

*Семей мемлекеттік медицина университеті
Терапия бойынша интернатура кафедрасы*

Реанимация әдістері

Орындаған : Манасова А.С 603- тарпия

Тексерген : Токбулатова М.О

2016-2017 оқу жылы

1. ПОНЯТИЕ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ

Электростимуляция — воздействие на организм главным образом импульсами электрического тока с целью возбуждения, усиления или восстановления ослабленной или болезненно измененной деятельности определенных органов и систем.

Наиболее часто электростимуляцию применяют для нормализации функций двигательных нервов и мышц, в т.ч. в составе внутренних органов.



В физиотерапии чаще проводят электростимуляцию с помощью **накожных электродов**, значительно реже — **внутриполостных**.

Электрокардиостимулятор (ЭКС; искусственный водитель ритма (ИВР)) — медицинский прибор, предназначенный для воздействия на ритм сердца. Основной задачей кардиостимулятора (водителя ритма) является поддержание или навязывание частоты сердечных сокращений пациенту, у которого сердце бьётся недостаточно часто, или имеется электрофизиологическое разобщение между предсердиями и желудочками (атриовентрикулярная блокада). Также имеются специальные (диагностические) наружные кардиостимуляторы для проведения нагрузочных функциональных проб.



2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия процедуры заключается в стимуляции (раздражении) мышечных волокон импульсным модулированным током с резонансной частотой, которая соответствует собственным электрическим колебаниям тканей.



При этом нормализуются процессы возбуждения-торможения в мышцах, исчезает атония либо спазм мышечного каркаса органов, усиливается лимфодинамика, капиллярный кровоток и трофика органов малого таза, улучшается иммунитет.

3. ВИДЫ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ

Сегодня применяются такие виды электростимуляции, как

Электростимуляция
сердца

Структур спинного
мозга

мочеточников

Скелетных
мышц

Диафрагмы и
диафрагмальных
нервов

Матки,
маточных труб

Желудочно-
кишечного тракта



4. ПРИМЕНЕНИЕ



- ✓ Нарушения работы опорно-двигательного аппарата, вызванные болезнями нервной системы (паралич, парезы);
- ✓ Импотенция;
- ✓ Сколиоз;
- ✓ Нарушение функционирования желудка, кишечника, органов мочеполовой системы, органов дыхания;
- ✓ Укрепление мышц и увеличение их массы.

5. ДОСТОИНСТВА

- ✓ Высокая эффективность при восстановлении функций мышц;
- ✓ помимо лечения в 95% случаев больной получает и облегчение боли;
- ✓ технология использования приборов несложна, а сами они имеют небольшие размеры и невысокую стоимость;
- ✓ возможность применять аппараты в домашних условиях.
- ✓ **ответная сократительная реакция;**
- ✓ **улучшается проводимость электрического импульса по нерву, который данную мышцу активизирует;**
- ✓ **усиливаются метаболические процессы, отвечающие за поддержание функции мышцы, ее питание;**
- ✓ **улучшает регуляцию выполняемой мышцей функции на уровне коры головного мозга;**
- ✓ **ускоряется регенерация (восстановление) пораженного нерва;**
- ✓ **улучшает кровоток и лимфоток в данной мышце.**



6. НЕДОСТАТКИ



- ✓ При наличии серьезных неврологических повреждений метод может быть малоэффективным или не дать результата вообще;
- ✓ с помощью аппарата не лечится основное заболевания, а лишь устраняются его последствия;



7. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

- ✓ Эпилепсия;
- ✓ наличие кардиостимулятора;
- ✓ внутриматочные противозачаточные средства;
- ✓ беременность;
- ✓ неврозы;
- ✓ недавно перенесенные хирургические операции.



8. ПРИБОРЫ, РЕАЛИЗУЮЩИЕ ПРИНЦИП ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ

МИОСТИМУЛЯТОР BUTTERFLY SLENCARE:



Потребляемая мощность	DC 3V/ CR2032
Частота	2-100Hz
Текущее потребление	25 mA
Срок службы элементов питания	48 часов
Размер/вес	128*124*22 мм / 68г
Комплектация	Блок управления - 1шт. Электродная накладка - 1шт. Защитное покрытие электрода - 1шт. Элементы питания CR2032 - 2шт. Инструкция - 1шт.

Показания для применения:

- избыточный вес;
- ожирение;
- "апельсиновая корка" ;
- утрата эластичности в зоне ягодиц, ног, талии, груди и декольте;
- снижение тонуса в мускулах.

АЭС ЖКТ (КРЕМЛЕВСКАЯ ТАБЛЕТКА)



АЭС ЖКТ – электронная капсула диаметром 11 мм и длиной 22 мм, которая при хранении находится в ждущем режиме и автоматически включается при попадании в токопроводящую среду пищеварительного тракта.

Показания к применению:
-нарушение работы ЖКТ и обмена веществ

ДЕФИБРИЛЛЯТОР



Мощность, потребляемая аппаратом от сети переменного тока (220 ± 22) В с частотой 50—60 Гц — не более 200 ВА.

Максимальная энергия на нагрузке 50 Ом — (200 ± 20) Дж, при необходимости — до 350 Дж.

Скорость движения изображения ЭКГ на экране монитора — 25 мм\с.

Масса аппарата не более 8,5 кг.

Габаритные размеры, мм, не более: 430x385x140.

Показания для применения:

нарушения сердечного ритма (фибрилляция желудочков, аритмия)

КАРДИОСТИМУЛЯТОР



Показания для применения:

- аритмия сердца;
- синдром слабости синусового узла;
- атриовентрикулярная блокада.

