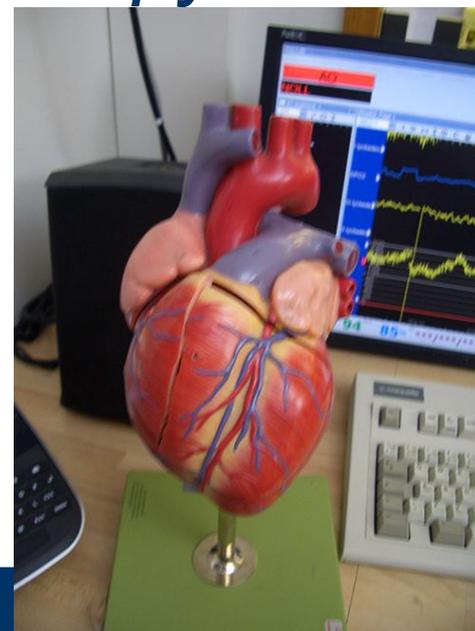
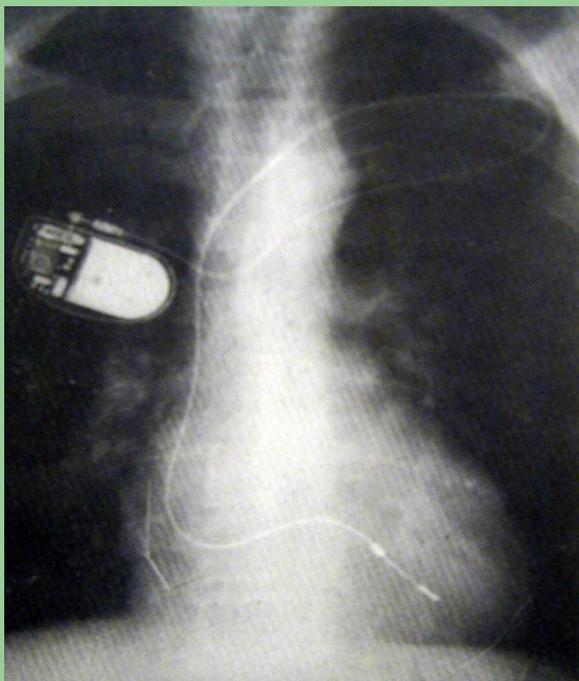


Угрожающие нарушения ритма и проводимости. Типы имплантируемых ЭКС



Д.м.н., профессор Губкин С.В.

В лекции использованы материалы д.
м.н. Корнелюк И.В. РНПЦ
«Кардиология»

АРИТМИЯ- это любые нарушения сердечного ритма характеризующиеся:

- изменением частоты,
- регулярности,
- источника возбуждения сердца,
- нарушением проведения импульсов.

S-HLR HLR för sjukvårdspersonal

Om inga livstecken, skaffa hjälp, ⁽¹⁾
starta HLR och hämta akututrustningen

Eva, ring och larm!
Anna, hämta akutvagnen
och defibrillatorn



Starta defibrillatorn
och sätt fast elektroderna, ⁽²⁾
tillför syrgas och använd HLR-brädan

Fortsätt med HLR
 medan jag ansluter
 defibrillatorn



Följ defibrillatorns råd ⁽³⁾

Har inte patienten
apparaten analyserat?

Defibrillera ⁽⁴⁾
HLR 2 min.

Defibrillera inte ⁽⁵⁾
Värdera HLR 2 min.

Kommentarer

- 1. Bedöm livstecken.**
Gör en kontroll av medvetande, andning och puls. Skaffa hjälp och be någon annan ringa sjukhusets interna larmnummer. Starta HLR själv samtidigt som någon hämtar akututrustningen.
- 2. Starta defibrillatorn**
för att få råd och en bildangivelse. Sätt fast en elektrod under höger nyckelben och den andra 10 cm under vänster axelåra. Tillför syrgas. 10 minuter, lägg HLR-brädan mellan patient och madrass.
- 3. Följ defibrillatorns råd**
Använt defibrillatorns analys av behov för defibrillering, och följ sedan råden.
- 4. Defibrillera**
Defibrillera 1 gång, fortsätt direkt med HLR i 2 minuter (20:21). HLR skall pågå utan avbrott. Byt av den som komprimerar varannan minut.
- 5. Defibrillera inte**
Värdera behovet för HLR.
 - Om ingen puls, ge HLR 2 min.
 - Om puls, men ingen andning, fortsätt med enbart andning i 10 min.
 - Om puls och andning, ge fortsatt vård enligt vårdprogram.

Förbered för A-HLR

- Sätt slurpstrupen
- Sätt penill ventilation
- Bereddskap för intubation
- Sjukvårdning
- Andningsutrustning
- Ta fram läkemedel
- Ta fram journalhandlingar
- Ta hand om eventuella

HLR-rådet

Все нарушения ритма делятся на:

1. **Нарушения функции автоматизма** – синусовые тахикардия, брадикардия, аритмия и миграция источника ритма; асистолия;
2. **нарушения функции возбудимости** – экстрасистолия, пароксизмальная и непароксизмальная тахикардия, трепетание, мерцание предсердий и желудочков;
3. **нарушения проводимости** – блокады: с/а, а/в, внутрижелудочковые;
4. **комбинированные аритмии** – ускользящие сокращения и ритмы, а/в диссоциация, парасистолия.

Органические причины аритмий

1. **ИБС**
2. **Миокардиты**
3. **Кардиосклероз**
4. **Миокардиодистрофии**
5. **Кардиопатии**
6. **Пороки сердца**
7. **СН**
8. **АГ**
9. **Диагностические манипуляции и операции на сердце и коронарных сосудах**

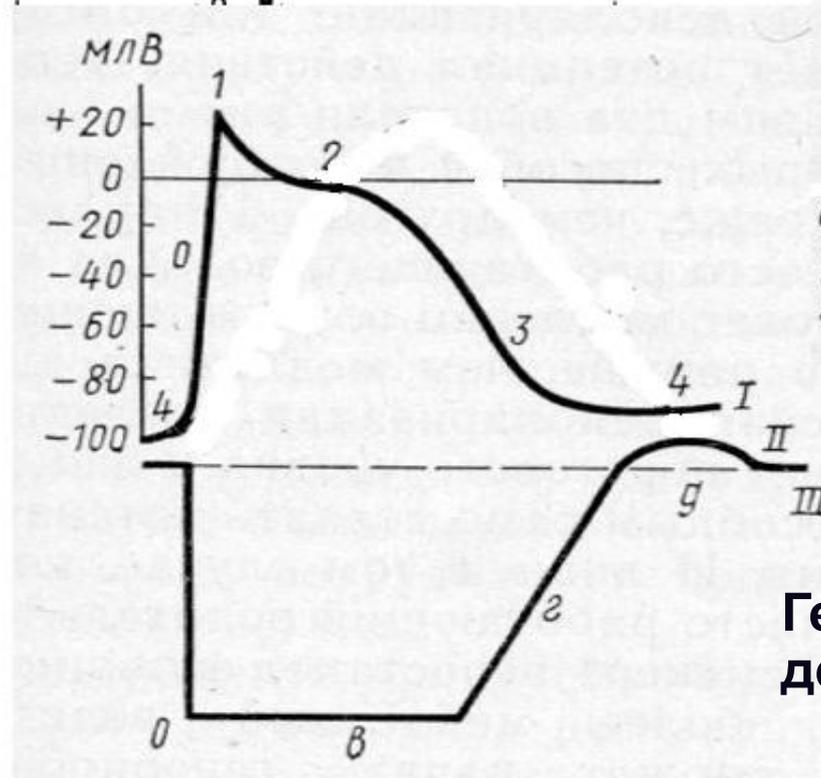
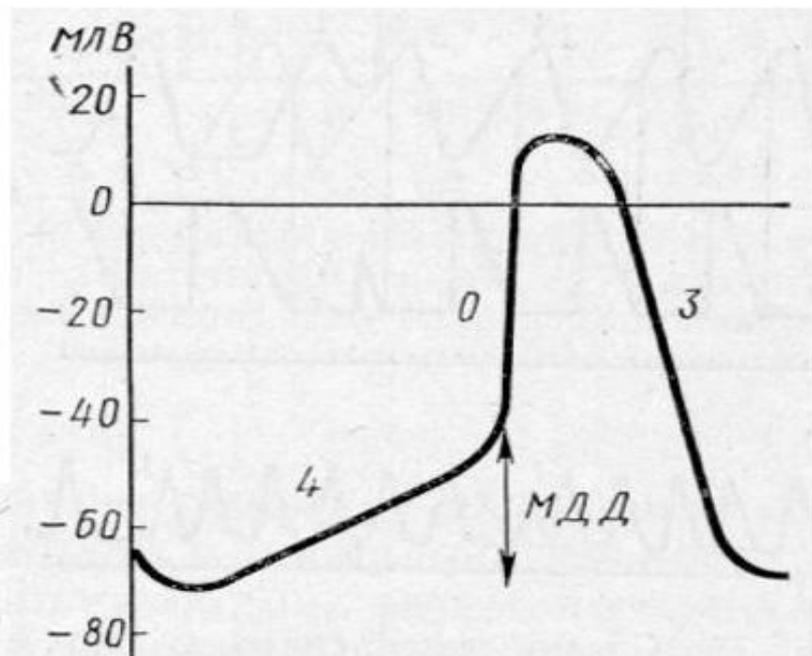
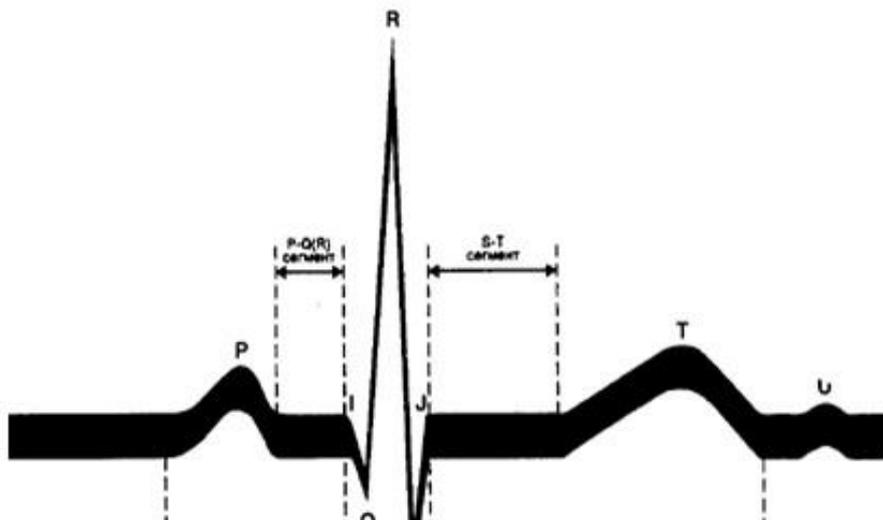


Speed : 25 mm/s Gain : 10 mm/mV

Функциональные причины аритмий

(следствие нарушений нейро-гуморальной регуляции сердечной деятельности)

