраняется полное предсердно-желудочковое проведение и максимальный прирост интервала P-R (Cm-R) не превышает 50 мс, то такое состояние расценивают как "усиленное" атриовентрикулярное проведение, что наблюдается при наличии аномальных проводящих путей (синдромах Кларка-Леви-Критеско, WPW).

- Во время ЧПЭКС при латентной форме синдрома WPW на ЭКГ происходит уширение комплекса QRS за счет дельта- волны при постоянном значении Р-дельта (См-дельта). Если критическая частота импульсов меньше "точки" Венкебаха АВ соединения, блокада пучков Кента проявляется нормализацией комплекса QRS и значительным удлинением Р-Р с периодическим выпадением комплексов. При наличии синдрома WPW частоту импульсации предсердий необходимо повышать до уровня, обеспечивающего возникновение блокады не более 220 имп/мин.
- С помощью вентрикуatriальной проводимости исследуют ретроградное проведение через АВ узел и при необходимости по ДПП.

- 4. Определение продолжительности эффективных рефрактерных периодов отдельных структур сердца производится с помощью программированной ЭКС. Применяют асинхронную программированную ЧПЭКС во время которой после каждого короткого (8 кардиоциклов) эпизода ритмовождения (Ст1-Ст2) с частотой 100 имп/мин наносят девятый (тестирующий) электрический импульс (Ст2). Длительность интервала сцепления тестирующего импульса вначале устанавливают приблизительно равной 90% длительности интервала Ст1-Ст2, а во время последующих эпизодов ритмовождения укорачивают до достижения эффективного рефрактерного периода (ЭРП)-исчезновения электрического ответа.

- 5. Исследование уязвимости предсердий и склонность к возникновению трепетания или фибрилляции предсердий определенное значение при синдроме WPW и пароксизмальной форме ФП и СССУ. С этой целью используют следующую методику: проводят периоды стимуляции продолжительностью 5-10 с с частотой 100, 200, 300, 400, 500 и 600 имп/мин. При этом уязвимость предсердий определяют на основании наличия или отсутствия индуцируемых аритмий, частоты стимуляции, при которой индуцируется аритмия. Уязвимость предсердий считается нормальной, когда аритмия не индуцируется.

- ЧПЭКС применяют для купирования узловой пароксизмальной тахикардии, трепетания предсердий , а также желудочковой пароксизмальной тахикардии типа "пируэт".

- В последние годы ЧПЭКС предсердий применяют также для оценки клинической эффективности антиаритмических препаратов, идентификацию режимов фармакотерапии, направленной на снижение уязвимости предсердий и профилактику повторных эпизодов нарушений ритма сердца. Особенно это касается больных с синдромом WPW, у которых редко возникают злокачественные аритмии фибрилляции желудочков и внезапная аритмическая смерть. При наличии короткого рефрактерного периода дополнительных проводящих путей возникает фибрилляция предсердий с частым желудочковым ответом и поэтому служит плохим прогностическим признаком.

- У больных с суправентрикулярной пароксизмальной тахикардией подбор антиаритмических препаратов проводят с помощью ЧПЭКС путем последовательного (определяют влияние препарата на круг реентри и индуцируемость аритмии). Методика проведения подбора ААП следующая:
- с помощью ЧПЭКС индуцируют аритмию, затем вводят ААП пропрафенон в доз 2 мг/кг, пропранолол-0,1 мг/кг, амиодарон-5 мг/кг и др. У каждого больного с интервалом не менее 30 мин проводят оценку эффективности сначала одного, затем другого препарата.

- Большинство исследователей определяют в один день клиническую эффективность не более двух препаратов. Если попытка срыва ритма с помощью различных режимов стимуляции сердца не увенчалась успехом, то препарат считается эффективным. Однако через 5-7 дней проводят повторное исследование на фоне перорального приема ААП, чтобы окончательно убедиться в эффективности препаратов. Если при повторном проведении ЧПЭКС через 5-7 дней на фоне приема препарата не происходит срыва ритма на протяжении 20 мин, то его рекомендуют применять длительно.

Регистрация ЧП ЭКГ

- В связи с возможностью регистрации зубцов высокой амплитуды и волн F показаниями для регистрации ЧП ЭКГ являются:
- - уточнение генеза тахикардий, с неразличимыми на обычной ЭКГ зубцами P или волнами „F” характер которых не ясен”;
- - дифференциальная диагностика реципрокных и эктопических пароксизмальных аритмий ;
- - распознавание разных вариантов реципрокных АВ-тахикардии;
- - уточнение генеза пароксизмов тахикардий с широкими комплексами QRS;
- - определение СА- или АВ-блокад? характер которых нельзя установить по обычной ЭКГ
- -определение экстрасистол, характер которых не ясен, в том числе блокированных предсердных экстрасистол .

