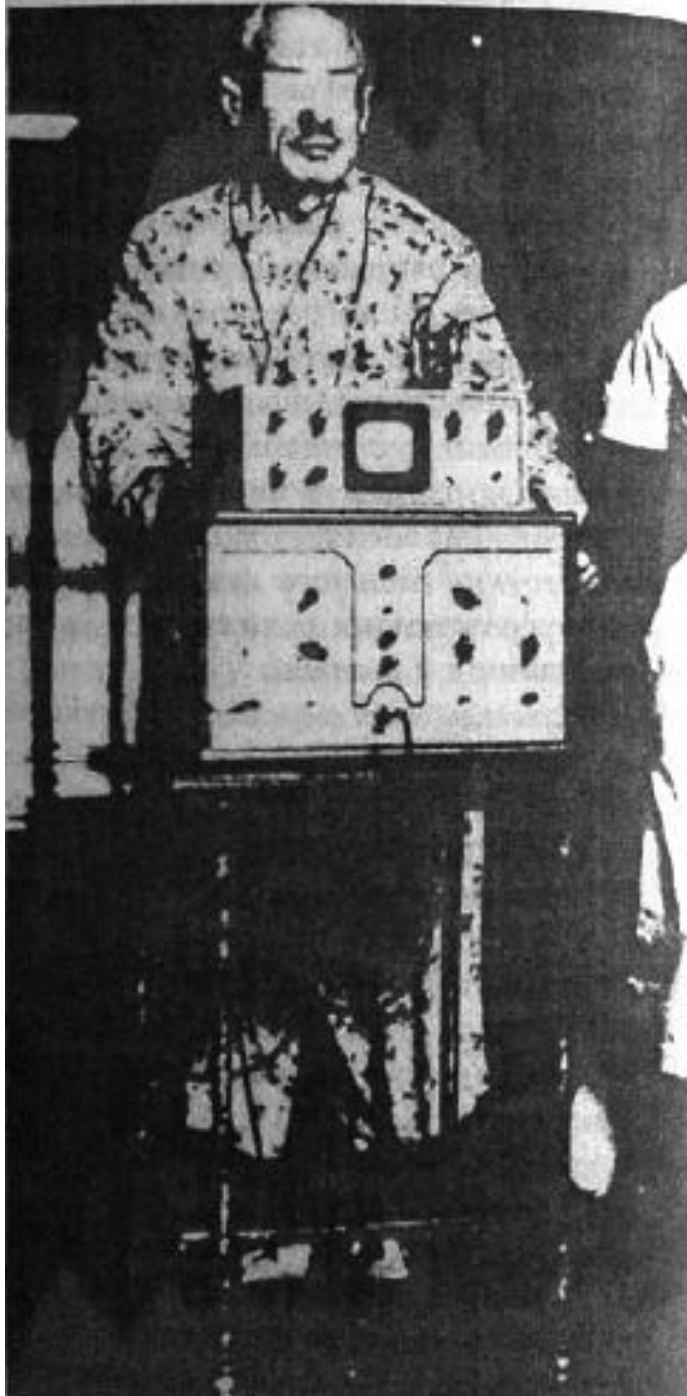


ЭКГ при кардиостимуляции

История вопроса

- 1952 Zoll – впервые успешно восстановил ритм сердца при асистолии
- 1958 Ake Senning (Стокгольм) – первая имплантация кардиостимулятора
- 1961 -Первая кардиостимуляция в СССР (Ю.Ю.Бредикс и И.Б.Бабский)
- 1963 – первый отечественный имплантируемый кардиостимулятор ЭКС-2



Один из первых
пациентов с
кардиостимулятором

Показания к ЭКС

- Брадиаритмии с синкопальными состояниями, признаками СН либо другими проявлениями «слабого выброса»
- При решении вопроса об ЭКС принимается во внимание тип АВ-блокады (проксимальный или дистальный, при котором ЭКС показана даже при отсутствии симптомов)

Состояния, требующие ЭКС

- СССУ
- Гиперчувствительность каротидного синуса
- Синоатриальные блокады
- Брадисистолическая форма ФП
- АВ-блокады
- Бифасцикулярные внутрижелудочковые блокады
- Необходимость ресинхронизации миокарда при СН
- Эпизоды ФЖ в анамнезе (показана имплантация дефибриллятора-кардиовертера)