1. **Поражения ЦНС**
2. **дисфункция вегетативной нервной системы**
3. **эндокринные заболевания**
4. **электролитный дисбаланс**
5. **гипо- и гипертермия**
6. **чрезмерная физическая нагрузка**
7. **интоксикация алкоголем, никотином, кофе,**
8. **интоксикация лекарственными средствами (симпатомиметики, сердечные гликозиды, диуретики, психотропные, антиаритмики).**

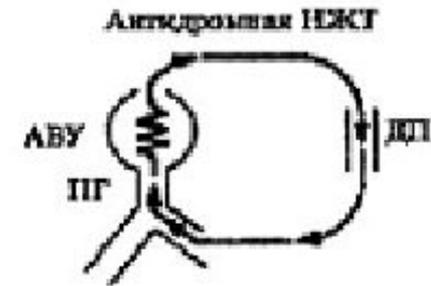
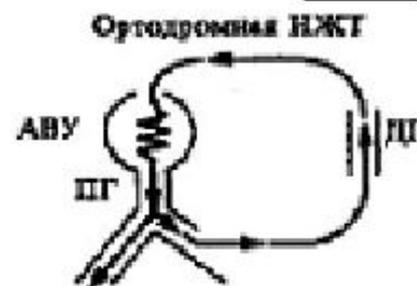
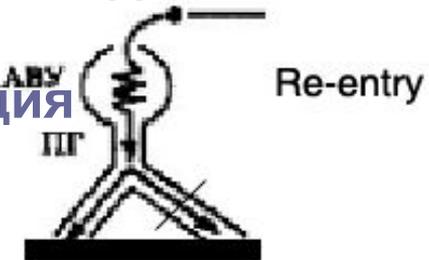


0 — фаза деполяризации, 3 — фаза конечной быстрой реполяризации, 4 — фаза медленной диастолической деполяризации; МДД — медленная диастолическая деполяризация

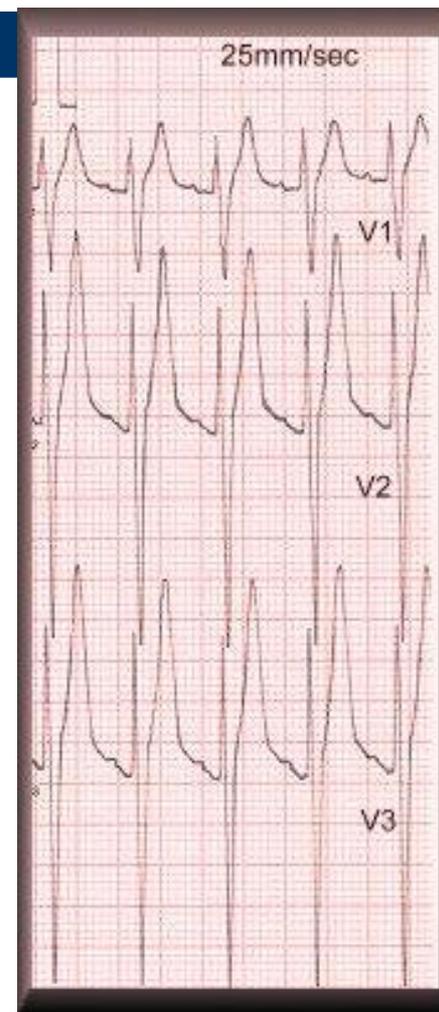
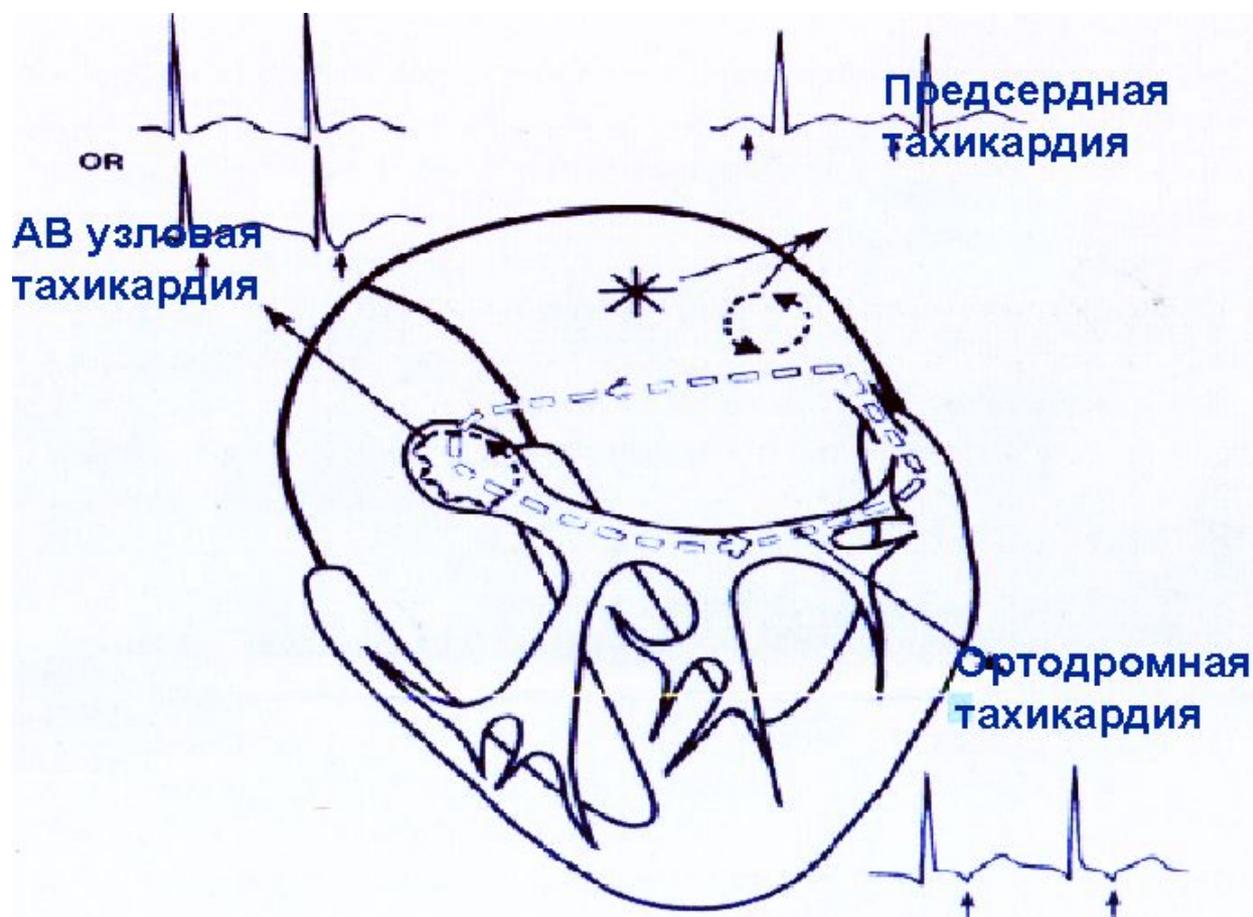
Генерация потенциала действия

Патогенез аритмий

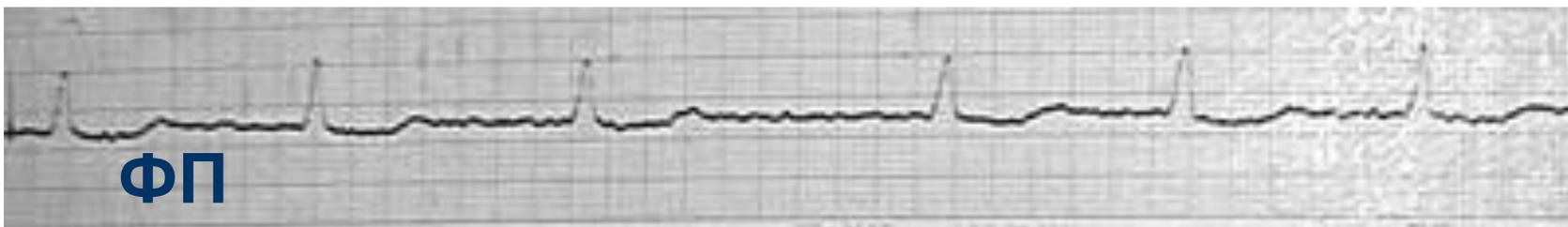
- Активация эктопического очага возбуждения
- Механизм повторного входа
 - Тахикардия, обусловленная повторным входом волны возбуждения
 - Реципрокная тахикардия в связи с дополнительными путями проведения.
 - Истинная предсердная тахикардия