- Регистрировать ЧП ЭКГ целесообразно тогда когда указанные НРС отмечаются на обычной ЭКГ непосредственно перед введением зонда. Важно подчеркнуть, что ЧП ЭКГ, как правило, позволяет только выявить деполяризацию предсердий и соотношение возбуждения предсердий и определить соотношение возбуждения предсердий и желудочков.
- Эта информация далеко не всегда является достаточной для определения характера той или иной аритмии, поэтому выводы, основанные только на данных ЧП ЭКГ могут оказаться ошибочными. Информативность ЧП ЭКГ существенно возрастает при ее использовании вместе с ЧП ЭКС и ОЛТ.

ТРАНСЭЗОФАГАЛЬНОЕ ЭФИ ПРИ ПАРОКСИЗМАЛЬНЫХ НАДЖЕЛУДОЧКОВЫХ ТАХИКАРДИЯХ

- В основе применения ЭС как дополнительного теста в больных с наджелудочковыми тахикардиями лежит фундаментальное положение клинической электрофизиологии, согласно которому пароксизмы тахикардии, которые возникают за механизмом повторного входа волны возбуждения (циркуляция волны возбуждения, ри-ентри), могут быть индуцированы и прекращены электростимуляцией. Этот механизм служит электрофизиологической основой развития подавляющего большинства пароксизмальных наджелудочковых тахикардий (НЖТ), названных вследствие этого реципрокными. Диагностическую ЭКС с целью провокации пароксизма НЖТ следует проводить у лиц, которые имеют в анамнезе приступы сердцебиения, недокументированные ЭКГ, а также в тех случаях, когда запись пароксизма в обычных отведениях ЭКГ не дает возможности установить форму тахикардии.

- Для провоцирования пароксизма наджелудочковой тахикардии применяют учащающий и программированный режимы ЭКС предсердий.
- Стимуляцию прекращают на любом из представленных этапов ЭКС, которые обеспечивают индукцию пароксизму. Если же этого достичь не удастся, протокол исследования повторяют через 5 минут после внутривенного введения атропина в дозе 0,02 мг/кг.

Пароксизмальная синоатриальная реципрокная тахикардия.

- В основе этой формы наджелудочковой тахикардии лежит механизм повторного входа волны возбуждения в синоатриальной зоне с участием в циркуляции импульса ткани СУ и верхне-латерального отдела правого предсердия. На ЭКГ и ЭГ во время пароксизма регистрируют правильный ритм с частотой 80—160 на минуту. Зубцы Р, размещенные всегда перед комплексами QRS, почти не отличаются от синусовых Р, хотя возможные незначительные изменения в их конфигурации. Во время пароксизма иногда наблюдают развитие АВ блокады, которое может быть спровоцирована путем массажа каротидного синуса. Синотриальная реципрокная тахикардия обычно нестойкая и имеет тенденцию к спонтанному прекращению.

Пароксизмальная передсердная реципрокная тахикардия.

- Круг ри-ентри при этой форме НЖТ может локализоваться в разных отделах предсердий. Во время приступа регистрируется правильный ритм с частотой 120—200 на минуту. На ЭКГ и ЭГ зубцы Р находятся перед комплексами QRS, отличаются по конфигурации от синусовых, их форма зависит от локализации источника ритма тахикардии в предсердиях. Во время пароксизма может наблюдаться АВ блокада, появлению которой оказывает содействие проведения вагусных проб. Последние редко бывают эффективными для прекращения приступов.

Пароксизмальна АВ узловая реципрокна тахикардия

- . Основой этой формы НЖТ есть так называемая продольная диссоциация АВ узла. Суть ее состоит в наличии в АВ узле волокон, которые имеют разные величины ЭРП и разные скорости проведения. Условно их называют быстрым (бета-) и медленным (альфа-) внутриузловыми путями. Электрофизиологическим механизмом данного варианта тахикардии является ригентри в АВ узле с участием в циркуляции волны возбуждения альфа и бета-путей. При этом по первом из них осуществляется проведения импульса от проксимального к дистальному отделу узла, а по второму — возвращение в обратном направления.



