



ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ С БРАДИАРИТМИЯМИ
И НАРУШЕНИЯМИ ПРОВОДИМОСТИ СЕРДЦА

Список сокращений	2
Краткий словарь терминов	3
Строение сердца	4
Проводящая система сердца	5
Механизмы брадикардий и нарушений проводимости сердца	6
Симптомы брадиаритмий	9
Методы диагностики брадиаритмий	10
Распространенность брадиаритмий	12
Прогноз и естественное течение	12
Лечение брадиаритмий и нарушений проводимости	12
<i>Медикаментозное лечение</i>	12
<i>Электрокардиостимуляторы</i>	12

АВ	Атрио-вентрикулярный (предсердно-желудочковый)
ИБС	Ишемическая болезнь сердца
МРТ	Магнитно-резонансная томография
СССУ	Синдром слабости синусового узла
СТ	Соединительная ткань
ЧП-ЭФИ	Чреспищеводное электрофизиологическое исследование
ЧСС	Частота сердечных сокращений
ЭКГ	Электрокардиография/Электрокардиограмма
ЭКС	Электрокардиостимулятор

АВТОРЫ:

Свешников А.В.*, Воробьев А.С.*, Фролов Д.Н.*, Ставцева Ю.В.**, Геращенко А.В.*

* ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

** Российский университет дружбы народов, медицинский факультет

При создании Информационного пособия для пациентов использованы иллюстрации из коллекции клипартов Корел Дро (Corel Draw)

Аритмии (греч. *a-* — отрицание, *rhythmos* — ритм; син. нарушения ритма сердца) — заболевания, сопровождающиеся патологическим изменением частоты сердечных сокращений (ЧСС) и/или ритма сердца.

Брадикардии (греч. *bradys* — медленный, *kardia* — сердце; син. брадиаритмии) — нарушения ритма сердца, сопровождающиеся снижением частоты сердечных сокращений менее чем до 50-60 ударов в минуту.

Желудочковые аритмии — нарушения ритма сердца с расположением аритмогенного очага в желудочках сердца.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) — заболевание, обусловленное несоответствием между потребностью миокарда в кислороде и его доставкой. Основной причиной ИБС является атеросклеротическое поражение коронарных артерий (так называемые атеросклеротические бляшки). ИБС может проявляться в виде стабильной стенокардии напряжения, инфаркта миокарда и других форм.

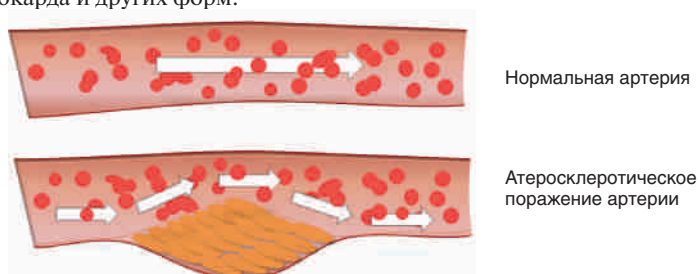


Рисунок 1. Атеросклеротическое поражение артерии

Кардиомиопатии — заболевания миокарда, которые сопровождаются структурными и/или функциональными изменениями сердечной мышцы в отсутствии патологии коронарных артерий, артериальной гипертензии, врожденных пороков сердца и поражения клапанного аппарата.

Коронарные (венечные) артерии — система артерий, обеспечивающих кровоснабжение сердца.

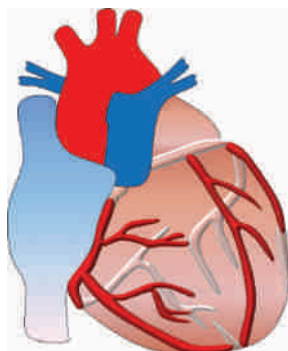


Рисунок 2. Система венечных артерий сердца

Миокард (греч. *myos* — мышца, *kardia* — сердце) — мышца сердца.

Наджелудочковые (суправентрикулярные) аритмии — нарушения ритма сердца с расположением аритмогенного очага в предсердиях.

Проводящая система сердца — специализированная система, участвующая в создании и проведении электрических импульсов по сердечной мышце.

Сердечная недостаточность — клинический синдром, при котором работа сердца не обеспечивает достаточного кровоснабжения органов и тканей. При сердечной недостаточности сердце неэффективно перекачивает кровь, что приводит к задержке жидкости в различных органах и тканях. Обычно сердечная недостаточность проявляется в виде одышки и отеков нижних конечностей. Наиболее распространенной причиной сердечной недостаточности является ишемическая болезнь сердца.