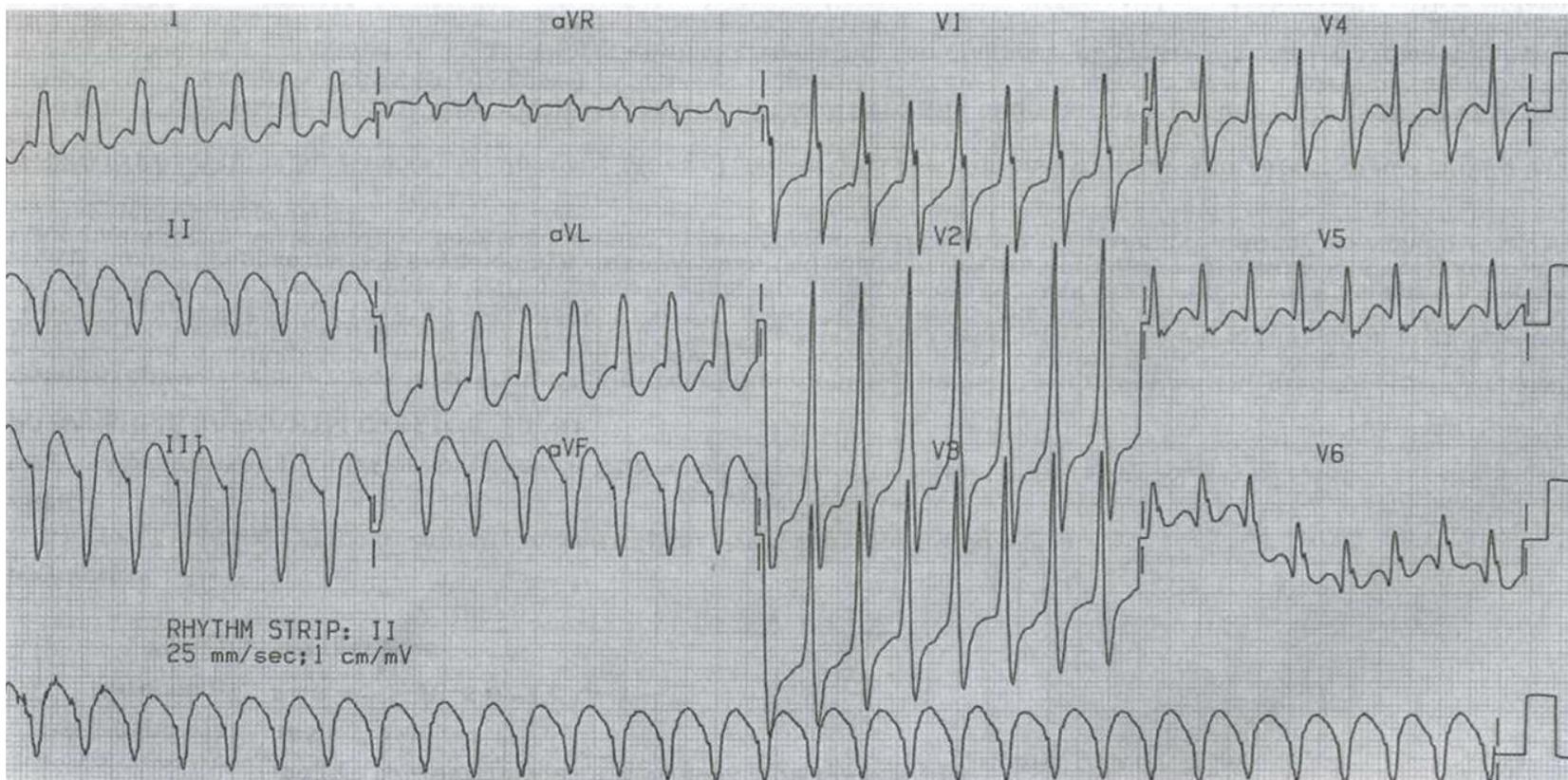
Тахикардии с узкими комплексами



Наджелудочковые тахикардии

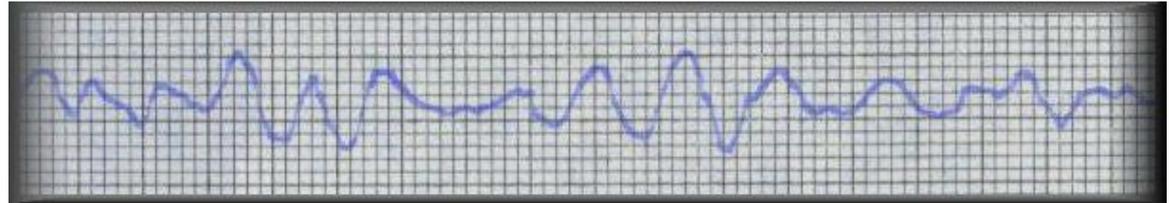


Тахикардии с широкими комплексами (ЖТ)

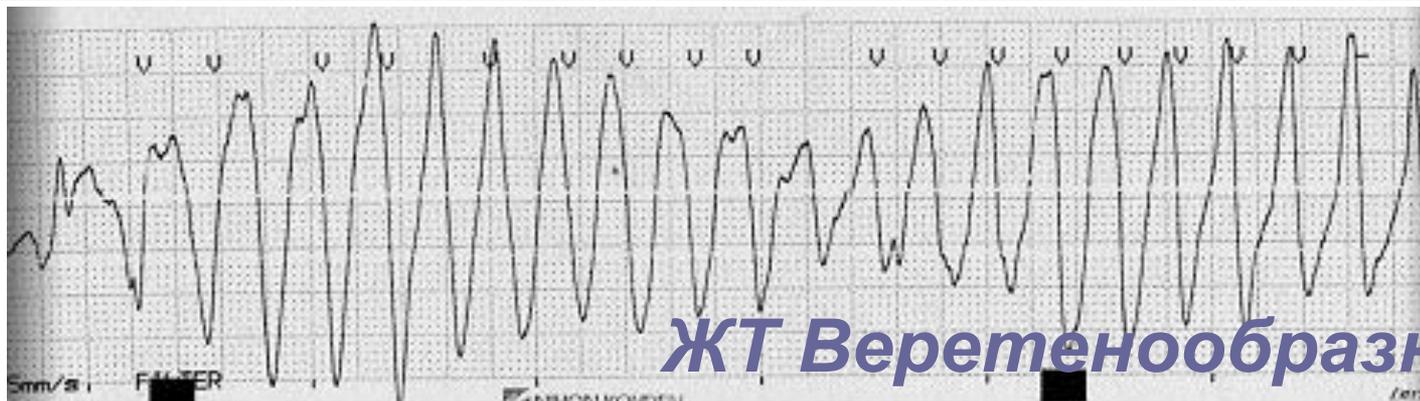


Клинические проявления и предикторы неблагоприятного исхода

- Asymptomatic individuals with or without electrocardiographic abnormalities
- Persons with symptoms potentially attributable to ventricular arrhythmias
 - Palpitations
 - Dyspnea
 - Chest pain
 - Syncope and presyncope
- Ventricular tachycardia that is hemodynamically stable
- Ventricular tachycardia that is not hemodynamically stable
- Cardiac arrest
 - Asystole (sinus arrest, atrioventricular block)
 - Ventricular tachycardia
 - Ventricular fibrillation
 - Pulseless electrical activity



Ургентные нарушения ритма

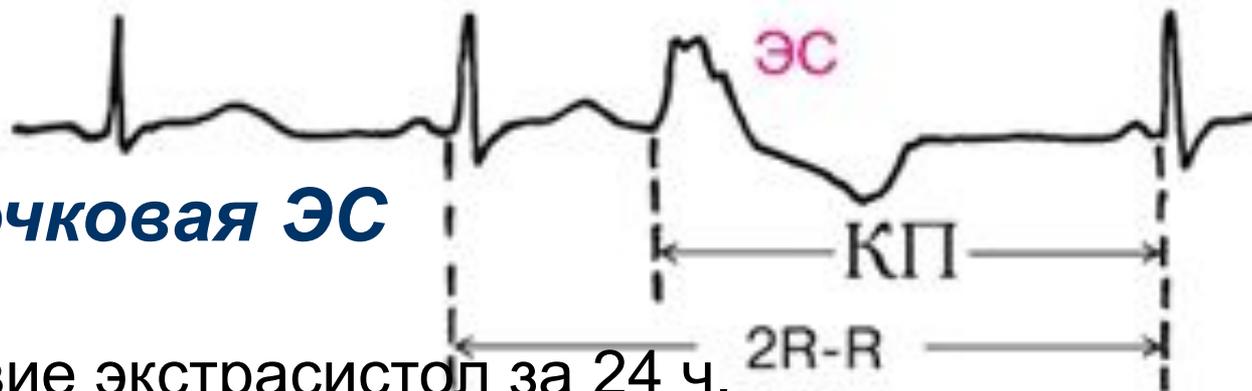


**ЖТ Веретенообразная
ФЖ**



Классификация желудочковых extrasystoles (по V.Lown, M.Wolf, M.Ryan):

Желудочковая ЭС



0. - отсутствие extrasystoles за 24 ч.

мониторирования.

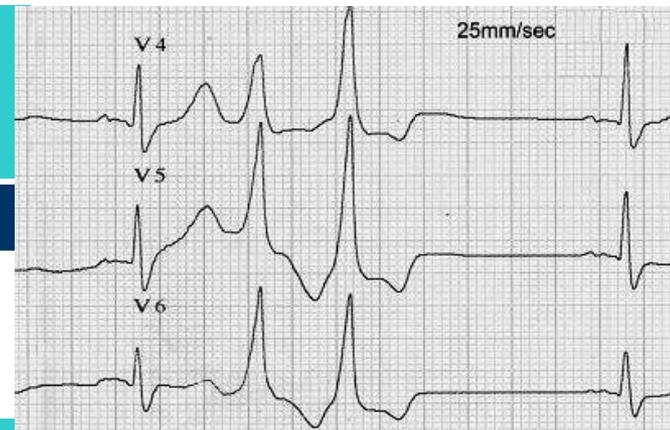
1. - ≤ 30 extrasystoles за любой час мониторинга.

2. - > 30 extrasystoles за любой час мониторинга.

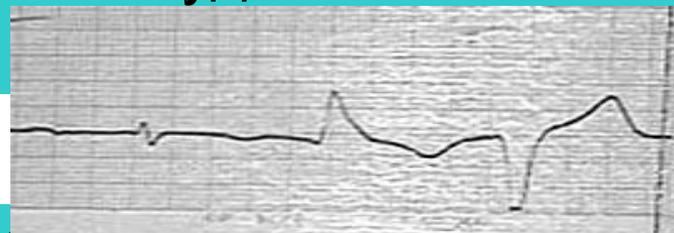
3. - полиморфные желудочковые extrasystoles.

Классификация ЖЭ

4. А – мономорфные парные желуд. extrasystoles (Куплет)

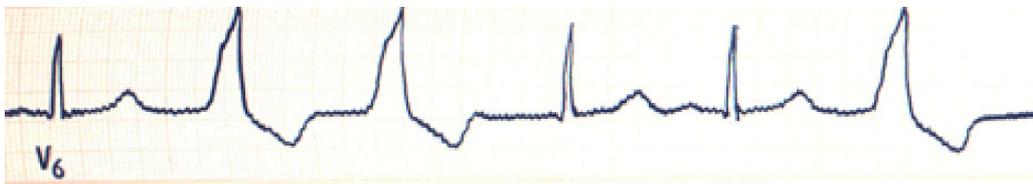


4. Б – полиморфные парные желудочковые extrasystoles (Пируэт)



5. желудочковая тахикардия (4 и более подряд extrasystoles или R\T)





Классификация ААП (Vaughan-Williams)

Класс IA	Аймалин (гилуритмал) Прокаинамид (Новокаинамид) Хинидин (Кинидин, Кинилентин дурулес) Дизопирамид (Ритмилен, Ритмодан, Корапейс, Норпасе)
Класс IB	Лидокаин (Тримекаин), Мексилетин (Мекситил)
Класс IC	Этацизин Этмозин (Морицизин) Пропафенон (Ритмонорм, Пропанорм) Аллапинин (Лаппаконитин) Флекаинид
Класс II	β -блокаторы (бетаксоллол, бисопролол, метопролол и др.)
Класс III	Амиодарон (Кордарон, Ритмиодарон) Дофетилид (Тикозин) Ибутилид (Корверт) Соталлол (Соталекс, Лоритмик, Дароб) Нибентан Азимилид Бретилий (Орнид)
Класс IV	Антагонисты кальциевых каналов (верапамил, дилтиазем)

Неотложная помощь при фибрилляции желудочков

1. Немедленная (в течении 30 секунд) дефибрилляция 200 Дж.
2. Нет эффекта - дефибрилляция 300, 360 Дж.
3. В паузах между разрядами проводить закрытый массаж сердца и ИВЛ.
4. Адреналин по 1 мг каждые 3-5 минут проведения реанимационных мероприятий.
5. Действовать по схеме: - Лекарство - Массаж сердца и ИВЛ, через 30 - 60 с дефибрилляция 360 Дж.
6. Амиодарон в/в 600 мг.
7. Лидокаин 1.5 мг/кг - дефибрилляция 360 Дж .
8. Нет эффекта - через 3 -5 минут повторить инъекцию лидокаина и дефибрилляцию 360 Дж.
9. Нет эффекта - новокаинамид в дозе 1 гр., дефибрилляция с 360 Дж
10. Нет эффекта - через 3 -5 минут - Магния сульфат 2 гр. и дефибрилляция 360 Дж.

Алгоритм лечения стабильной желудочковой тахикардии (мономорфной или полиморфной)



Heart Arrest CCSU:

- 3 случая CCSU на 5000 пациентов старше 50 лет
- 1 на 600 кардиологических пациентов старше 65 лет
- частота CCSU – 0,03-0,05%.