- частота стимулирующих импульсов - (70 ± 2) имп/мин;
- амплитуда стимулов - ($2,4\pm 0,3$) В;
- длительность стимулов - ($0,5\pm 0,05$) мс;
- конфигурация электрода при стимуляции - униполярная;
- конфигурация электрода при чувствительности - униполярная;
- порог чувствительности к P/R-волне - ($1,7\pm 0,6$) мВ;
- рефрактерный период - (312 ± 20) мс;
- гистерезис - ($0+10$) мс.

АППАРАТ «АФТ СИ-01-МИКРОМЕД»



Показания для применения:

- гипотрофия и атрофия скелетных мышц;
- бронхиальная астма и хронический обструктивный бронхит;
- гипомоторные дискинезии органов пищеварения различной этиологии;
- мочекаменная болезнь; дисфункции мочеполовых органов;
- нарушения жирового обмена.

Электропитание аппарата от сети переменного тока 220 В, 50 Гц

Мощность, ВА 12

Ток в цепи пациента при нагрузке 500 Ом, мА 1,0 - 70,0

Габаритные размеры (без источника питания), мм 200 * 120 * 80

Масса, кг 0,4

Три степени обеспечения безопасности пациента

Графическое отображение процесса электролечения

Методы электрокардиостимуляций

1. Наружная кардиостимуляция
2. Временная эндокардиальная стимуляция (ВЭКС)
3. Имплантация постоянного кардиостимулятора
4. Чреспищеводная кардиостимуляция



Блок ЭКС (также называемый генератором импульсов) — маленький прибор весом 22-45 г. и размером не более 55 мм. Он вмещает батарею и микросхему, заключённые в титановый корпус, что позволяет ЭКС долгое время находиться в теле человека без проявления отрицательной реакции со стороны организма.

Блок ЭКС включает четыре компонента:

Батарея — обеспечивает электрическую энергию для ЭКС. Это маленькая запечатанная йодно-литиевая батарейка, которая обычно функционирует много лет.

Электронная схема — подобна мини-компьютеру внутри ЭКС. Она трансформирует энергию из батареи в крошечные электрические сигналы, не ощущаемые пациентом. Схема управляет синхронизацией импульсов, направленных к сердцу. Характеристики кварцевого генератора настолько стабильны, что практически не изменяются в течение всего срока службы ЭКС.

Соединительный блок — пластмассовый коннектор, размещенный в верхней части металлического корпуса ЭКС, где электрод контактирует с аппаратом.

Электрод — изолированный провод, связанный с ЭКС, который несет электрический импульс от аппарата к сердцу и передает информацию относительно естественной активности сердца обратно в ЭКС. Electrodes чрезвычайно гибки, чтобы противостоять скручиванию и изгибу, возникающим в результате сокращений самого сердца или движений тела. Один конец электрода связан с ЭКС в блоке коннектора. Другой конец устанавливается в правом желудочке или правом предсердии сердца. В зависимости от типа электрокардиостимулятора, предписанного Вашим врачом, используются один или два электрода.

Правила поведения для пациента с кардиостимулятором:

- запрещается подвергаться воздействию мощных магнитных и электромагнитных полей, полей СВЧ, а также и непосредственному воздействию любых магнитов вблизи места имплантации;
- запрещается подвергаться воздействию электрического тока;
- запрещается выполнять **магнитно-резонансную томографию** (МРТ). В 2011 году на рынок вышли несколько систем стимуляции, которые позволяют выполнять МРТ при соблюдении определённых условий;
- запрещается использовать большую часть методов **физиотерапии** (прогревания, магнитотерапию и т. д.) и многие косметологические вмешательства, связанные с электрическим воздействием (конкретный перечень нужно уточнять у врачей);
- запрещается проводить ультразвуковое исследование (УЗИ) с направлением луча на корпус стимулятора;
- запрещается наносить удары в грудь в область имплантации стимулятора, пытаться сместить аппарат под кожей;
- запрещается применять монополярную **электрокоагуляцию** при хирургических вмешательствах (в том числе эндоскопических), применение биполярной коагуляции должно быть максимально ограничено, в идеале — не применять совсем. В 2013 году в Российском национальном исследовательском медицинском университете защищена диссертация и проведено **клинико-экспериментальное исследование**, сделавшее возможным применение монополярной электрокоагуляции у пациентов с кардиостимулятором при соблюдении определённых условий

VAT : стимулятор в режиме детекции ритма предсердия и стимуляции желудочка в режиме биоуправления, без частотной адаптации.

Наиболее распространённые режимы стимуляции:

VVI — однокамерная желудочковая стимуляция по требованию (по старой российской номенклатуре «R-запрещаемая стимуляция желудочка»);

VVIR — то же с частотной адаптацией;

AAI — однокамерная предсердная стимуляция по требованию (по старой российской номенклатуре «P-запрещаемая стимуляция предсердия»);