Соединительная ткань (СТ) — один из видов биологической ткани. СТ заполняет пространства между органами, сосудами, нервами, мышцами и другими структурами организма, создаёт внутреннюю среду, через которую происходит доставка питательных веществ клеткам и удаление продуктов обмена веществ. СТ не выполняет функций специфических для органа. Так, находясь в структуре сердца СТ не участвует в сердечных сокращениях и проведении электрических импульсов. Процесс избыточного образования СТ при гибели различных клеток называется фиброзом.

Тахикардии (греч. *tachys* — быстрый, *kardia* — сердце; син. тахиаритмии) — нарушения ритма сердца, сопровождающиеся увеличением частоты сердечных сокращений до 100 и более ударов в минуту.

Электролитные нарушения — изменение содержания ионизированных молекул солей (электролитов [например, натрий, калий, кальций, хлор и т.д.]) в крови.

СТРОЕНИЕ СЕРДЦА

Сердце является полым органом, состоящим из четырех камер — двух предсердий и двух желудочков. При одновременном сокращении предсердий кровь поступает в желудочки и далее в аорту и легочную артерию.

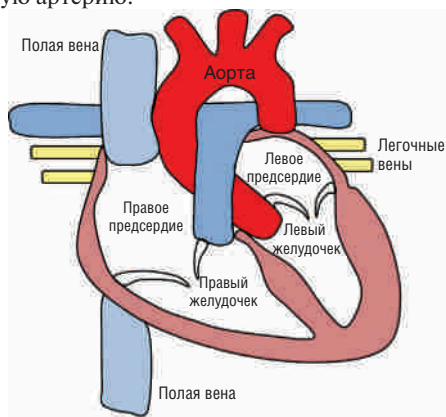


Рисунок 3. Строение сердца

От различных органов и тканей бедная кислородом кровь через полые вены поступает в правое предсердие и затем в правый желудочек, после сокращения которого кровь проходит через легочную артерию и мелкие сосуды легких. В легких кровь насыщается кислородом и попадает в левое предсердие, левый желудочек и далее в аорту, от которой по артериям меньшего калибра распространяется к органам и тканям.

Сердце состоит из двух видов клеток:

- 1) *рабочие кардиомиоциты*, которые формируют мышечную ткань (миокард) и обеспечивают сокращения сердца
- 2) *специализированные клетки проводящей системы* участвуют в создании и распространении электрических импульсов по сердцу, заставляющих его сокращаться с нужной частотой.

Ниже представлены основные компоненты проводящей системы сердца.

- **Синусовый узел (СУ)** — структура, расположенная в правом предсердии, которая непрерывно создает (генерирует) электрические импульсы, заставляющие сердце сокращаться. В состоянии покоя в синусовом узле обычно возникает 50-100 импульсов в минуту. Ритм, который возникает в СУ, называется синусовым.



Рисунок 4. Нормальная частота сердечных сокращений

- От синусового узла электрические импульсы распространяются по предсердиям и проникают в **атрио-вентрикулярный (предсердно-желудочковый) узел** (далее АВ-узел, АВ-соединение). В норме АВ-узел является единственной структурой, соединяющей электрическую систему предсердий и желудочков.
- Далее электрические импульсы распространяются по **пучку Гиса**, который разделяется на **правую и левую ножки**, идущие к желудочкам сердца.

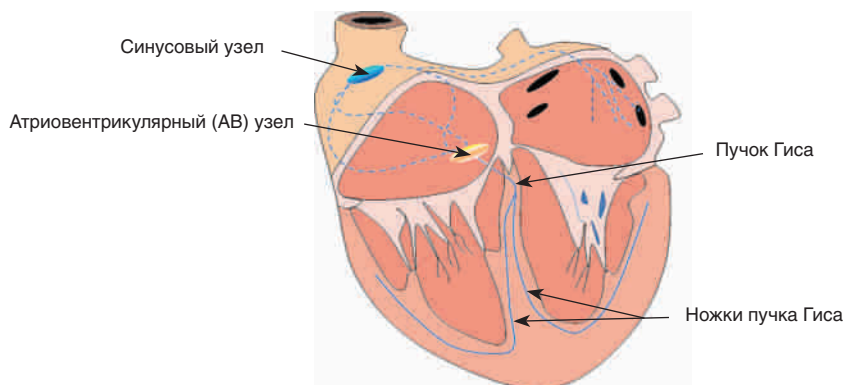


Рисунок 5. Проводящая система сердца

Нарушения проводимости (блокады) возникают при гибели клеток проводящей системы сердца и их замещении соединительной тканью, в результате чего нарушаются образование и/или распространение электрических импульсов. Нарушения проводимости могут приводить к снижению частоты сердечных сокращений (брадикардии). Иногда блокады являются результатом нарушений внутриутробного развития и возникают в грудном возрасте. Возникновению брадиаритмий и нарушений проводимости могут способствовать внешние, потенциально обратимые, и внутренние факторы (см. Рисунок).