- Момент индукции пароксизма частой стимуляцией или экстрастимулом всегда связанный с проявлением продольной диссоциации АВ узла в виде феномена «скачка» интервала P-R. Так, при определенном критическом повышении навязанного ритма наблюдается внезапное удлинение интервала P-R, величина которого более чем в 2 раза превышает значения этого показателя на предыдущей степени стимуляции, после чего развивается пароксизм. Таким образом, предсердный экстрастимул при определенном критическом укорочении интервала сцепления сопровождается внезапным увеличением интервала P-R с дальнейшим развитием пароксизма.

- При регистрации ЭГ во время тахикардии накладываются предсердный и желудочковые потенциалы. Интервал R-P (VA) меньше 80 мс. Пароксизмы могут протекать как с антероградной блокадой проведения импульсов на желудочки, так и с ретроградной блокадой проведения на предсердие. Последняя исключает систему Гиса-Пуркинье и предсердия из участия в циркуляции волны возбуждения и, таким образом, дополнительно свидетельствует о замыкании круга ре-ентри в границах АВ узла. Вagusные пробы уменьшают частоту ритма этой формы тахикардии и нередко прекращают пароксизм.

Пароксизмальные АВ реципрокные тахикардии с участием дополнительных путей передсердно-желудочкового проведения импульсов.

- У больных с дополнительными путями передсердно-желудочкового проведения импульсов известны два варианта пароксизмальных АВ реципрокных тахикардий. Чаще встречается так называемая **ортодромная** тахикардия. Механизмом ее возникновения в ответ на частую стимуляцию или предсердный экстрастимул у больных с синдромом ВПУ развивается блокада ДПП при сохраненном проведении по нормальному пути. В этой ситуации конфигурация комплекса QRS нормализуется за счет исчезновения дельта-волны, критически удлиняется интервал P-R, после чего начинается пароксизм .

- **Ортодромная тахикардия** проявляется ритмическими нормальными (не расширенными) комплексами QRS, что обусловлено антероградным распространением импульса по обычному АВ пути. Ретроградное проведение импульса из желудочков по пучку Кента. Дифференциальная диагностика с реципрокной АВ узловой тахикардией построена на изучении признаков, которые отображают участие нормального пути, пучка Кента, предсердий и желудочков в циркуляции волны возбуждения при ортодромной тахикардии:

- при ортодромной тахикардии ретроградное возбуждение предсердий (А) регистрируется на ЕГ всегда дискретно после желудочкового комплекса, при этом продолжительность интервала V-A обычно превышает 100 мс;
- развитие блокады ножки пучка Гиса на стороне расположения пучка Кента приводит к удлинению цикла тахикардии за счет увеличения интервала V-A на ЭГ;
- развитие антеро- или ретроградной блокады проведения импульса во время тахикардии сопровождается немедленным прекращением пароксизма.

- Ортодромная тахикардия может быть диагностирована у лиц с так называемыми скрытыми аномальными трактами Кента. Они блокированы для антеградного проведения, вследствие чего на ЭКГ всегда отсутствует картина преждевременного возбуждения желудочков, но способны проводить импульсы в ретроградном направлении, и потому могут принимать участие в циркуляции волны возбуждения. В больных с скрытыми ДПП ортодромная тахикардия индуцируется с помощью ЭС при достижении критического удлинения интервала P-R (Ст-R) в ответ на увеличение частоты стимуляции или укорочения интервала сцепления предсердных экстрасимулов. Диагностические критерии тахикардии те же, что и в больных с манифестным синдромом ВПУ. Вагусные пробы вызывают снижение частоты ритма ортодромной тахикардии и часто перерывают ее, вызывая антероградную блокаду проведения эхо-импульсу в АВ узле..

- Значительно реже при синдроме ВПУ встречается тахикардия с широкими желудочковыми комплексами. Как и другие реципрокные тахикардии, она может индуцироваться с помощью ЭС. При такой форме тахикардии пучок Кента служит антероградным звеном цепи повторного входа возбуждения, а нормальный АВ путь — ретроградной, в силу чего она называется антидромной.
- Эта тахикардия проявляется широкими комплексами QRS, форма которых характеризуется максимально выраженными чертами преждевременного возбуждения желудочков вследствие аномального АВ проведения. Предсердная активность отображается на ЭГ дискретными потенциалами А в промежутках между желудочковыми комплексами

- Очень важным клиническим аспектом применения ЭС левого предсердия есть обследования больных с объединением синдрома ВПУ и пароксизмов фибрилляции предсердий (ФП).
- Продолжительность минимального интервала между двумя последовательными желудочковыми комплексами во время пароксизма ФП отвечает значению аналогичных интервалов, полученному во время выполнения частой ЭС ЛП, при которой сохраняется проведения 1:1 по пучку Кента .