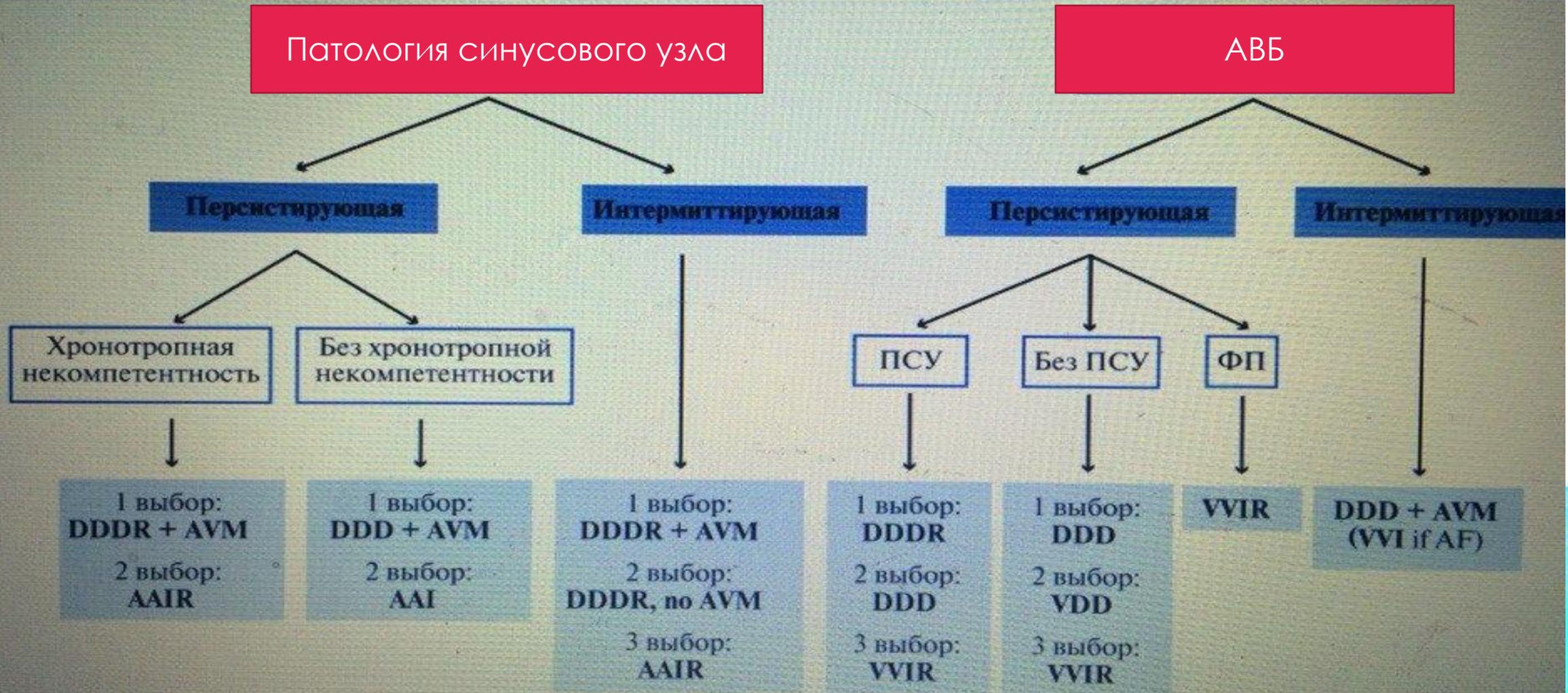
AAIR — то же с частотной адаптацией;

DDD — двухкамерная предсердно-желудочковая биоуправляемая стимуляция;

DDDR — то же с частотной адаптацией.

Последовательная стимуляция предсердия и желудочка называется **секвенциальной**.

VOO/DOO — асинхронная стимуляция желудочка/асинхронная секвенциальная стимуляция (в клинической практике как постоянная не применяется, возникает в особых случаях работы стимулятора, например при магнитном тесте или при наличии внешних электромагнитных помех. Чреспищеводная кардиостимуляция чаще всего проводится в режиме AOO (формально это не противоречит стандартным обозначениям, хотя предсердие при эндокардиальной стимуляции имеется в виду правое, а при ЧПЭС — левое).



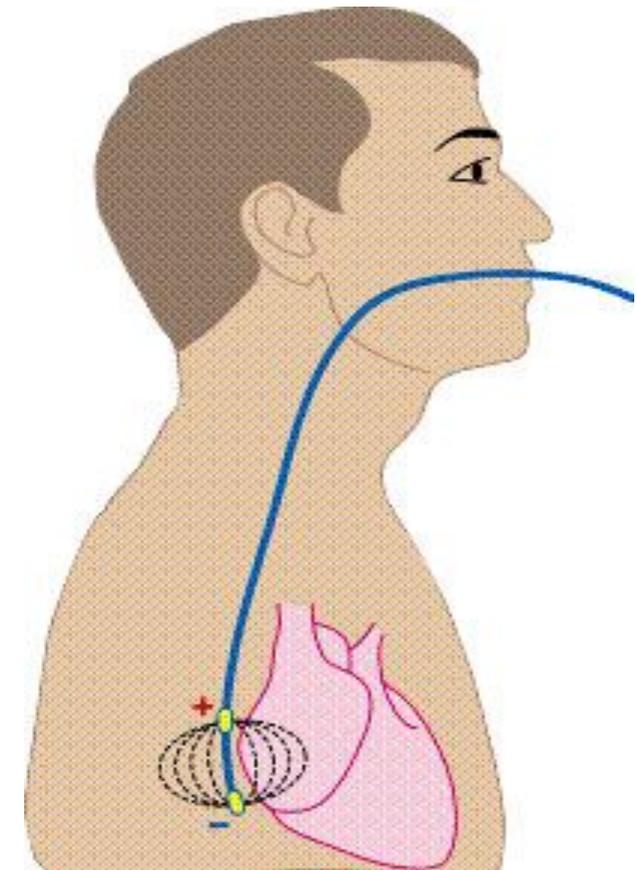
Обсуждение СРТ при низкой ФВ/СН

Первая позиция	Вторая позиция	Третья позиция	Четвёртая позиция	Пятая позиция
Камера стимуляции	Камера детекции	Ответ на детекцию	Программируемость, частотная адаптация	Антитахикардическая функция
A → предсердная	A → предсердная	T → триггерный	P → простая	P → стимуляция (антитахикардическая)
V → желудочковая	V → желудочковая	I → запрещаемый	M → мультипрограммируемый	S → шок (кардиоверсия, дефибрилляция)
D → две (A+V)	D → две (A+V)	D → двойной (T+I)	R → частотная адаптация	D → двойной (P + S)
–	0 → никаких	R → инверсия функции	C → переключаемый	0 → нет
–	–	–	0 → нет	–

ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ

Чреспищеводная электрокардиостимуляция – неинвазивная процедура, направленная на получение записи биологических потенциалов с внешней поверхности сердца, используя при этом специальный пищеводный электроды и регистрационную аппаратуру.

Проведение специальных видов стимуляции для изучения электрофизиологических свойств проводящей системы, миокарда предсердий и желудочков. Выявление субстратов аритмии, их локализации и электрофизиологических характеристик. Контроль лекарственной и/или нефармакологической терапии



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЧПЭС В КАРДИОЛОГИИ

- 1) диагностика коронарной недостаточности;
- 2) определение степени (функционального класса) коронарной недостаточности,
- 3) диагностика безболевой ишемии миокарда;
- 4) выделение группы больных с ишемической болезнью сердца (ИБС), имеющих высокий риск внезапной сердечной смерти;
- 5) подбор оптимальной эффективной дозы антиангинального препарата и наиболее рационального приема его в течение суток;
- 6) выделение группы больных, которым наиболее целесообразно проведение коронароангиографии и последующего оперативного лечения ИБС;
- 7) верификация крупноочаговых рубцовых изменений миокарда у больных с синдромом WPW;
- 8) одновременная регистрация эхокардиограммы по программе стресс ЭхоКГ при проведении дозированной частотной нагрузки при ЧПЭС позволяет диагностировать скрытые формы коронарной и миокардиальной недостаточности.

У БОЛЬНЫХ С НАРУШЕНИЯМИ РИТМА СЕРДЦА:

1) оценка функции синусового узла:

- диагностика синдрома слабости синусового узла (СССУ);
- диагностика функциональной дисфункции синусового узла (чаще всего связанной с повышенной активностью п.Vagus)
- оценка функционального состояния миокарда перед установкой постоянного эндокардиального кардиостимулятора;

2) оценка функции атриовентрикулярного (АВ) узла;

3) дифференциальная диагностика пароксизмальных суправентрикулярных тахикардий с помощью метода провокации тахикардий и последующей регистрацией пищеводной электрограммы (ПЭ);

4) диагностика и изучение электрофизиологических свойств дополнительных, аномальных путей проведения (пучок Кента и пучок Джеймса);

- диагностика синдрома преждевременного возбуждения желудочков в случае функционирования п. Кента или п. Джеймса;
- диагностика пароксизмальных тахикардий при синдроме Вольфа-Паркинсона-Уайта (ВПУ) или Клерка-Леви-Кристеску (CLC), Лауна-Ганонга-Левина (LGL);
- выделение группы больных синдромом ВПУ и мерцательной аритмии угрожаемых по развитию фибрилляции желудочков;

5) подбор оптимальной эффективной дозы противоаритмического препарата:

- для купирования пароксизма тахикардии;
- для профилактики возникновения пароксизма тахикардии;
- выявление аритмогенного эффекта препарата;

• 6) купирование пароксизмальных суправентрикулярных тахиаритмий (кроме мерцательной аритмии);

7) поддержание необходимой частоты сердечного ритма (ЧСС) во время проведения операции в случае исходной брадикардии;

8) изучение электрофизиологических свойств суправентрикулярной зоны: предсердий, АВ-узла, дополнительных путей проведения (рефрактерные периоды структур);

9) регистрация тахизависимой экстрасистолии и внутрижелудочковых блокад;

ЧПЭС имеет широкий спектр применения от амбулаторно-поликлинических, до стационарных подразделений. Метод для клиницистов в их клинической деятельности наиболее доступен и менее обременителен для больного.

Диагностические возможности ЧпЭФИ ограничиваются стимуляцией левого предсердия. В ряде случаев, может быть достигнута стимуляция левого желудочка, но для этого необходимо подавать напряжение с амплитудой 30-60 В (мА), что практически невозможно без применения наркоза.