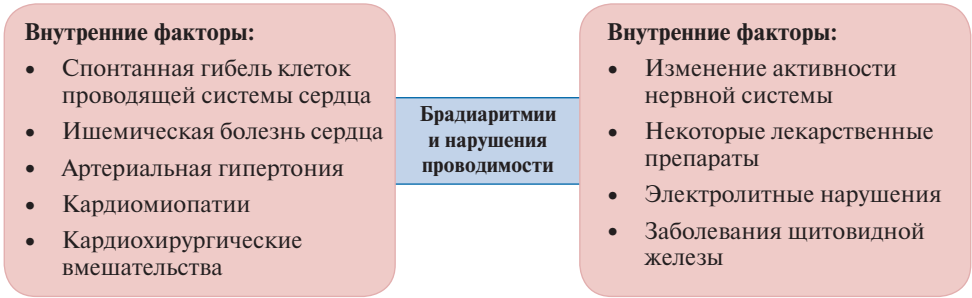


Рисунок 6. Основные причины брадиаритмий и нарушений проводимости

Нарушение функции синусового узла. Как представлено выше синусовый узел является основной структурой, которая заставляет сердце сокращаться, в связи с чем его называют водителем ритма первого порядка. Однако при нарушении функции синусового узла остановки сердца не происходит, поскольку импульсы с более низкой частотой (не более 40-60 в минуту) могут возникать в предсердиях, АВ-узле и желудочках сердца (водители ритма второго и третьего порядка). В случаях, когда частота сердечных сокращений недостаточна для обеспечения физиологических потребностей организма, может потребоваться имплантация электрокардиостимулятора.

Нарушение функции синусового узла в сочетании с характерными симптомами (см. ниже) называется синдромом слабости синусового узла (СССУ).

Таблица 1. Виды водителей ритма

Водитель ритма	Отдел проводящей системы сердца	Частота сердечных сокращений (уд/мин)
Первого порядка	Синусовый узел	50-100
Второго порядка	Предсердия/АВ-узел	40-60
Третьего порядка	Желудочки сердца	20-40

Нарушения проведения электрических импульсов от предсердий к желудочкам (АВ-блокада). В соответствии с тяжестью нарушений проводимости выделяют три степени АВ-блокады (от замедления до полного отсутствия проведения электрического импульса с пред-

сердий на желудочки). При полном отсутствии проведения от предсердий к желудочкам (АВ-блокада третьей степени) предсердия сокращаются в своем ритме (с частотой работы синусового узла), желудочки — в своем (с частотой работы водителя ритма второго или третьего порядка, то есть не более 40-60 ударов в минуту).

Таблица 2. Виды нарушений АВ-проведения

Степень	Определение	Комментарий
I	Увеличение времени прохождения электрического импульса от предсердий к желудочкам, все электрические импульсы проводятся через АВ-узел	Прогноз благоприятный, лечение не требуется
II	Не все электрические импульсы проводятся через АВ-узел	Некоторые варианты АВ-блокады II степени встречаются в здоровой популяции (обычно, так называемая, блокада первого типа). У отдельных пациентов АВ-блокада II степени (обычно блокада второго типа) может прогрессировать до АВ-блокады III степени.
III	Электрические импульсы не проводятся через АВ-узел	При АВ-блокаде III степени предсердия и желудочки сокращаются независимо друг от друга. Желудочки сокращаются в собственном редком ритме (20-40 уд/мин), недостаточном для обеспечения нормального кровообращения, или не сокращаются вообще. АВ-блокада III степени является жизнеугрожающим состоянием и при отсутствии потенциально обратимых причин требует имплантации электрокардиостимулятора.