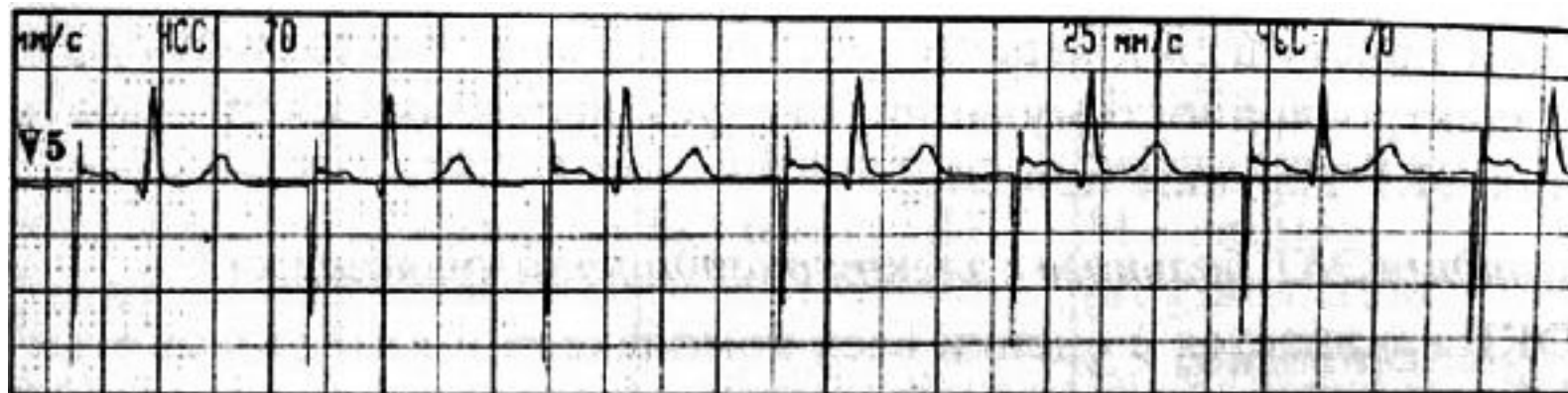
Кодирование ЭКС

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|--|--|---|
| Стимулируемая камера | Воспринимаемая камера | Способ ответа | Программируемость | Антитахикардическая функция |
| 0-none A – atrium V – ventricle D – dual (A,V) | 0-none A – atrium V – ventricle D – dual (A,V) | 0-none T – triggered I – inhibited D – dual (T,I) | 0-none P- simple progr. M – multi -"- C – communicating function R – rate modulation | 0-none P-pacing S – shock D – dual (P,S) |