Пол:

- CCSU встречается как у женщин, так и у мужчин однако, заболеваемость среди женщин выше.

Возраст:

- CCSU может развиваться в любом возрасте;



Историческая справка

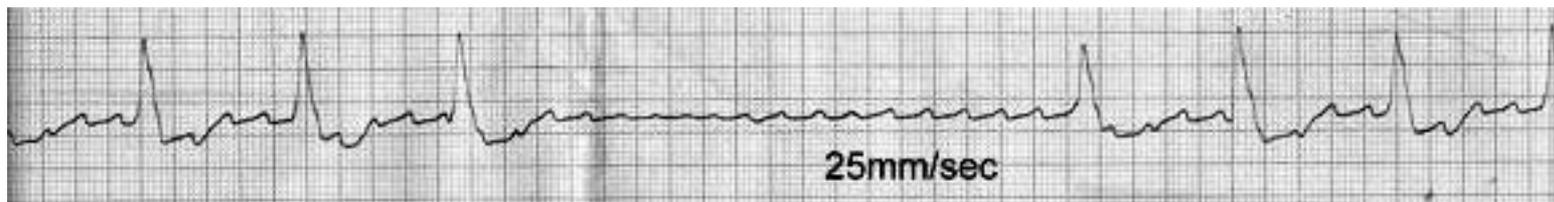
- До внедрения в клиническую практику методов постоянной электрокардиостимуляции ежегодная смертность больных с приобретенной полной а/в > 50%
- Первый электрокардиостимулятор (ЭКС) был имплантирован А. Сенингом,



Причины нарушения А/В проводимости:

1. **Острые и хр. сосудистые заболевания (ИБС, ИМ, Кардиосклероз).**
2. **Воспалительные заболевания (миокардиты, инфекционный эндокардит)**
3. **Хирургические вмешательства (АКШ)**
4. **Растяжение камер сердца (пороки)**
5. **Опухоли (миксомы, рабдомиомы)**
6. **Физические воздействия (γ-облучение, гипо-, гипертермия)**
7. **Медикаментозные воздействия (ББ, антагонисты Са, СГ)**
8. **Эндокринные или метаболические нарушения (миокардиодистрофии),**
9. **Генетически обусловленные заболевания (кардиомиопатии)**
10. **Брохолегочные заболевания (ХЛС)**
11. **Идиопатический синдром**

Нарушение проводимости:



A/V блокада II степени на фоне трепетания предсердий



Полная A/V-блокада

Атриовентрикулярные блокады II-III ст.

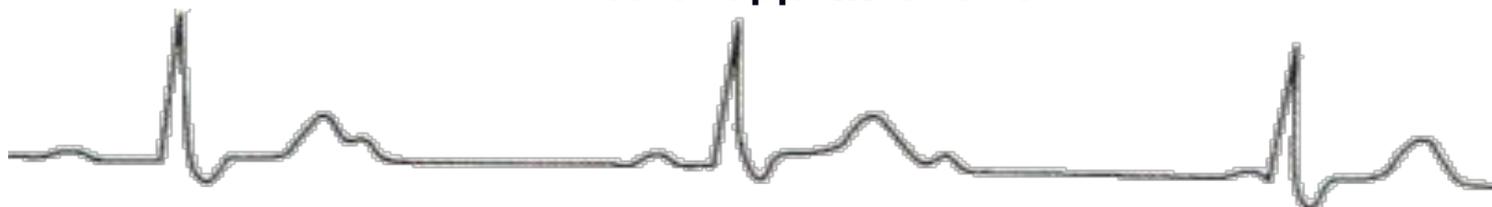
АВ-блокада II степени Тип Мобитц I



АВ-блокада II степени Тип Мобитц II



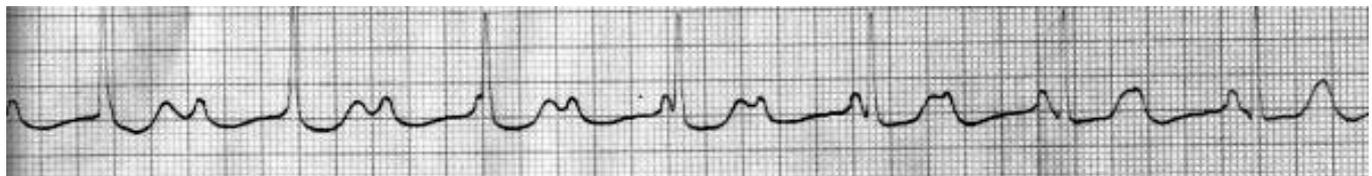
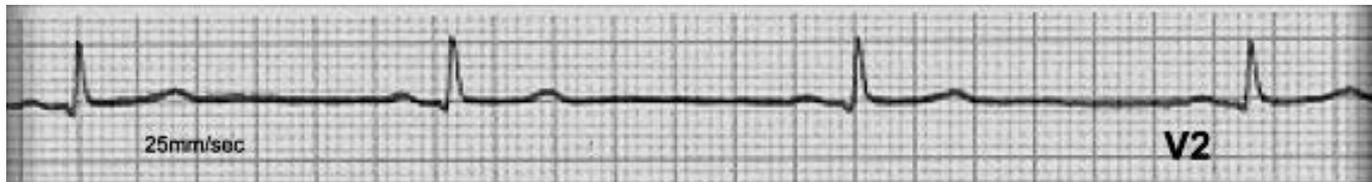
АВ-блокада III степени



V=25 mm/s

Клинические проявления при нарушении проводимости

- Перебои в области сердца
- Брадикардии,
- ОСН,
- ХСН,
- Артериальная гипотензия,
- Неврологическая симптоматика (синкопе) - МАС,
- Ангинозная боль.



V=25 mm/s

Возможности фармакотерапии при блокадах и брадикардии:

до проведения кардиостимуляции

- Атропин через 3 – 5 мин по 1 мг в/в до эффекта или до 0,04 мг/кг;
- Оксигенотерапия;
- Эуфиллин в/в медл. струйное 240–480 мг;
- Теопек 100 – 150 мг /сут
- Дофамин 5 – 20 мкг/кг/мин,
- Адреналин В/в 1 мг в 100 мл 5% глюкозы, 2 мкг/мин, п/к 0,2 – 0,3 мл 0,1% р-ра каждые 1 – 2 ч,
- Изопротеренол В/в 1 мг в 250 мл раствора; (1–4 мкг/мин) под контролем ЧСС.



Методы исследования для верификации аритмии

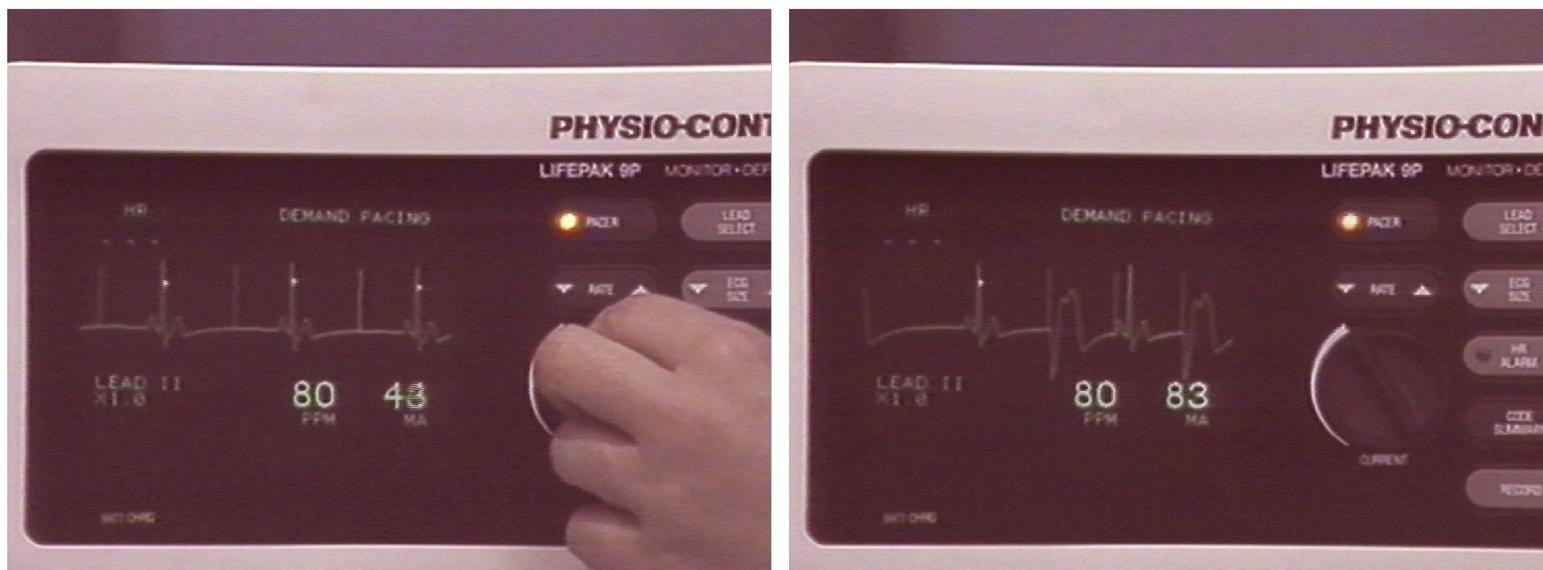
1. Стандартная ЭКГ в 12-ти отведениях
2. Холтеровское мониторирование ЭКГ
3. Электрофизиологическое исследование
4. Фармакологические пробы
5. Тесты с физической нагрузкой
6. Анализ variabilityности синусового ритма
7. Ортостатические пробы Электролиты кр (Ca²⁺, Mg²⁺),
8. Гормоны щитовидной железы;
9. R-грудной клетки.



Режимы кардиостимуляции



Чрескожная кардиостимуляция



Регулировка амплитуды силы тока до “захвата” стимула комплексом QRS

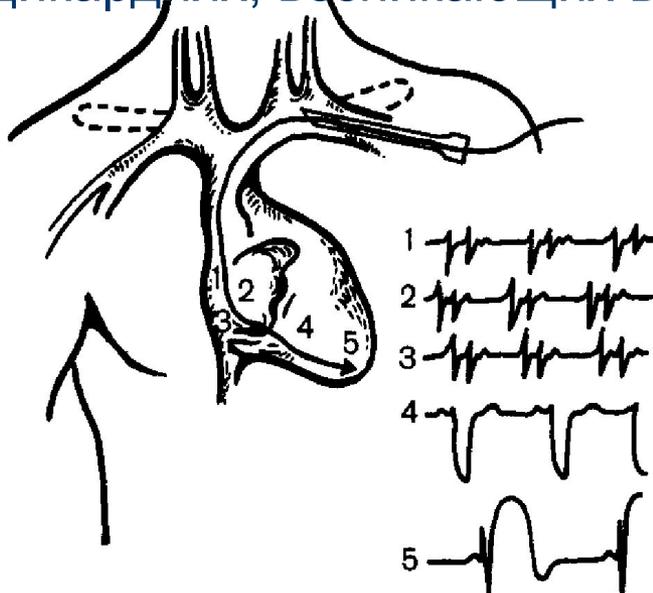
Временная трансвенозная эндокардиальная кардиостимуляция

Показания:

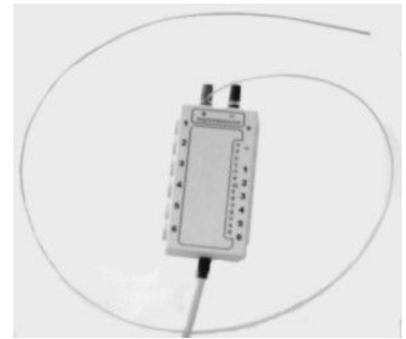
Неотложное лечение аритмий и блокад сердца

Неотложная кардиостимуляция

Стабилизация гемодинамических показателей при брадикардиях, возникающих в остром периоде ИМ.