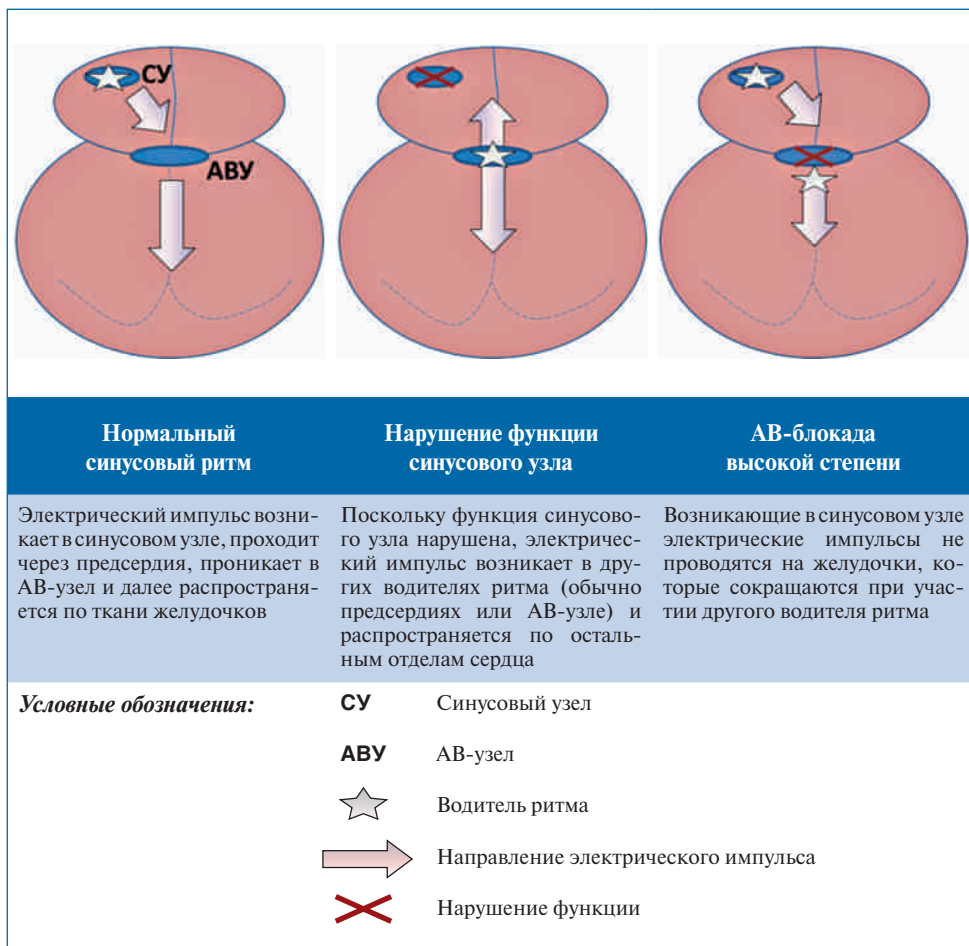


Рисунок 7. Механизмы нарушений проводимости сердца

СИМПТОМЫ БРАДИАРИТМИЙ

При уменьшении частоты сердечных сокращений происходит снижение сердечного выброса и нарушение кровоснабжения различных органов (головной мозг, сердце, мышцы).

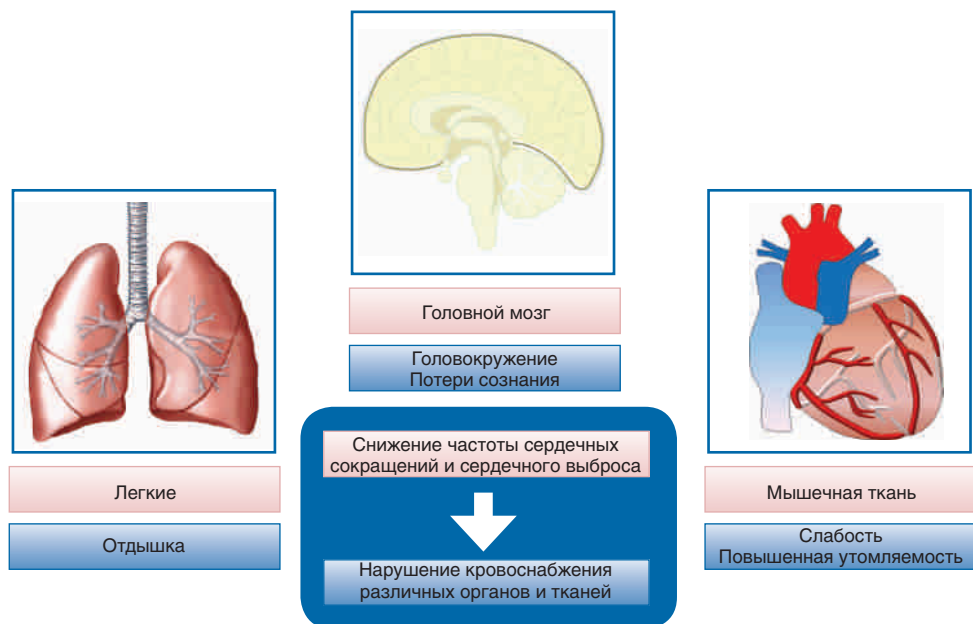


Рисунок 8. Симптомы брадиаритмий

Симптомы брадиаритмий неспецифичны и могут встречаться при множестве других заболеваний. Обычно пациенты предъявляют жалобы на:

- Слабость
- Головокружение
- Потери сознания
- Боли в области сердца
- Одышку

У многих пациентов брадиаритмии могут протекать бессимптомно.