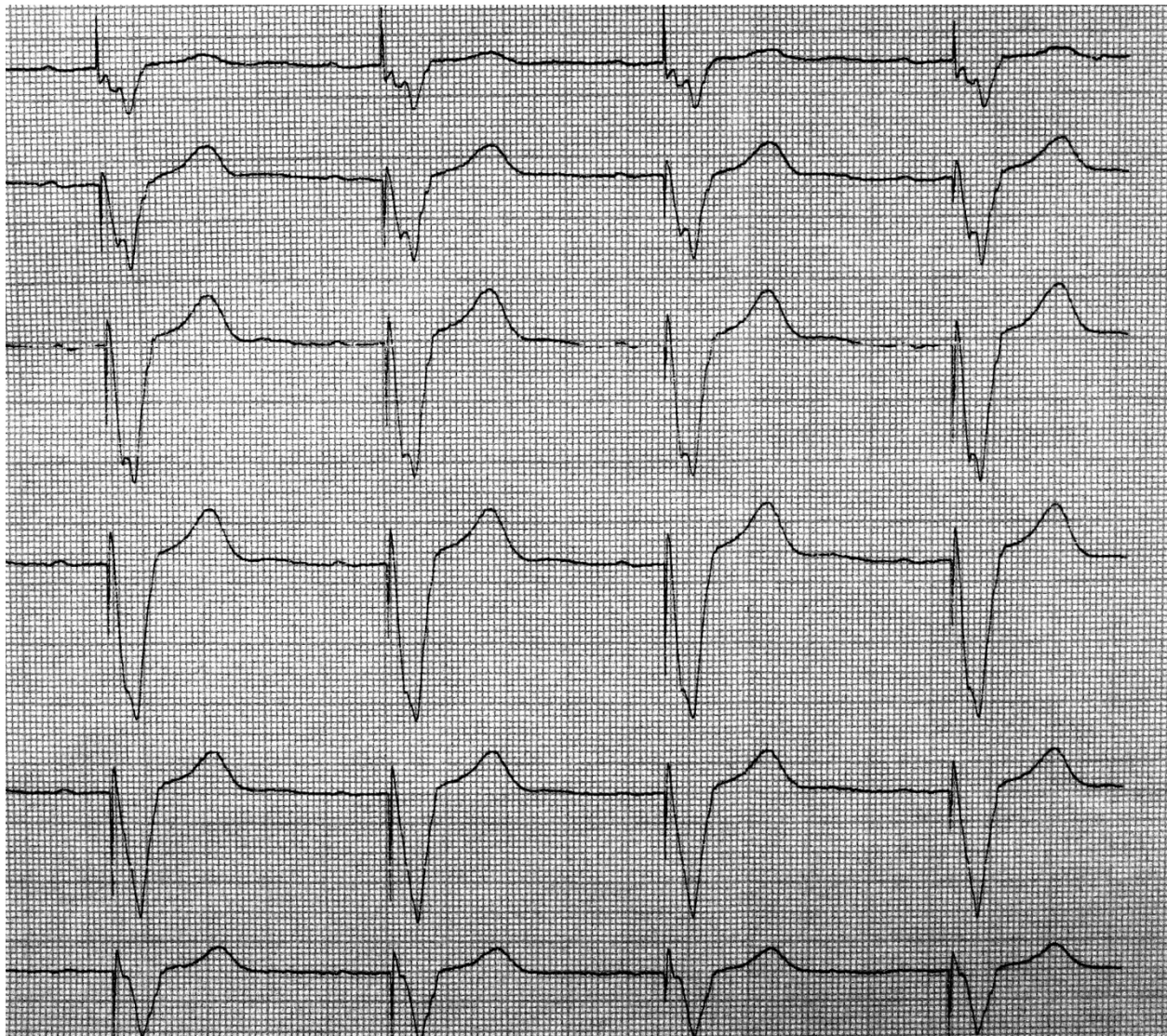
Электрокардиостимуляторы

- Масса: 15-50 г (при антитахикардической функции – до 200 г)
- Расположение : подключичное, ретромаммарное, абдоминальное (влагалище пр. м-цы живота)
- Электроды : миокардиальные, эндокардиальные
- По типу стимуляции: униполярные, биполярные
- Длительность работы 6 – 18 лет