ПРИМЕНЕНИЕ ЧПЭС ПРИ НАРУШЕНИЯХ РИТМА СЕРДЦА

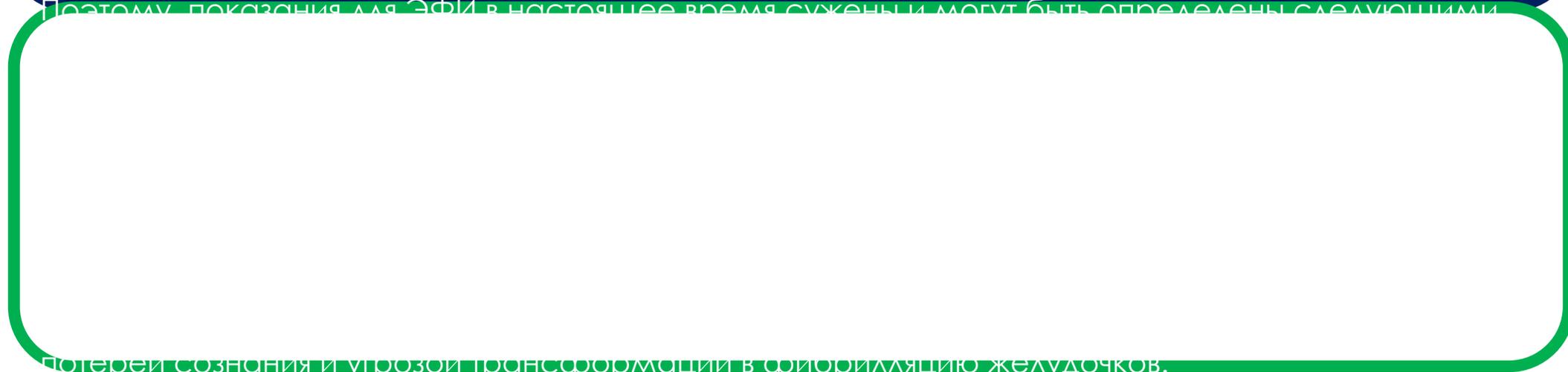
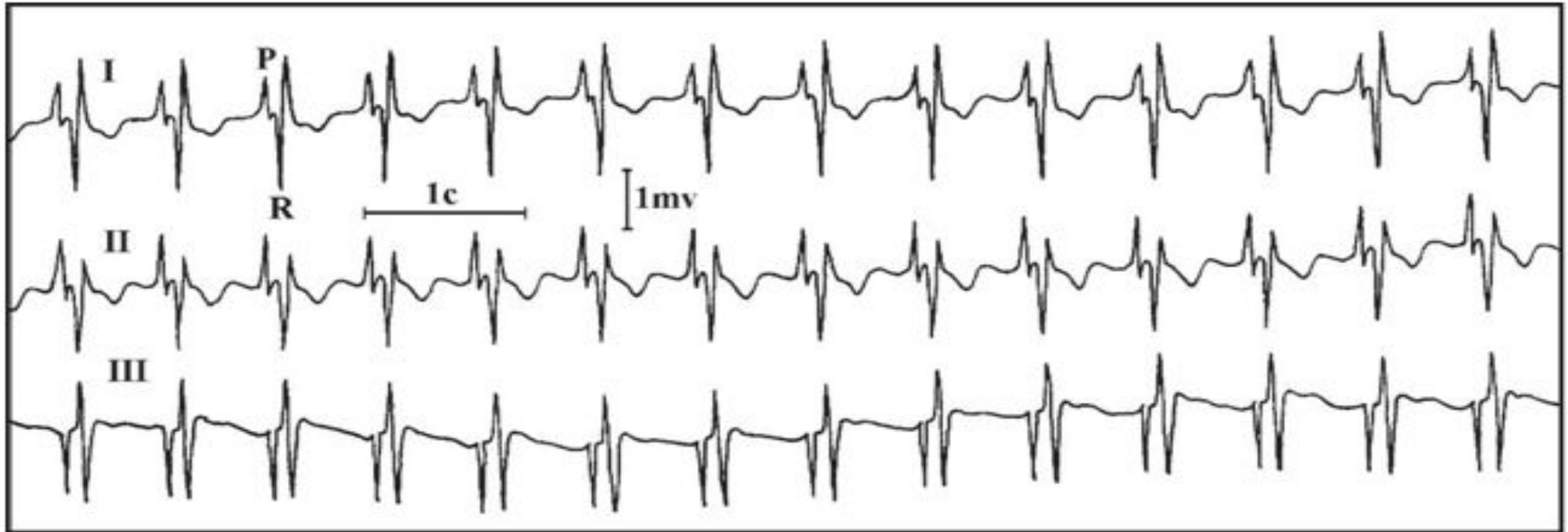


РИС 1. ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЭЛЕКТРОГРАММА, БИПОЛЯРНАЯ ЗАПИСЬ



Показания для проведения чреспищеводной электростимуляции сердца

1. Подозрение на синдром слабости синусового узла (СССУ), с целью верификации диагноза и выбора тактики лечения.
2. Часто рецидивирующие пароксизмы суправентрикулярных тахикардий, с целью определения их вида и выбора адекватного профилактического лечения.
3. Подозрение на латентный или скрытый синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта (ВПУ), с целью верификации диагноза, оценки участия дополнительных путей проведения в развитии пароксизмов тахикардии и выбора тактики лечения.
4. Подозрение на скрытую коронарную недостаточность, с целью верификации диагноза, при невозможности выполнить другие методы диагностики ИБС.
5. Купирование пароксизмов суправентрикулярных тахикардий.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ЧПЭС

- 1) постоянная форма мерцательной аритмии;
- 2) АВ-блокада 2-3 степени;
- 3) пороки сердца с выраженным нарушением внутрисердечной (по данным ЭхоКГ) и центральной гемодинамики (клиническая картина сердечной недостаточности выше 2 стадии или выше 2-го функционального класса);
- 4) дилатация полостей сердца;
- 5) аневризма сердца;
- 6) острая стадия любого заболевания (кроме пароксизма суправентрикулярной тахикардии и трепетания предсердий);
- 7) заболевания пищевода: опухоль, дивертикулез, стриктуры, ахалазия, эзофагит в стадии обострения, варикозное расширение вен;
- 8) артериальная гипертензия выше 220/120 мм.рт.ст. вне криза и обострения;
- 9) опухоли сердца (миксомы);
- 10) перикардит

ПРИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЧПЭС ВЫДЕЛЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ЭТАПЫ :

1. Установка пищевого электрода;

2. Определение порога стимуляции;

3. Подача на электрод стимулирующих импульсов по определенному протоколу;

4. Отбор, оценка и анализ информативных фрагментов ЭКГ;

5. Формирование архива пациентов, которым была выполнена ЧПЭС.