В целом выраженность симптомов зависит от трех факторов:

- (1) степень снижения частоты сердечных сокращений (ЧСС);
- (2) функция сердца;
- (3) кровоснабжение периферических органов

Так, симптомы могут быть более выраженными при значительном снижении ЧСС, сердечной недостаточности и атеросклерозе периферических артерий (например, артерий головного мозга).

Регистрация стандартной электрокардиограммы (ЭКГ) во время представленных выше симптомов позволяет поставить предварительный диагноз, однако часто необходимо дообследование посредством следующих методов:

1. *Амбулаторное мониторирование ЭКГ (мониторирование ЭКГ по Холтеру).* При амбулаторном мониторировании выполняется непрерывная регистрация ЭКГ в течение суток и более. Во время исследования на пояс пациента прикрепляется устройство небольшого размера (монитор) к которому присоединяются три и более электродов, фиксируемых на грудной клетке.

Во время исследования пациент ведет дневник, в котором записываются все виды деятельности (физическая нагрузка, отдых, сон и т.д.) и симптомы, возникшие в течение дня. Метод позволяет не только выявить уменьшение ЧСС, но и оценить связь между жалобами больного и изменениями на ЭКГ.

Подготовка к исследованию: за несколько дней до исследования может потребоваться отмена антиаритмических препаратов.



Рисунок 9. Устройство для мониторинга ЭКГ

2. *Проба с физической нагрузкой (стресс-тест).* В некоторых случаях, особенно при возникновении жалоб во время физической нагрузки и/или эмоционального стресса, может потребоваться стресс-тест. В ходе исследования выполняется многоступенчатая физическая нагрузка на беговой дорожке (тредмил-тест) или велотренажере (велоэргометрия) с одновременной регистрацией ЭКГ.

Подготовка к исследованию: за несколько дней до исследования может потребоваться отмена антиаритмических препаратов.



Рисунок 10. Велоэргометр и беговая дорожка (тредмил)

3. *Чреспищеводное электрофизиологическое исследование (ЧП-ЭФИ).* С целью уточнения диагноза Ваш врач может рекомендовать проведение ЧП-ЭФИ. Близость пищевода к левому предсердию позволяет выполнить стимуляцию сердца с помощью специального электрода небольшого размера, установленного в пищевод. На электрод особым образом подаются электрические импульсы. Метод дает возможность оценить характеристики проводящей системы сердца, вызвать некоторые виды аритмий и изучить их особенности.

Во время ЧП-ЭФИ у пациентов может возникнуть рвотный рефлекс (при установке электрода), часто отмечаются боли или дискомфорт в области сердца при проведении стимуляции. Несмотря на жалобы, большинство пациентов удовлетворительно переносят процедуру. Серьезных побочных эффектов в отдаленном периоде после ЧП-ЭФИ не описано.

Подготовка к исследованию: отказ от приема пищи и жидкости не менее чем за 4 часа до вмешательства. За несколько дней до исследования может потребоваться отмена антиаритмических препаратов.

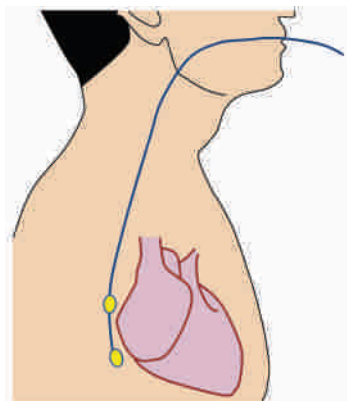


Рисунок 11. Чреспищеводное электрофизиологическое исследование

4. *Инвазивное электрофизиологическое исследование (ЭФИ).* При инвазивном электрофизиологическом исследовании под рентгеноконтролем в определенные отделы сердца через крупные сосуды устанавливаются диагностические катетеры-электроды, на которые в различных режимах подаются низкоамплитудные электрические импульсы. В отличие от ЧП-ЭФИ, метод обладает большей диагностической ценностью.