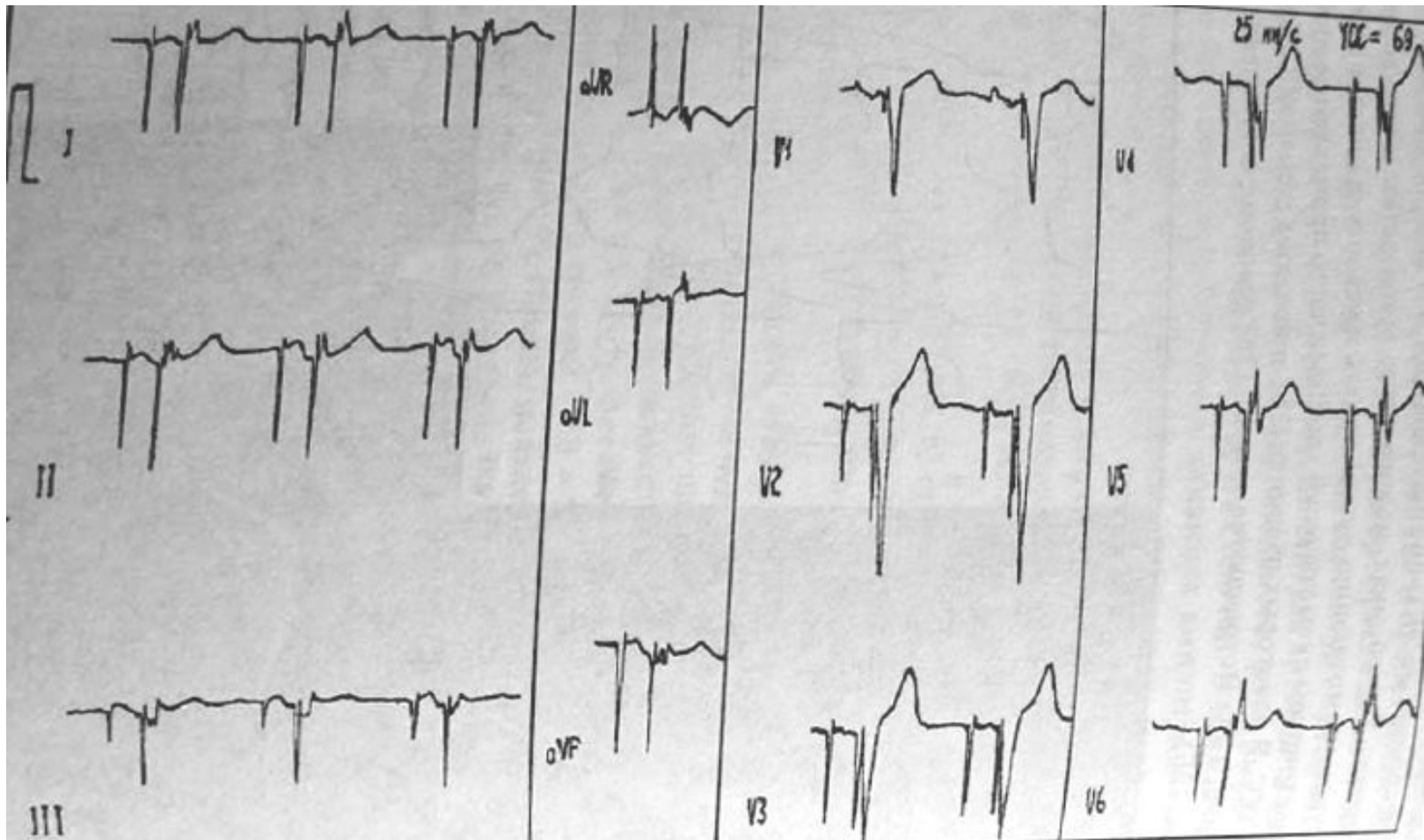
Предсердная стимуляция



Желудочковая ЭКС

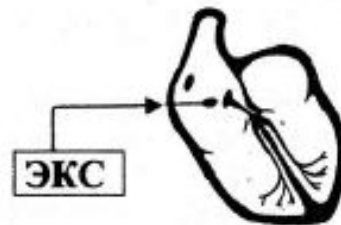


Предсердно-желудочковая СТИМУЛЯЦИЯ



Асинхронный режим

ЭКС генерирует импульсы с фиксированной частотой независимо от электрической активности сердца



АОО –
стимуляция предсердий с
фиксированной частотой

Показания

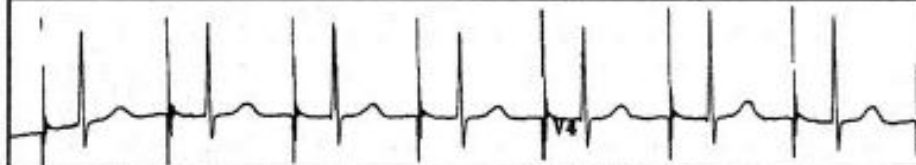
Синдром слабости (или дисфункция) синусового узла с постоянной брадикардией