Показания для временной эндокардиальной ЭКС.

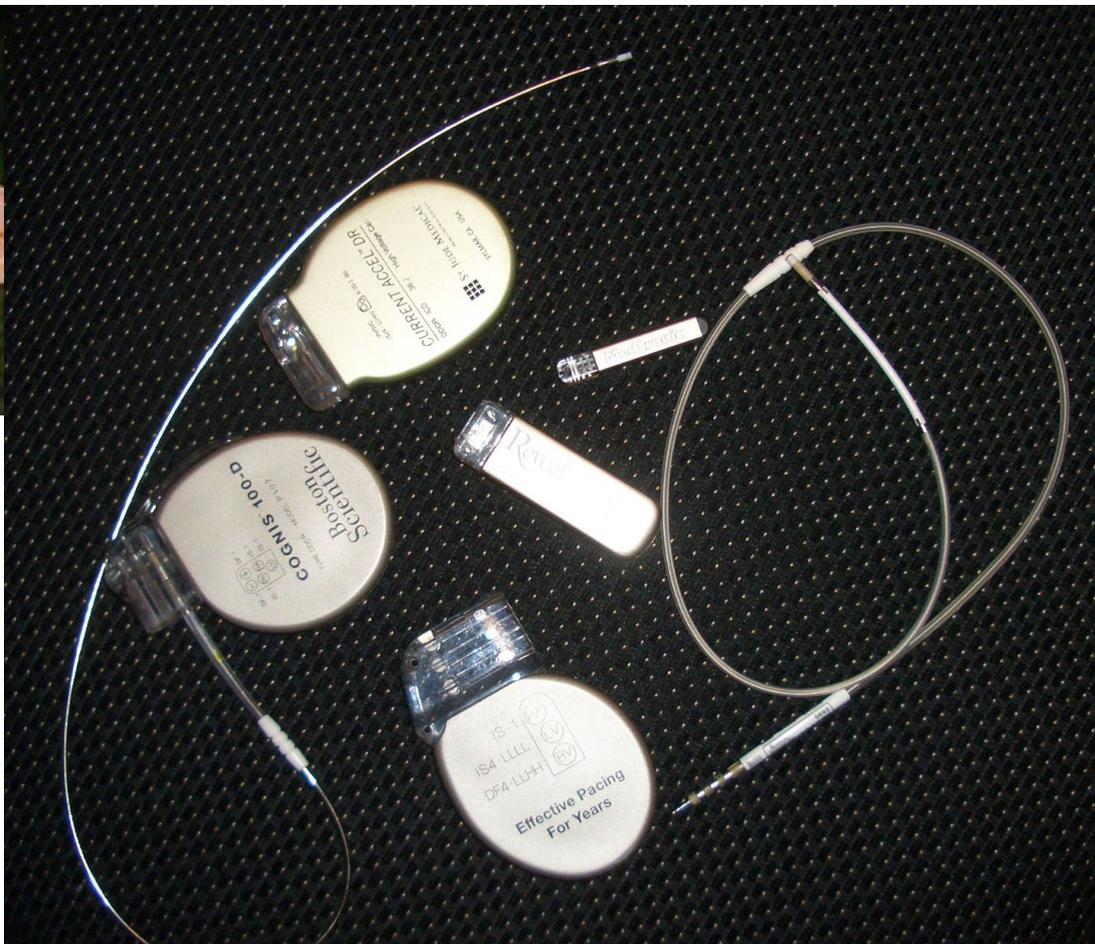


- Преходящая АВ блокада II- III степени, вызванная токсическим действием ЛС или нарушениями электролитного баланса и проявляющаяся клинически.
- Полная АВ блокада, АВ блокада II степени типа Мобитц II или 2-пучковая блокада при остром ИМ.
- При развитии блокады правой или левой ножки пучка Гиса во время острого ИМ.
- При АВ блокаде II степени типа Мобитц I, если блокада вызывает нарушения гемодинамики или ишемию миокарда.
- Если синусовая брадикардия или другие брадиаритмии проявляются клинически.

Противопоказания относительные

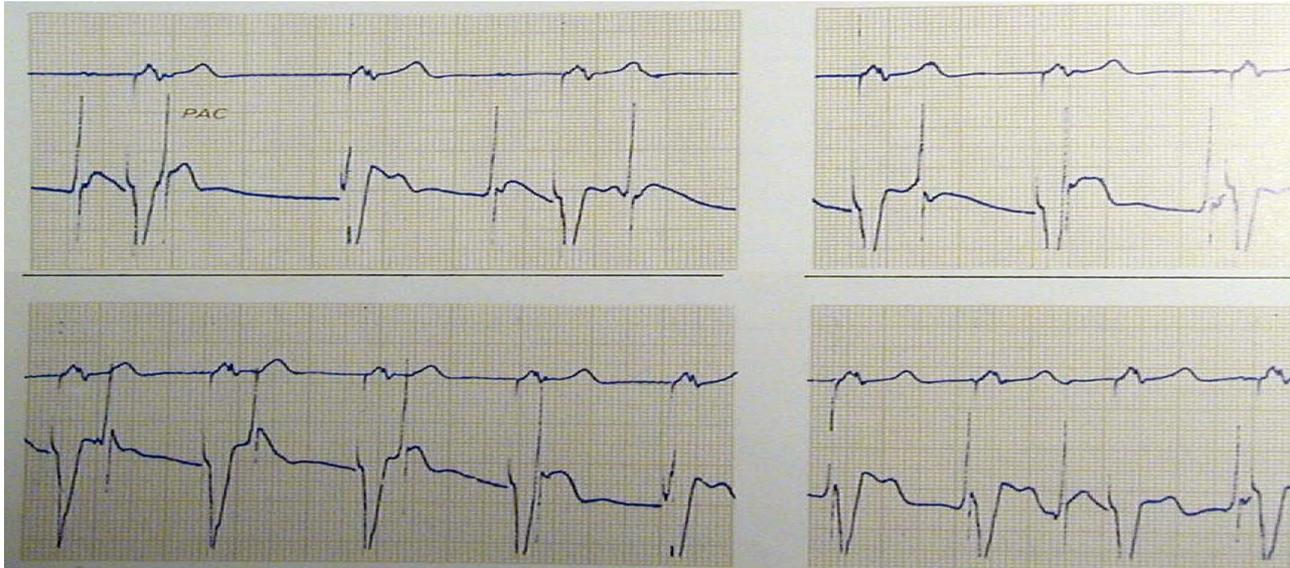
- Низкая свертываемость крови после тромболитической терапии. Владение техникой катетеризации центральных вен на высоком уровне позволяет избежать кровотечений
- Искусственный трехстворчатый клапан сердца. Аккуратность при проведении манипуляции позволяет избежать механического травмирования клапана
- Длительность остановки сердца более 20 минут. Низкая вероятность успешной реанимации.

Постоянная ЭКС



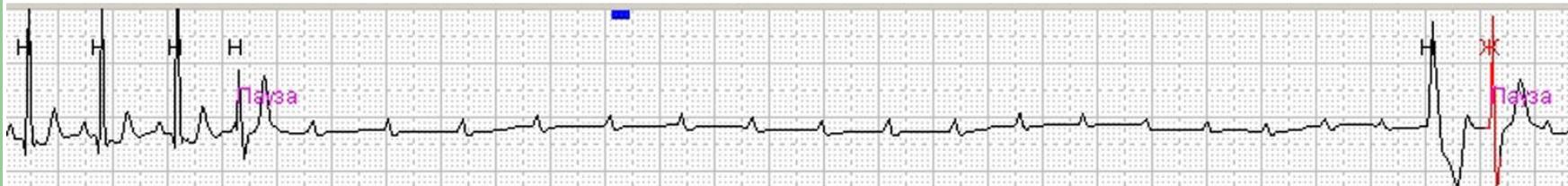
Требования к кардиостимуляторам:

- Собственно стимуляция,
- Детекция самостоятельной активности сердца,
- Тип реакции ЭКС на зарегистрированную активность.



Показания к установке постоянного ЭКС

- А/В блокада 3-й степени
- А/В блокада 2-й степени, сочетающаяся с:
 - брадикардией;
 - документированные периоды асистолии $>2,9$ с,
 - любой ритм <40 в мин в бодрствующем состоянии у пациентов при отсутствии симптомов;
- Дистальная АВ блокада 2 степени.
- Синусовая брадикардия, проявляющаяся клинически.
- После катетерной абляции А/В узла или пучка Гиса.



Показания к установке ЭКС (продолжение)

- Врожденная полная АВ блокада, сопровождаемая отсутствием адекватного \uparrow ЧСС при нагрузке,
- Врожденные нейромышечные заболевания (н/м дистрофия Лейдена),
- Приступы Морганьи-Эдемса-Стокса.
- АГ, снижение толерантности к физической нагрузке (+ стенокардия) на фоне брадикардии.
- Прогрессирование ХСН при постоянной или преходящей брадикардии.



2.8-секундный арест

Единый код идентификации кардиостимуляторов NASPE / BPEG (NBG)

- NASPE North American Society of Pacing and Electrophysiology
- BPEG The British Pacing and Electrophysiology Group



Дополнительные обозначения в Коде работы ЭКС

Позиция буквы в номенклатуре кода				
I	II	III	IV	V
функциональное значение буквы в номенклатуре кода				
камера(ы) стимулируемая(ые)	камера(ы) воспринимаю- щая(ие)	ответ на вос- приятие	модуляция частоты	многокамерная стимуляция
0 - нет А - предсердие	0 - нет А - предсердие	0 - нет Т - триггер	0 - нет R - модуляция частоты	0 - нет А - предсердная
V - желудочек D - обе камеры (A+V)	V - желудочек D - обе камеры (A + V)	I - подавление D - обе функции (Т + I)		V - желудочковая D - двойная функ- ция (A+V)
S -однокамерная (А или V)	S -однокамер- ная (А или V)			

Дополнительные функции ЭКС:

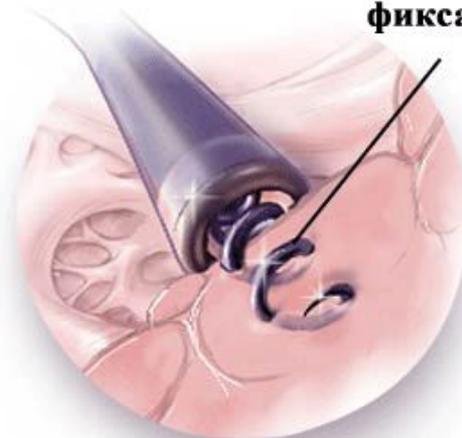
- P (simple programmable) — программирование по частоте и амплитуде импульса;
- M (multiprogrammable) — многопрограммируемый ЭКС;
- C (communicating function) — программирование с двусторонней диалоговой связью (телеметрией);
- R (rate modulation) — автоматическое изменение частоты импульсов с учетом биологических параметров;
- P — pacing (antitachyarrhythmia) — возможность противотахикардической стимуляции сердца;
- S (shock) — возможность электрической кардиоверсии (дефибрилляции);
- D (dual — PS) — возможность обеих функций;
- O (none) — отсутствие противотахикардической функции.