Подготовка к исследованию: отказ от приема пищи и жидкости не менее чем за 4 часа до вмешательства. За несколько дней до исследования может потребоваться отмена антиаритмических препаратов.

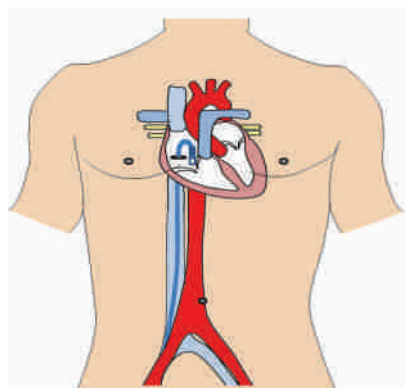


Рисунок 12. Инвазивное электрофизиологическое исследование. Через бедренную вену катетер проведен в правое предсердие

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ БРАДИАРИТМИЙ

Синдром слабости синусового узла. В связи с неспецифичностью симптомов точные данные о распространенности заболевания отсутствуют. Синдром слабости синусового узла диагностируется у 1 из 600 пациентов старше 65 лет. CCCУ в большей степени распространен у пожилых пациентов (средний возраст 68 лет) и практически не встречается в молодом возрасте, за исключением случаев врожденных аномалий развития сердца.

Нарушения АВ-проводения. По разным данным распространенность АВ-блокады первой степени в общей популяции составляет от 0,65% до 1,6%. Данное нарушение проводимости чаще встречается у лиц, профессионально занимающихся спортом (8,7%). Распространенность АВ-блокады первой степени увеличивается с возрастом и превышает 5% у лиц старше 60 лет. Распространенность более выраженных нарушений АВ-проводения в общей популяции не составляет менее 0,1%.

ПРОГНОЗ И ЕСТЕСТВЕННОЕ ТЕЧЕНИЕ

Синдром слабости синусового узла. В целом, для синдрома слабости синусового узла характерно медленно прогрессирующее течение (10-30 лет). Случаи смерти, обусловленные непосредственно дисфункцией синусового узла, встречаются редко.

Нарушения АВ-проводения. Прогноз зависит от степени нарушений АВ-проводения и сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний (см. таблицу 3).

ЛЕЧЕНИЕ БРАДИАРИТМИЙ И НАРУШЕНИЙ ПРОВОДИМОСТИ

Медикаментозное лечение

Для лечения брадиаритмий практически не существует эффективной лекарственной терапии, в некоторых случаях возможно применение препарата атропина (обычно в экстренных ситуациях). Несмотря на существующую в РФ широкую практику использования метаболических препаратов (кавинтон, актовегин, милдронат и т.д.), электролитных растворов (соли калия, натрия, магния), витаминов и т.д., у пациентов с брадиаритмиями данные вмешательства неэффективны.

Электрокардиостимуляция

Какие существуют показания к имплантации электрокардиостимуляторов?

Несмотря на наличие национальных и международных документов, регламентирующих показания к имплантации электрокардиостимуляторов (ЭКС), необходимо обратить внимание на следующие положения:

- Имплантация кардиостимулятора показана при наличии **жизнеугрожающих брадиаритмий** (например, возникших на фоне АВ-блокады высокой степени), даже при отсутствии симптомов.
- Имплантация кардиостимулятора показана при наличии установленной **связи между той или иной брадиаритмией и жалобами пациента**.
- В некоторых случаях имплантация кардиостимулятора целесообразна при необходимости назначения **препаратов, замедляющих ЧСС**, у пациентов с **бессимптомной брадикардией**.

Во всех вышепредставленных случаях при рассмотрении вопроса об имплантации ЭКС должны быть исключены возможные обратимые причины брадиаритмий, главным образом, электролитные и метаболические нарушения.

Какие существуют противопоказания к имплантации электрокардиостимуляторов?

Как известно, любое вмешательство должно применяться с определенной целью и приносить пользу больному. Несмотря на низкий риск развития осложнений во время или после процедуры, имплантация ЭКС является хирургической операцией, поэтому основным противопоказанием является отсутствие показаний.

Из каких компонентов состоит электрокардиостимулятор?

Электрокардиостимулятор состоит из двух компонентов:

- Герметичный металлический *корпус*, содержащий неподзаряжаемую иодно-литиевую батарею и микропроцессорный блок, который позволяет установить режим электрокардиостимуляции, частоту ритмовождения и другие параметры. В большинстве современных электрокардиостимуляторов масса корпуса не превышает 25 г.
- По гибким изолированным *электродам* проходят электрические импульсы от ЭКС к камерам сердца. Кроме того, по электродам к микропроцессору поступает информация о собственной электрической активности сердца, что позволяет корректировать работу устройства в автоматическом и ручном режимах. Так, большинство современных ЭКС включается только при отсутствии электрических сигналов от камер сердца (работа по требованию).