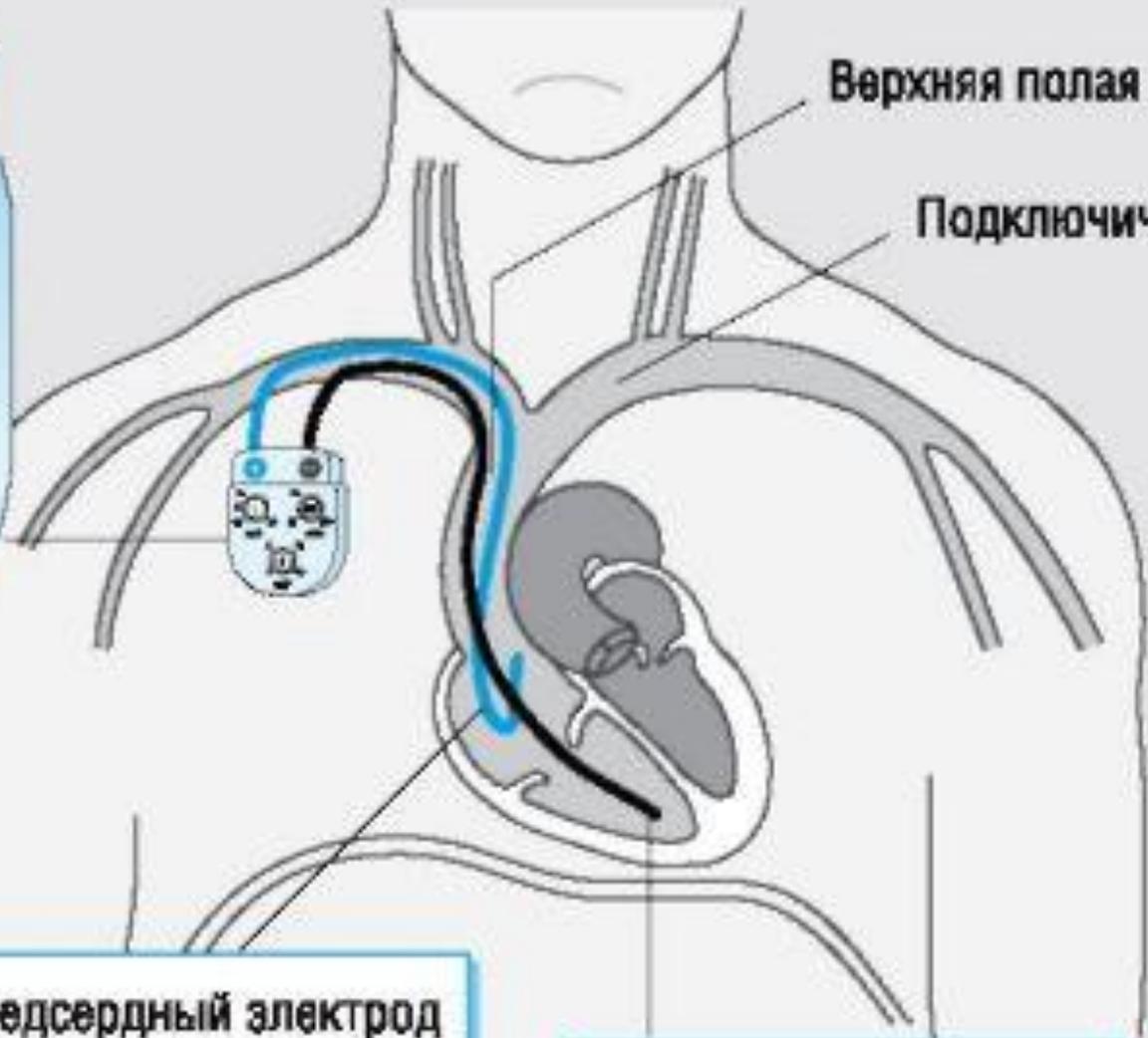
ЭКС

Предсердный электрод
в правом предсердии

Желудочковый электрод
в правом желудочке

Верхняя полая вена

Подключичная вена



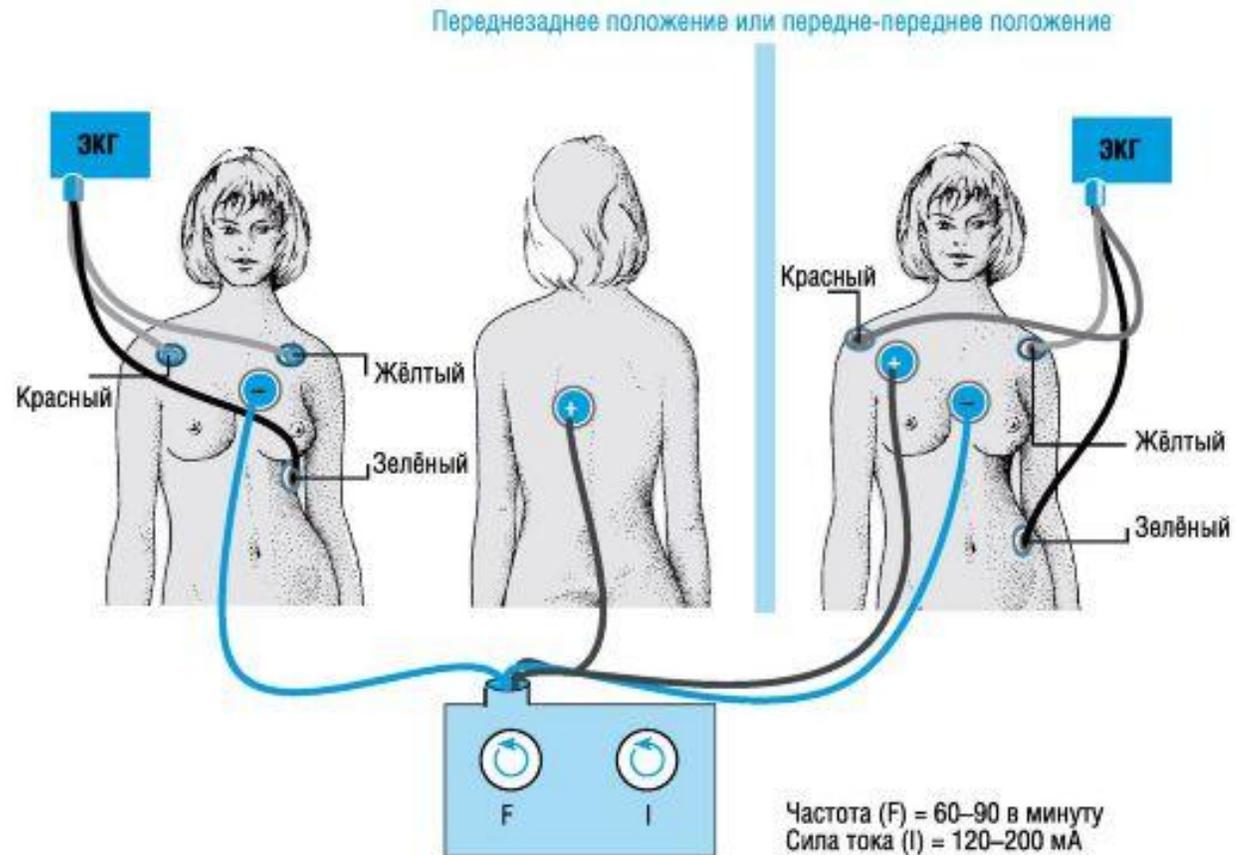
Электрокардиостимуляторы (временные, периоперационные) **Показания**

- Резистентная к фармакотерапии брадикардия менее 40 в минуту. Сначала вводят 0,5-1,5 мг атропина внутривенно, затем 100- 200 мкг орципреналина? внутривенно.
- Атриовентрикулярная блокада III степени.
- Блокада обеих ножек пучка Гиса + АВ-блокада I степени, прежде всего при плановом введении местных анестетиков (эпидуральная анестезия, блокады нервных сплетений, средняя и высокая спинальная анестезия).

Зонд ЭКС продвигают через вену при помощи интродьюсера 5F (медиальная подкожная, яремная, подключичная, безымянная вена; см. 2.1.4) под контролем ЭКГ и, возможно, рентгеноскопии. Для желудочковой стимуляции размещают конец зонда у дна правого желудочка, несколько прижав его к стенке (см. 2.14), для предсердной стимуляции - в ушке правого предсердия. Электроды подключают к генератору импульсов (дистальный к минусу, проксимальный к плюсу).

Наложение электродов:

- красный (+) сзади на левую сторону грудной клетки (между лопаткой и грудным отделом позвоночника);
- чёрный между грудиной и левым соском;
- если это невозможно, используют передне-переднее расположение электродов.



Наружная кардиостимуляция может быть использована для первичной стабилизации больного, но она не исключает имплантацию постоянного кардиостимулятора.

Методика заключается в размещении двух пластин стимулятора на поверхности грудной клетки. Один из них обычно располагается на верхней части грудины, второй — слева сзади практически на уровне последних ребер. При прохождении электрического разряда между двумя пластинами он вызывает сокращение всех мышц, расположенных на его пути, в том числе сердца и мышц грудной стенки.

Пациент с наружным стимулятором не может быть оставлен без присмотра на длительное время. Если пациент находится в сознании, применение этого вида стимуляции вызовет у него дискомфорт вследствие частого сокращения мышц грудной стенки. К тому же стимуляция мышц грудной стенки ещё не означает стимуляцию сердечной мышцы. В целом метод недостаточно надёжен, поэтому применяется редко.