- Пароксизмы ФП при синдроме ВПУ протекают с высокой частотой сердечного ритма и тяжелыми клиническими проявлениями обычно в тех случаях, когда минимальная частота ЭС ЛП, которое сопровождается блокадой проведения по пучку Кента, превышает 200 имп/мин. Критическим уровнем этого показателя считают 250 имп/мин, а также значения ЭРП пучка Кента до 250 мс. В этих случаях пароксизм ФП может привести к бессознательности с клинической картиной остановки кровообращения. Кроме того, существует определенный риск прямой трансформации ФП в фибрилляцию желудочков.
- Таким образом, в больных с ФП и синдромом ВПУ на основе ЭС можно определить первичные показания для радикального хирургического вмешательства.

- Пароксизмальна форма фибрилляції-трепетання предсердий у осіб з нормальним АВ проведенням. Діагностическу ЕС предсердий в хворих з пароксизмальною формою фибрилляції-трепетання предсердий (ФТП) виконують з метою:
- вивчення електрофізіологічних механізмів порушень провідної системи серця;
- відбору і оцінки ефективності антиаритмічної терапії шляхом індукції ФТП і відновлення синусового ритму при різних режимах стимуляції;
- визначення контингенту хворих з ФТП, які потребують ендокардіального ЕФІ і немедикаментозних методів лікування.

ПРОБА С ЧРЕСПИЩЕВОДНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ как нагрузочный тест

- Не у всех больных удастся выполнить пробу с физической нагрузкой или довести ее до диагностических критериев. В связи с этим разработана нагрузочная проба, повышающая потребность миокарда в кислороде, не требующая выполнения больными физической нагрузки — проба с электрической стимуляцией предсердий. В основе пробы с чреспищеводной стимуляцией предсердий (ЧПЭС) лежит повышение потребности миокарда в кислороде за счет увеличения ЧСС без существенного изменения АД.
-

- При проведении ЧПЭС обследуемый находится в состоянии физического покоя, активного участия в проведении пробы от него не требуется. Это даст возможность использовать ЧПЭС в тех случаях, когда проведение пробы с ДФН физической нагрузкой противопоказано или пробу не удастся довести до диагностических критериев из-за детренированности обследуемого, наличия у него сопутствующих заболеваний (выраженная дыхательная недостаточность, СН, АГ, перемежающаяся хромота, ортопедические дефекты, угрожающая отслойка сетчатки глаз и т.д.).

- При ЧПЭС происходит уменьшение ударного и минутного объемов сердца, повышение общего периферического сосудистого сопротивления как у здоровых, так и у больных ИБС. Уменьшение сердечного выброса увеличение наполнения левого желудочка и удлинение продолжительности фазы изометрического расслабления можно расценить как проявление скрытой миокардиальной недостаточности. Поскольку в случае повышения систолического АД при ЧПЭС часто наблюдается кратковременная загрудинная боль, этот признак можно использовать как диагностический.

- Частота подаваемых импульсов должна превышать ЧСС обследуемого пациента на 10-в минуту. После достижения стабильного навязывания искусственного ритма сердца проводят стимуляцию с частотой 100 имп/мин. В дальнейшем частоту искусственного ритма сердца ежеминутно ступенеобразно увеличивают на 10 или 15 в минуту до достижения ЧСС, равной 160 в мин или до возникновения приступа стенокардии средней интенсивности, или появления горизонтального или косонисходящего снижения сегмента ST на 0,2 мм и более, длительностью 0,08 с после точки J. При отсутствии клинических или электрокардиографических проявлений ишемии миокарда продолжительность стимуляции на последней ступени нагрузки составляет 2 минуты.

- В случае снижения сегмента ST, расцениваемого как ишемическое, стимуляцию продолжают в течение 1 минуты. Если при стимуляции с частотой, не превышающей 160 имп/мин, возникает АВ блокада II степени, внутривенно струйно вводят 1 мл 0,1% раствора сульфата атропина, после чего стимуляцию повторяют. Во время исследования осуществляют непрерывный контроль ЭКГ по экрану осциллоскопа. Запись ЭКГ в 12 стандартных отведениях проводят в конце каждой ступени нагрузки и сразу после отключения электрокардиостимулятора. Контролируют АД.

ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ ЧПЭС

- ***Показания к проведению ЧПЭС:***
- 1) невозможность проведения проб с физической нагрузкой в связи с наличием сопутствующих заболеваний или противопоказаний к проведению этой пробы, включая нестабильную стенокардию;
- 2) неинформативность пробы с физической нагрузкой вследствие того, что она не доведена до диагностических критериев по ЭКГ или до субмаксимальной возрастной ЧСС (из-за детренированности больного, высокого АД и выраженной гипертензивной реакции при нагрузке, заболеваний и дефектов опорно-двигательного аппарата, препятствующих выполнению нагрузки и т.д.) при отсутствии нарастания величины снижения) при отсутствии нарастания величины снижения)

- *Противопоказания*
- Проба противопоказана при заболеваниях пищевода. Проведем ЧПЭКС с целью диагностики ИБС нецелесообразно у больных с постоянной формой мерцательной аритмии или атриовентрикулярной блокадой II-III степени, ввиду невозможности навязать необходимую ЧСС, а также у больных с исходными изменениями ЭКГ вследствие блокады левой ножки пучка Гиса, выраженной гипертрофии миокарда, синдрома Вольфа-Паркинсона — Уайта, так как при этих состояниях невозможно интерпретировать изменения сегмента ST.

- **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

- Положительным результатом пробы считается появление па высоте стимуляции ишемического (горизонтального или косонисходящего) снижения сегмента ST (на 2 мм и более). Однако более специфичным критерием положительной пробы является смещение сегмента ST ишемического характера на 0,1 мВ и более горизонтального или косонисходящего типа длительностью 0,08с после точки J в первом и последующих желудочковых комплексах ЭКГ постстимуляционного периода, а также появление стенокардии.

- У 132 больных ИБС, диагноз которых был верифицирован данными коронарографии проведено сравнение результатов ВЭМ и ЧПЭС. Критерии оценки ишемии миокарда при разных пробах были одинаковыми
- Показатель (%) ЧПЭС ВЭМ-п
- Чувствительность 86 84
- Специфичность 47 84
- Предсказуемая 75 84
- ценность
- результата

- Как видно из таблицы, чувствительность обеих проб одинакова и достаточно высока, но при ЧПЭС специфичность существенно ниже, а при ВЭМ-пробе (что может давать более высокую частоту ложноположительных результатов). Под точностью понимают долю правильных результатов теста (истинно положительных и истинно отрицательных) в общем количестве полученных результатов. В целом предсказующая точность ЧПЭС оказалась ниже (75%), чем ВЭМ — пробы (84%)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОБЫ

- Изучение изменений ЭКГ при чреспищеводной электростимуляции предсердий в зависимости от степени поражения коронарного русла у больных с подозрением на ИБС показало, что по специфичности и чувствительности (74 и 78% соответственно) она не уступает велоэргометрической пробе (77 и 74%), а по способности довести пробу до диагностических электрокардиографических критериев значительно превосходит ее. Выявлена прямая зависимость между величиной снижения сегмента ST ЧПЭС и степенью поражения коронарного русла (выраженной как число пораженных коронарных артерий, так и величиной зоны нарушения кровоснабжения).

- ЧПЭС имеет преимущество перед велоэргометрической пробой в диагностике ИБС у пациентов с повышенным АД. Отсутствие повышения АД при ЧПЭС в некоторых случаях дает возможность дифференцировать истинно ишемические изменения сегмента ST от нарушений фазы реполяризации, обусловленных перегрузкой левого желудочка при повышенном давлении. По этой же причине ЧПЭС может быть применена у пациентов с неадекватным повышением АД во время велоэргометрии. Кратковременность индуцируемой при ЧПЭС ишемии (в течение нескольких секунд после прекращения стимуляции снижение сегмента ST исчезают) позволяет использовать этот метод для диагностики ИБС у больных с подозрением на нестабильную стенокардию.

- Проведение ЧПЭС в сочетании с регистрацией пищеводной электрограммы позволяет решить ряд диагностических и лечебных задач у больных с нарушениями ритма сердца, в частности оценить функциональное состояние синусового узла и предсердно-желудочковой проводимости, определить механизмы развития пароксизмальных наджелудочковых тахикардий произвести индивидуальный подбор антиаритмических препаратов у больных с пароксизмальными формами наджелудочковых нарушений ритма сердца, использовать электростимуляцию левого предсердия для купирования пароксизмов наджелудочковых тахикардий.

- ЧПЭС является методом выбора при диагностике ИБС у больных с нарушениями сердечного ритма и подозрением на наличие синдрома слабости синусового узла, нарушением предсердно-желудочковой проводимости, определить механизмы развития пароксизмальных наджелудочковых тахикардий произвести индивидуальный подбор антиаритмических препаратов у больных с пароксизмальными формами наджелудочковых нарушениями ритма сердца, использовать электростимуляцию левого предсердия для купирования пароксизмов наджелудочковых тахикардии.