Рисунок 13. Современный электрокардиостимулятор

В какие отделы сердца устанавливаются электроды электрокардиостимулятора?

Электроды могут быть установлены в следующие отделы сердца:

- Только правое предсердие/правый желудочек (однокамерные электрокардиостимуляторы);
- Правое предсердие и правый желудочек (двухкамерные электрокардиостимуляторы);
- Правое предсердие, правый и левый желудочек (трехкамерные электрокардиостимуляторы).

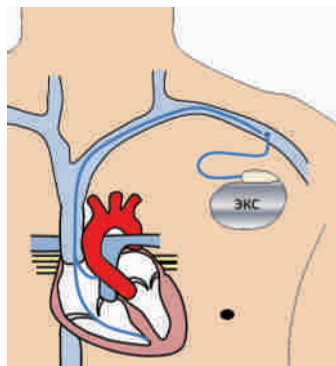


Рисунок 14. Двухкамерный электрокардиостимулятор.

Через подключичную вену электроды проведены в правое предсердие и правый желудочек

От каких факторов зависит выбор количества и расположения электродов электрокардиостимулятора?

- При синдроме слабости синусового узла и сохранном АВ-проведении могут использоваться однокамерные электрокардиостимуляторы, электроды которых устанавливаются в правое предсердие. Однако с учетом относительно высокой частоты возникновения новых случаев нарушений АВ-проведения (до 2,7% в год), у пациентов с СССУ обычно имплантируются двухкамерные стимуляторы, при этом желудочковый электрод регистрирует электрическую активность желудочков и включается только при ее отсутствии.
- При изолированных нарушениях АВ-проведения устанавливается двухкамерный электрокардиостимулятор, обеспечивающий согласованные сокращения предсердий и желудочков.
- У пациентов с нарушениями АВ-проведения и постоянной формой фибрилляции предсердий (мерцательной аритмии) стимуляция предсердий неэффективна и обычно имплантируется однокамерный электрокардиостимулятор с расположением электрода в правом желудочке.
- У определенной группы пациентов с сердечной недостаточностью трехкамерные электрокардиостимуляторы могут значительно улучшить качество и продолжительность жизни.

Каким образом осуществляется имплантация электрокардиостимулятора?

Процедура выполняется в стерильных условиях рентгенооперационной. Корпус электрокардиостимулятора имплантируется на передней грудной стенке на 3-4 см ниже ключицы (см. Рисунок 14). Под флюороскопическим контролем электроды проводят через подключичную вену в соответствующие камеры сердца. Вмешательство чаще всего выполняется под местной, реже — под общей анестезией. Продолжительность процедуры обычно составляет 1-1,5 часа при имплантации одно- или двухкамерных электрокардиостимуляторов и 2,0-3,0 часа при имплантации трехкамерных электрокардиостимуляторов.

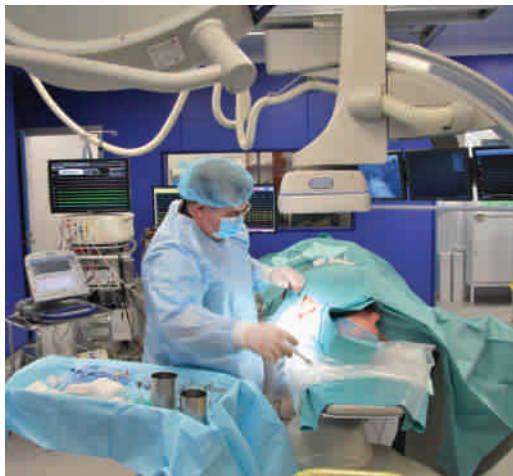


Рисунок 15. Имплантация электрокардиостимулятора

С какой стороны устанавливается корпус электрокардиостимулятора?

Расположение корпуса ЭКС обычно определяется с учетом индивидуальных особенностей пациента. Так, у лиц, преимущественно использующих правую руку, мы стараемся устанавливать электрокардиостимулятор с противоположной стороны, поскольку имплантация ЭКС на доминирующей стороне может вызывать некоторый дискомфорт. Если Ваша профессиональная деятельность каким-либо образом связана с той или иной рукой предупреждайте об этом врача перед процедурой. При выборе места для имплантации ЭКС также имеют значение травмы, перенесенные операции и т.д., затрагивающие подключичную область.