Электроды для кардиостимуляторов



Электрод с пассивной фиксацией внутри сердца



Электрод с активной фиксацией внутри сердца

Имплантация кардиостимулятора

- **ЭКС** имплантируется в большинстве случаев в левую подключичную область, как правило, под большую грудную мышцу.
- Операция выполняется под местной анестезией.
- В верхнюю полую вену под R-контролем вводится электрод, перемещается в правое предсердие и фиксируется к его стенке или в верхушку правого желудочка.



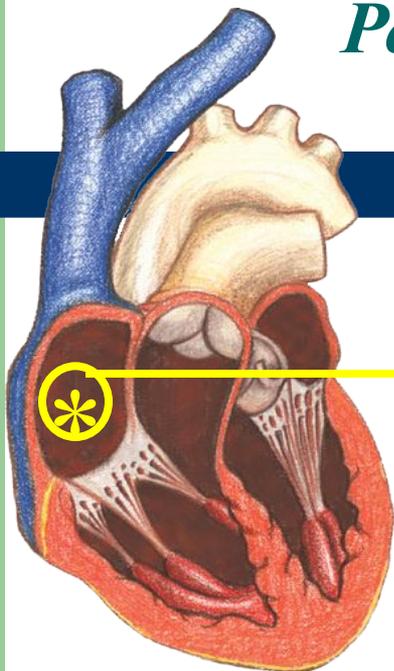
Режимы однокамерной ЭКС

Режим «по требованию» - AAI и VVI.

- Устройство (ЭКС), уловив спонтанную деполяризацию предсердий или желудочков, ингибирует выработку импульса
- **AAI** –«Р» запрещаемая стимуляция предсердий или
- **VVI** - «R» запрещаемая стимуляция желудочков.



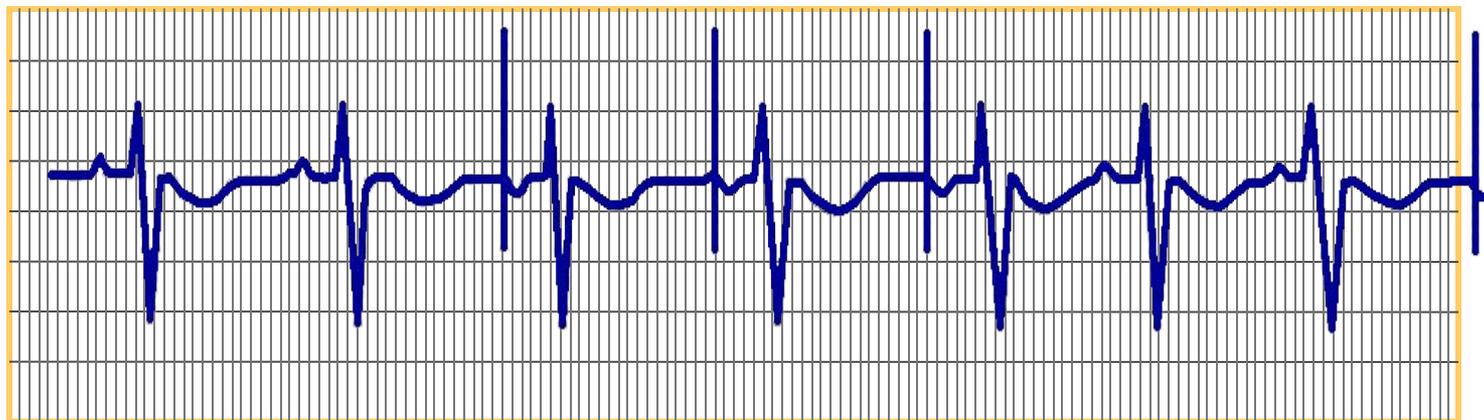
Режим однокамерной ЭКС AAI(R)



Р-запрещаемая
стимуляция предсердий

○ = восприятие

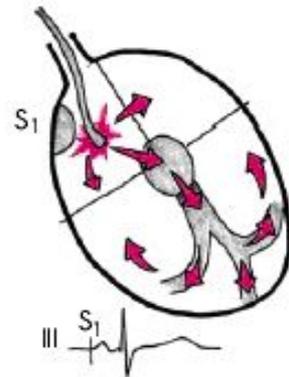
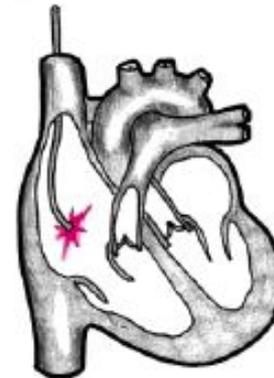
* = стимуляция



КОД СТИМУЛЯТОРА AA1(R)

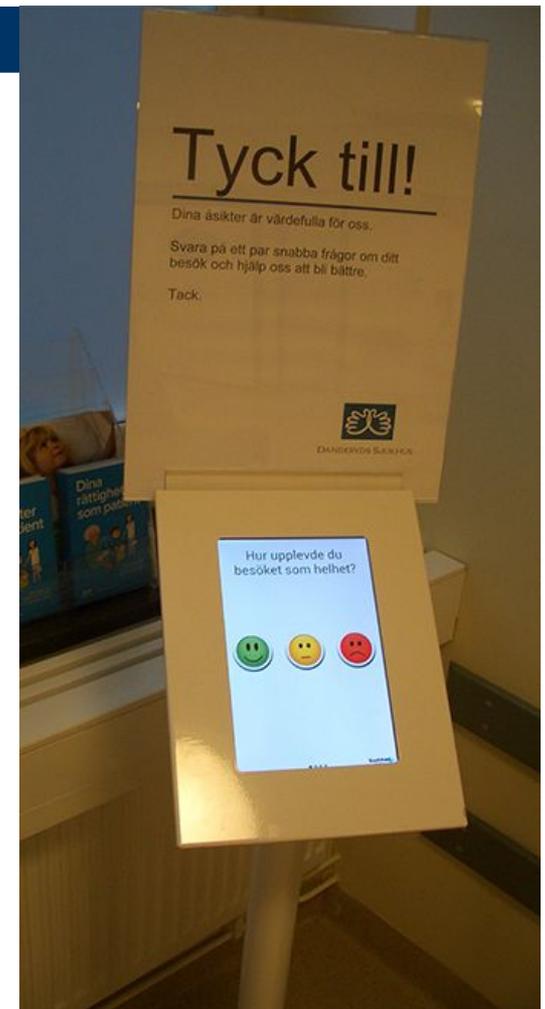
R-запрещаемая стимуляция предсердий

- Показания: СССУ или дисфункция СУ без ФП или ТП
- Условия: Сохранное АВ-проведение
- Недостатки:
 - развитие синдрома ЭКС
 - неспособность реагировать на меняющиеся потребности организма – при отсутствии частотной адаптации

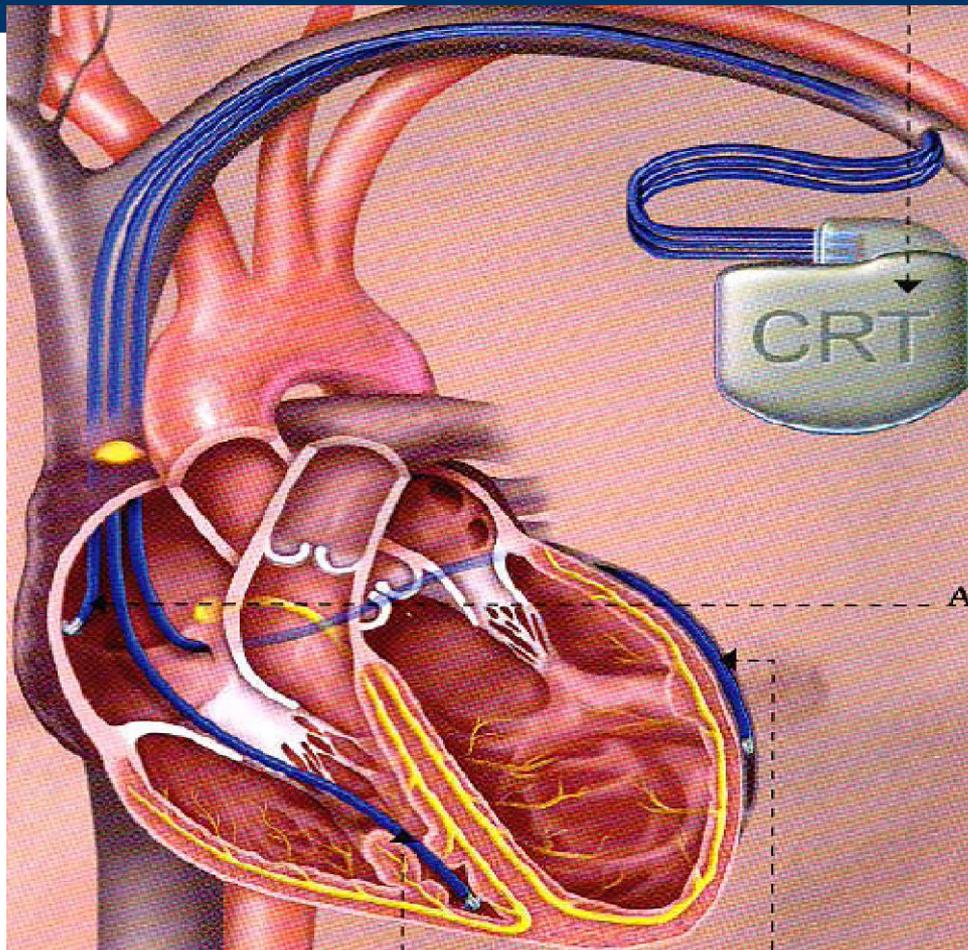


Режим «switch mode».

- Модели ЭКС, работающих в режиме DDDR, способны определять наличие у больного МА/ТП и автоматически переключаться на другой безопасный и тоже частотно адаптирующийся (желудочковый) режим стимуляции (VVIR) для исключения возможности поддержания наджелудочковой тахикардии.