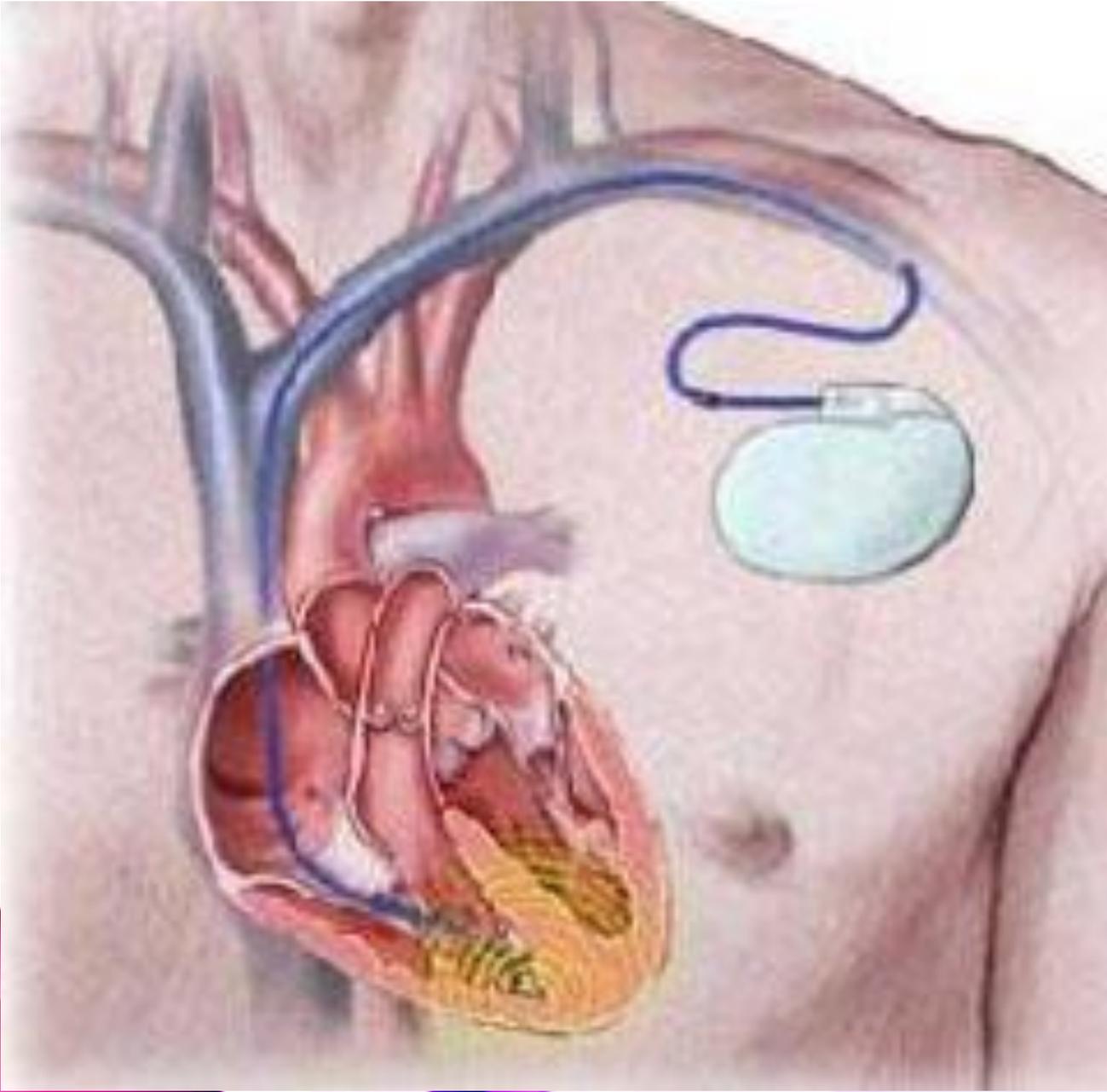


Имплантация постоянного кардиостимулятора

Имплантация постоянного водителя ритма — это малое оперативное вмешательство, оно проводится в рентгеноперационной. Пациенту не осуществляется наркоз, производится только местное обезболивание в области операции.

Операция включает несколько этапов: разрез кожи и подкожной клетчатки, выделение одной из вен (чаще всего — латеральной подкожной вены руки, она же *v. cefalica*), проведение через вену одного или более электродов в камеры сердца под рентгеновским контролем, проверку параметров установленных электродов с помощью наружного прибора (определение порога стимуляции, чувствительности и др.), фиксацию электродов в вене, формирование в подкожной клетчатке ложа для корпуса кардиостимулятора, подключение стимулятора к электродам, ушивание раны.

Обычно корпус стимулятора располагают под подкожной жировой клетчаткой грудной клетки. Наружная оболочка стимулятора крайне редко вызывает отторжение, так как её изготавливают из **титана** или специального сплава, являющегося инертным для тела.



Нарушения работы электрокардиостимулятора

Диатермия: применение может привести к изменению функции и настроек ЭКС:

- биполярный режим: действие электрического тока ограничивается операционным полем; нарушения практически невозможны;
- монополярный режим: нейтральный электрод следует разместить как можно дальше от ЭКС.

Следует избегать размещения электрода непосредственно поверх ЭКС, поскольку вызванные токи могут привести к фибрилляции желудочков, повреждению миокарда или нарушениям работы ЭКС.

Экстракорпоральная ультразвуковая литотрипсия создаёт волны переменного давления и может спровоцировать нарушения сердечного ритма. В этом случае необходимо использовать запускаемую по данным ЭКГ дефибрилляцию и учитывать интерференцию.

Стимулятор периферических нервов, релаксометрия работают в биполярном режиме и генерируют слабые токи (<1 мА). Соответственно, функциональные нарушения маловероятны.

Мышечные потенциалы возникают при холодовой мышечной дрожи или после введения суксаметония хлорида. Способны подавить работу ЭКС (результат - брадикардия или асистолия) или усилить её (результат - тахикардия по типу re-entry).

Вариации порога возбудимости: вследствие изменений метаболизма в ходе операции, при изменениях КОР и под действием лекарственных средств:

- повышение порога возбудимости: гипоксия, гиперкапния, ацидоз, алкалоз (передозировка натрия гидрокарбоната, гипервентиляция), гипокалиемия, гиперкалиемия, воздействие лекарственных средств (таких, как β -адреноблокаторы), острый инфаркт миокарда;