Какие осложнения могут возникать при имплантации электрокардиостимулятора?

1. **Осложнения при пункции подключичной вены:** пневмоторакс (проникновение воздуха в плевральную полость), кровотечения.
2. **Осложнения в месте имплантации корпуса ЭКС:** гематомы, инфекционные осложнения.
3. **Осложнения, связанные с электродами ЭКС:** смещение, перелом или нарушение изоляции электрода.
4. **Осложнения, связанные с неправильной работой устройства:** синдром ЭКС, ЭКС-ассоциированная тахикардия (см. ниже).

Частота ранних осложнений (осложнения 1-3) зависит, главным образом, от опыта хирурга и обычно не превышает 2-3%.

Поздние осложнения (осложнения 3-4) встречаются с частотой не более 1-2%.

Каким образом выполняется проверка работы электрокардиостимулятора?

Проверка работы ЭКС выполняется при помощи специального устройства программатора, который состоит из блока управления и программирующей головки (см. рисунок). Информация о работе устройства регистрируется при установке программирующей головки на кожу в месте имплантации ЭКС. Продолжительность процедуры составляет не более 10-20 минут.



Рисунок. Программатор

С какой частотой следует проверять электрокардиостимулятор?

Обычно проверка электрокардиостимулятора выполняется сразу после имплантации, перед выпиской, через 3 месяца после имплантации, далее с интервалом один раз в год. При возникновении симптомов, которые могут быть связаны с нарушением работы ЭКС, возможны внеплановые проверки.

Что такое синдром электрокардиостимулятора?

Синдром электрокардиостимулятора — это группа симптомов (головокружение, одышка, снижение артериального давления, эпизоды потери сознания), которые могут возникать при неправильной работе устройства. При возникновении представленных симптомов следует обратиться к хирургу-аритмологу для проверки и изменения программы ЭКС.

Что такое ЭКС-ассоциированная тахикардия?

ЭКС-ассоциированной тахикардией называют любые тахиаритмии, связанные с неправильной работой устройства. При возникновении жалоб на частое сердцебиение следует обратиться к хирургу-аритмологу для проверки и изменения программы ЭКС.

Какова продолжительность работы электрокардиостимулятора?

Продолжительность работы ЭКС зависит от режима стимуляции и составляет 5-10 лет (в среднем 7 лет). При истощении батареи осуществляется плановая замена корпуса ЭКС. В современных ЭКС используются технические инновации, позволяющие увеличить срок службы устройства до 10-12 лет.

Какие существуют ограничения после имплантации ЭКС?

Ограничения активности
1. Не следует поднимать вес более 5 кг в течение 2 недель с момента имплантации ЭКС
2. Не следует поднимать руку над головой или заниматься активными физическими упражнениями в течение 2 недель с момента имплантации ЭКС
3. Не рекомендуется участие в спортивных мероприятиях, в ходе которых возможно получение травмы в области ложа ЭКС и повреждение устройства
Ограничения, связанные с электромагнитным излучением
<i>Пациентам после имплантации ЭКС запрещено:</i>
1. Использование магнитно-резонансной томографии (МРТ). У пациентов с обычными электрокардиостимуляторами применение МРТ недопустимо. Несмотря на появление новых МРТ-совместимых ЭКС, данные устройства пока не получили широкого распространения.
2. Подъем на высоковольтные линии электропередачи.
3. Проникновение в помещения, где имеется мощное магнитное поле (например, работающие трансформаторные подстанции).
На работу ЭКС могут влиять:
1. Мобильные телефоны, расположенные в нагрудном кармане со стороны ЭКС. Кроме того, желательно, чтобы телефон во время разговора находился в руке, противоположной месту имплантации.
2. Рамки металлодетекторов (при длительном нахождении в непосредственной близости) и портативные металлодетекторы (при позиционировании рядом с местом имплантации).
3. Выполнение ударно-волновой литотрипсии (необходимо предварительное изменение настроек ЭКС с последующей проверкой).
4. Применение электрокоагуляции во время хирургических вмешательств (необходимо предварительное изменение настроек ЭКС с последующей проверкой).
На работу ЭКС не влияют:
1. Микроволновые печи, компьютеры, телевизоры и другие бытовые приборы. Пациент может находиться рядом с современными микроволновыми печами, поскольку нарушение работы ЭКС возможно только при непосредственном проникновении внутрь печи.

Мы рекомендуем сообщать о наличии ЭКС при обращении за медицинской помощью и личном досмотре сотрудниками полиции при помощи металлодетекторов различных конструкций. При себе необходимо постоянно иметь паспорт ЭКС.