Двухжелудочковая стимуляция (BVP, biventricular pacing)

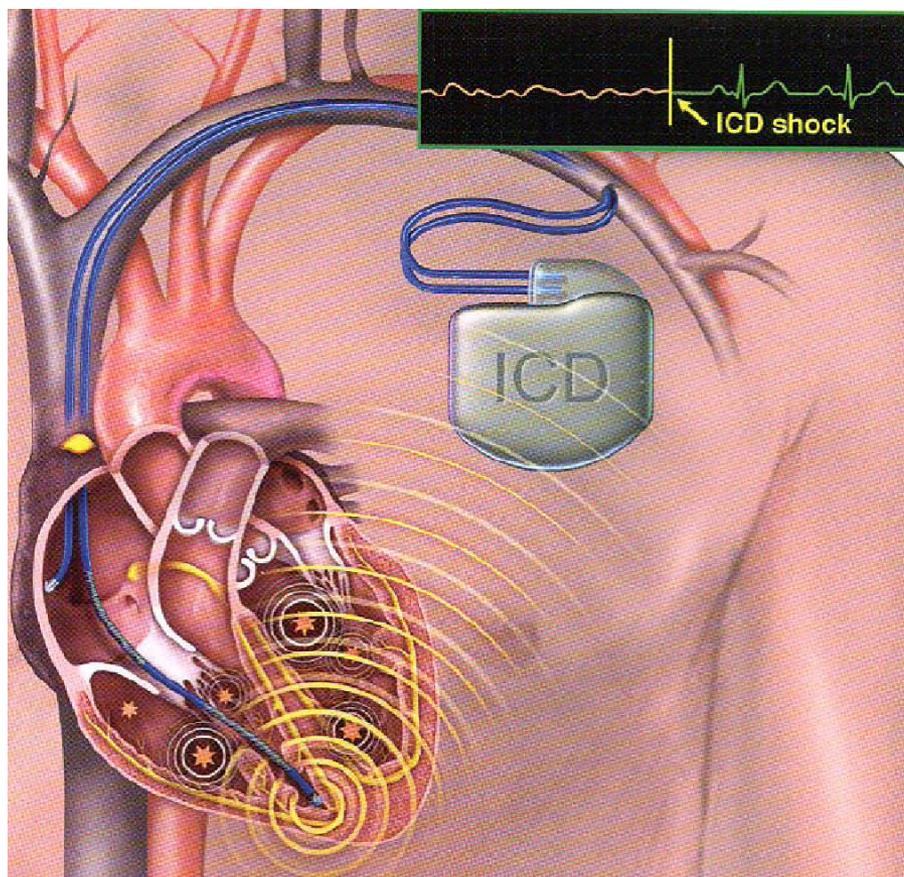


**Кардио
ресинхрони-
зация
желудочков**

Сердечная ресинхронизирующая терапия (CR-T)– предсердно-синхронизированная бивентрикулярная стимуляция

- Устанавливаются три электрода:
 1. предсердный электрод в область ушка правого предсердия,
 2. в правом желудочке в область межжелудочковой перегородки или его верхушку,
 3. и в левый желудочек через коронарный синус в одну из вен сердца.
- **CR-T** позволяет устранять нарушение внутрисердечного проведения и синхронизировать сокращение камер сердца.
- **CR-D** то же + кардиоверсия

Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы (ИКД, ИКВД)



Показания к имплантации ЭКС с режимом кардиовертера

- Реанимированные пациенты после внезапной смерти.
- Неподдающиеся медикаментозной терапии больные с приступообразной ЖТ и ФЖ.
- Всегда в сочетании с антиаритмической терапией.



Показания к установке ИКД

1. Первичная профилактика ВСС – без наличия спонтанных приступов гемодинамически значимой аритмии и/или внезапной остановки кровообращения в анамнезе.
2. Вторичная профилактика ВСС – предназначена для пациентов, перенесших остановку кровообращения и/или эпизод спонтанной гемодинамически значимой аритмии, при условии что их причина не была преходящей.

Вероятность выживания в группах обычной терапии и ИКД (исследование MADIT-II)

Вероятность выживания

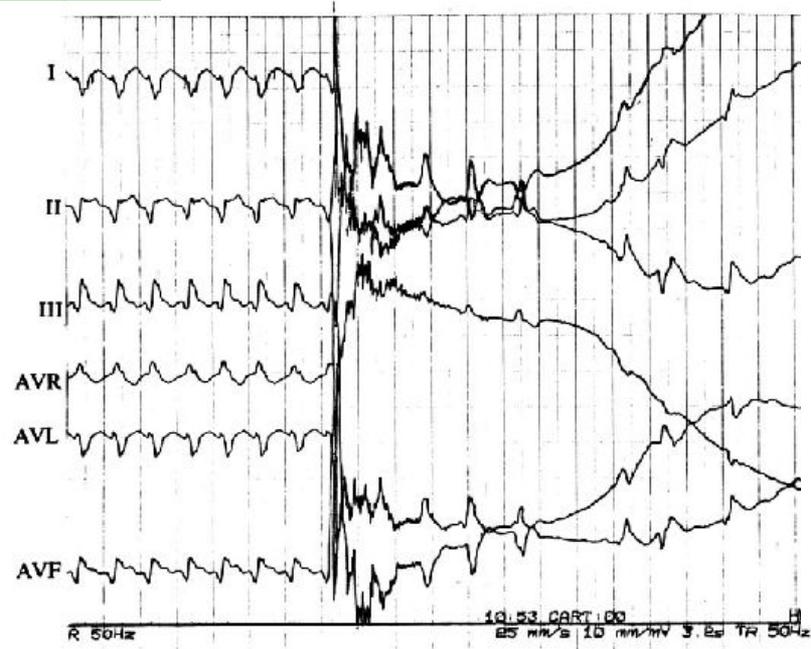


■ ИКД
■ Обычная терапия

$P < 0,007$

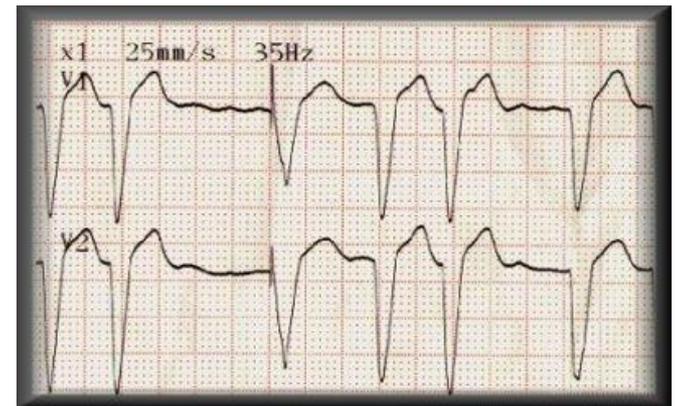
742	503	274	110
490	329	170	65
Число пациентов (вероятность выживания)			
742	503 (0.91)	274 (0.84)	110
490	329 (0.90)	170 (0.78)	65 (0.69)

Наблюдение "Годы"



Общие принципы интерпретации ЭКГ при кардиостимуляции:

- Определение режима ЭКС.
- Оценка характера ритма (собственный ритм с периодическим включением стимулятора или навязанный).
- Определение стимулируемых камер
- Определение детектируемых камер, т.е. активность каких камер воспринимает стимулятор
- Определение запрограммированных интервалов кардиостимулятора по артефактам стимуляции предсердий и желудочков.



Виды нарушений работы кардиостимулятора

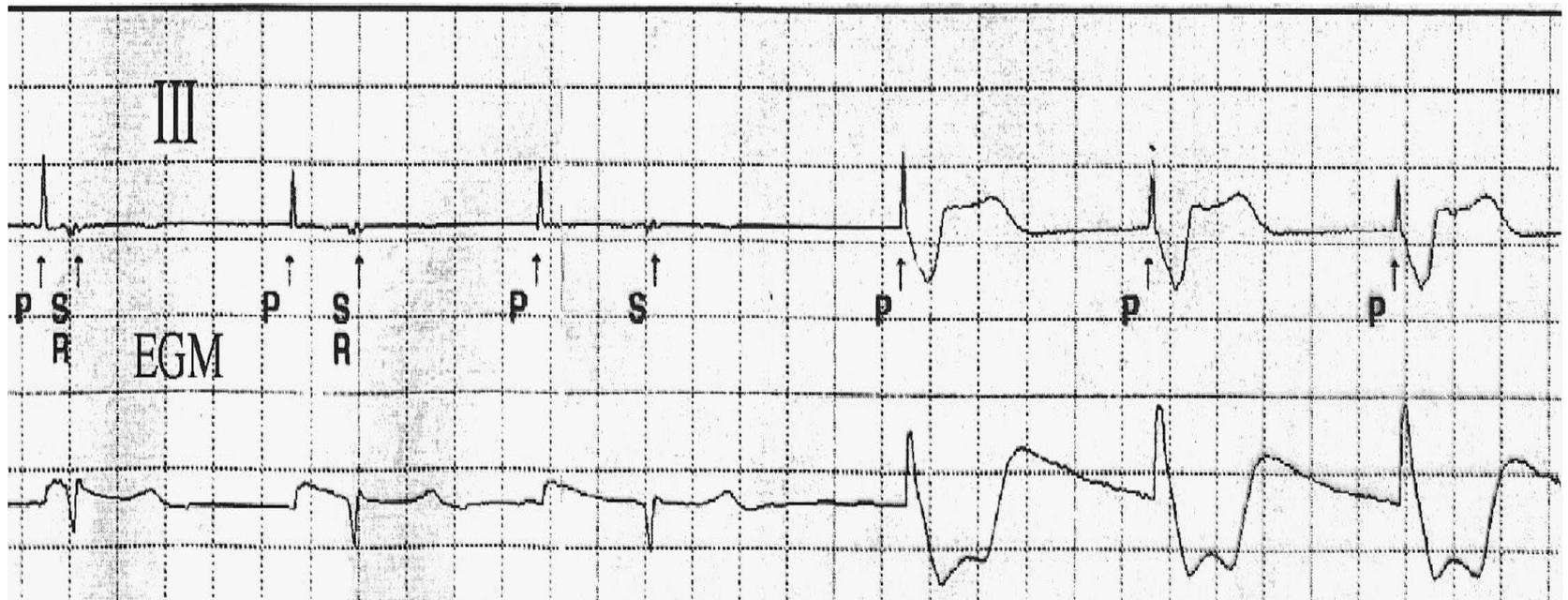
- Сбой импульса - кардиостимулятор не может подать импульс, на ЭКГ длинный RR интервал (неисправность кардиостимулятора, неправильное подключение или наложение электрода кардиостимулятора, дефекты сердечной мышцы в месте наложения электрода).



Автоматический анализ ЭКС при ХМ

- Мин.ЧСС стимуляции
- Макс.ЧСС стимуляции
- Мин.RR стимуляции
- Макс.RR стимуляции
- количество всех стимулированных комплексов
- количество стимулированных комплексов по каждой группе отдельно (предсердная, желудочковая, двухкамерная, неопределенные комплексы)

Отсутствие желудочкового захвата (нарушение стимулирующей функции)



Сбой чувствительности: гипосенсинг

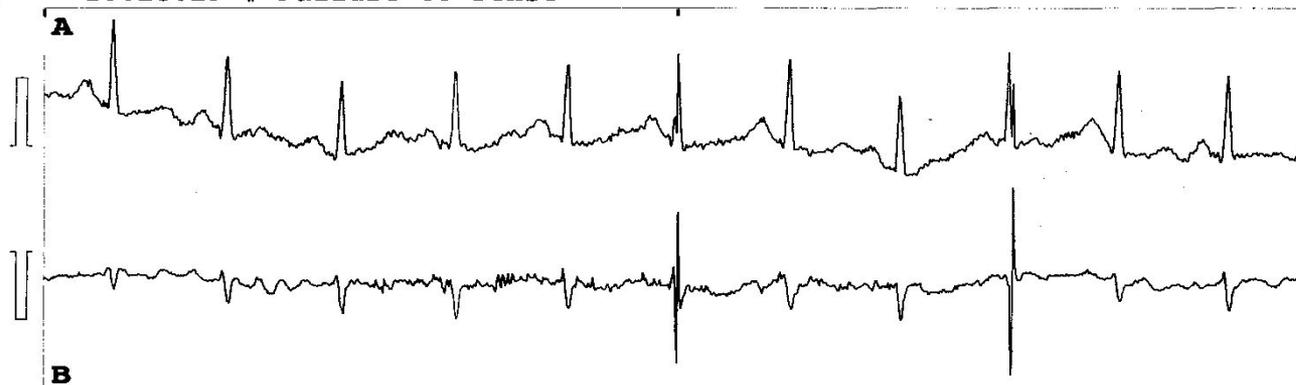
- во время эктопической активности кардиостимулятор не может обнаружить R-зубец и подает импульс вскоре после R-зубца.



ЭКГ при нарушении работы предсердной ЭКС (гипосенсинг)

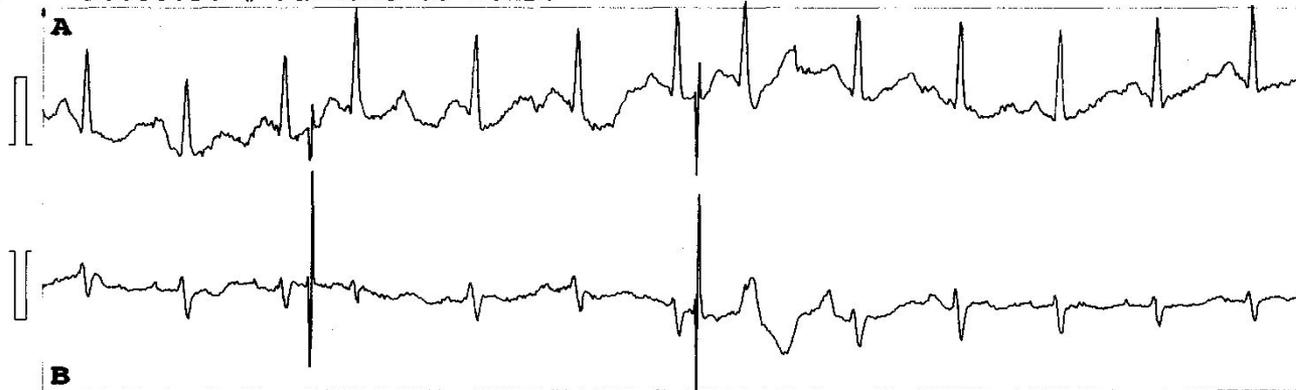
ECG 2 10:28:29 # Failure to Sense

HR: 111



ECG 3 10:36:58 # Failure to Sense

HR: 128



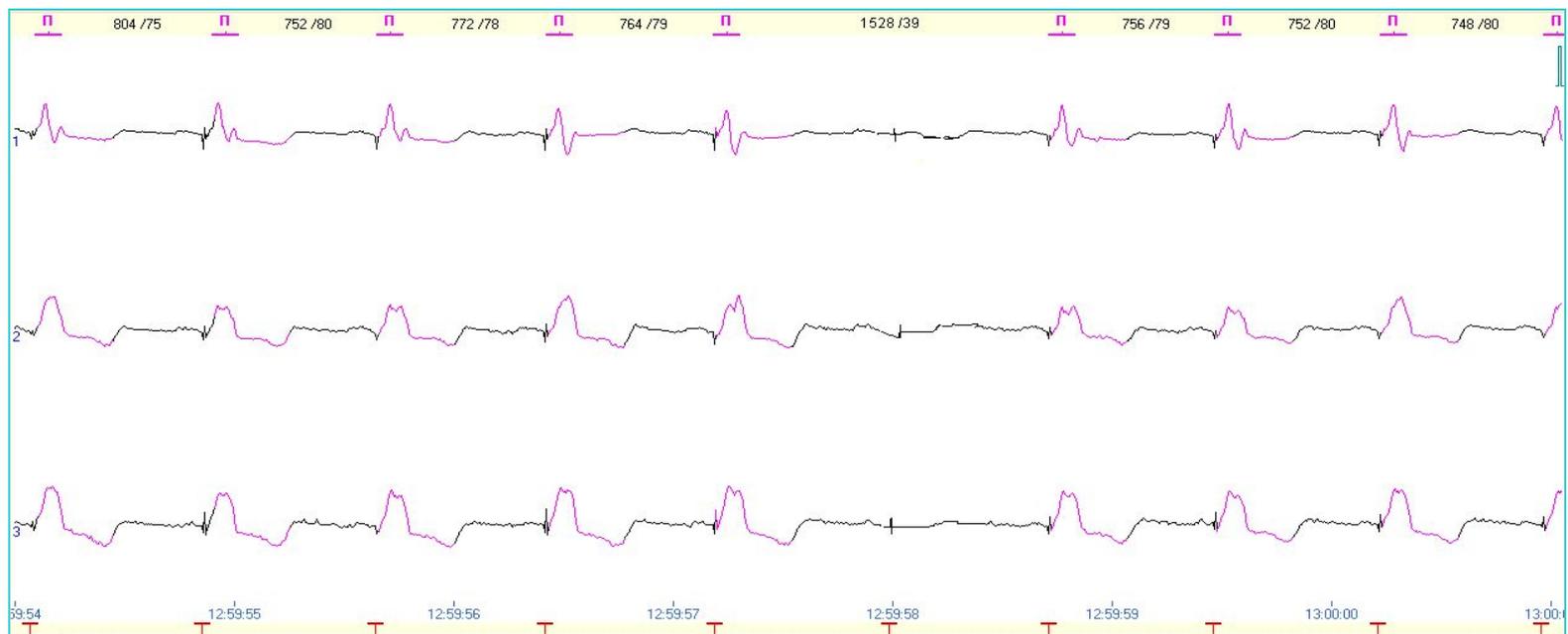
ECG 4 23:26:02 # Atrial Spike

HR: 50

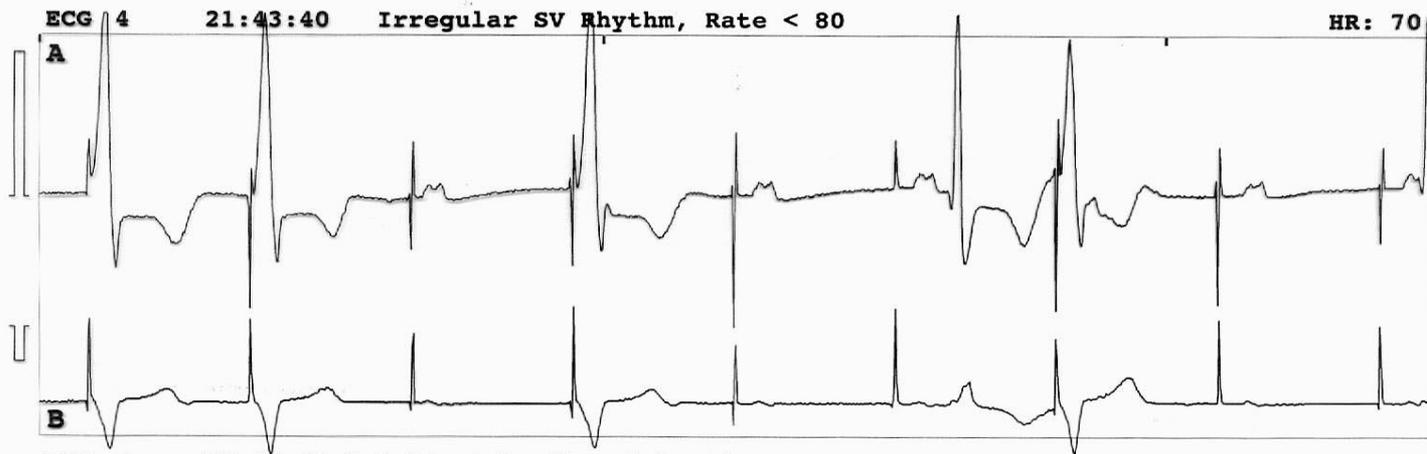
A

Сбой стимуляции желудочков

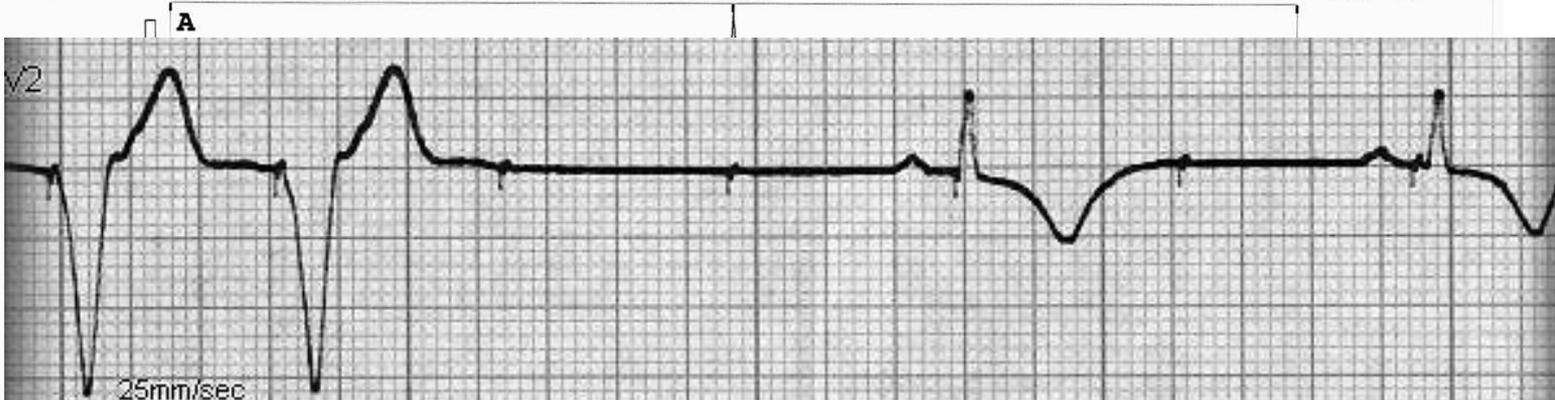
- ЭКС подает импульс, но стимуляции сокращения желудочка не происходит >400 мс (уменьшение сигнала ниже порога стимуляции, отключение электрода, обрыв проводников, неправильное наложение электрода, разрядка аккумулятора).



ЭКГ при нарушении детекторной и стимулирующей функции



ECG 5 23:22:06 # Patient Monitor Selection HR: 70



Псевдосливное сокращение

- наложение стимулирующего импульса на спонтанный комплекс (частота спонтанного ритма сердца близка к частоте стимуляции).