Условие

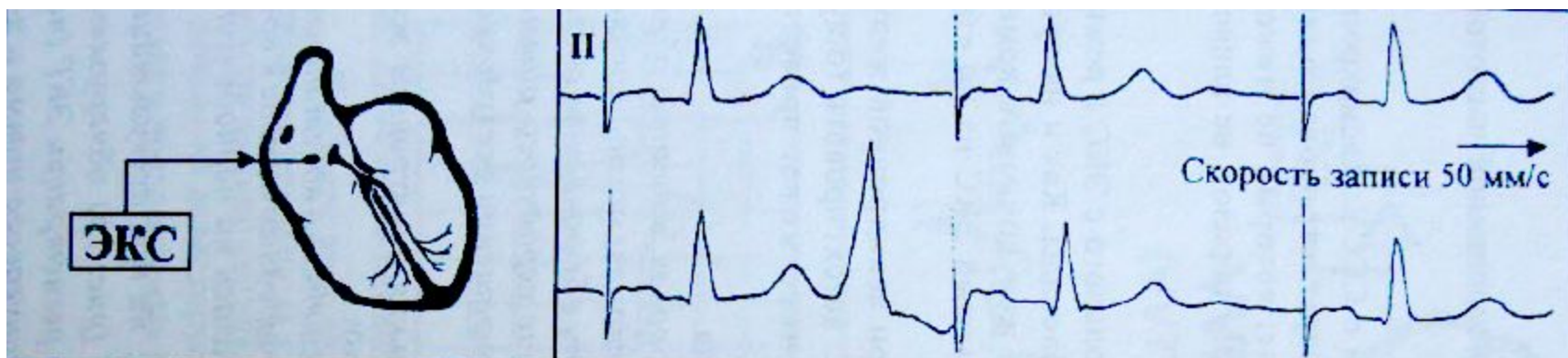
Сохраненное АВ проведение

Недостатки

1. Неспособность реагировать на меняющиеся потребности организма
2. Развитие синдрома ЭКС
3. Возникновение искусственной парасистолии при учащении синусового ритма
4. Угроза ФП при попадании стимула в уязвимый период предсердий



Асинхронная ЭКС (АОО)



Асинхронный режим

ЭКС генерирует импульсы с фиксированной частотой независимо от электрической активности сердца



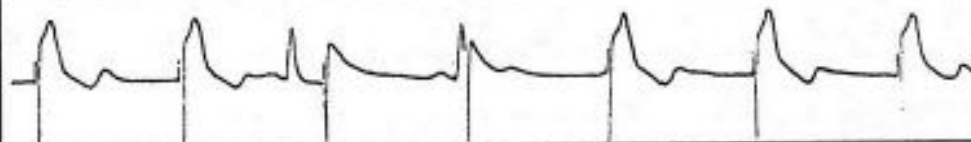
VOO - стимуляция желудочков с фиксированной частотой

Показания

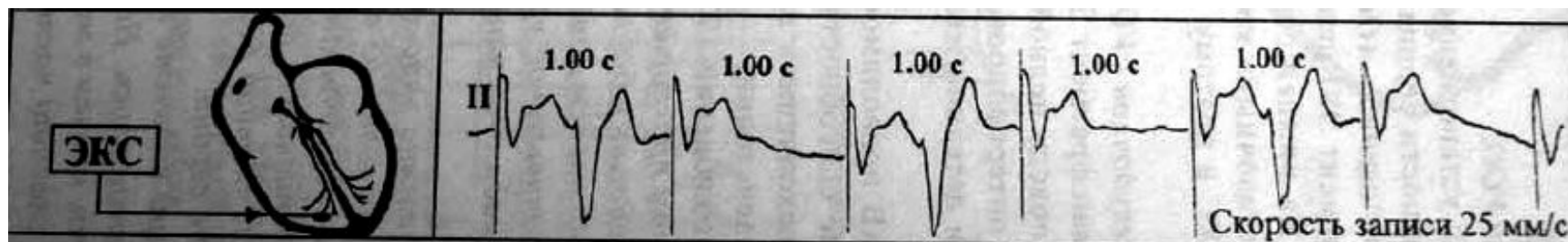
Полная (субтотальная) АВ блокада

Недостатки

1. Неспособность реагировать на меняющиеся потребности организма
2. Развитие синдрома ЭКС
3. Возникновение желудочковой парасистолии:
 - А – за счет спонтанной электрической активности
 - Б – за счет восстановления АВ проводимости
3. Угроза фибрилляции желудочков

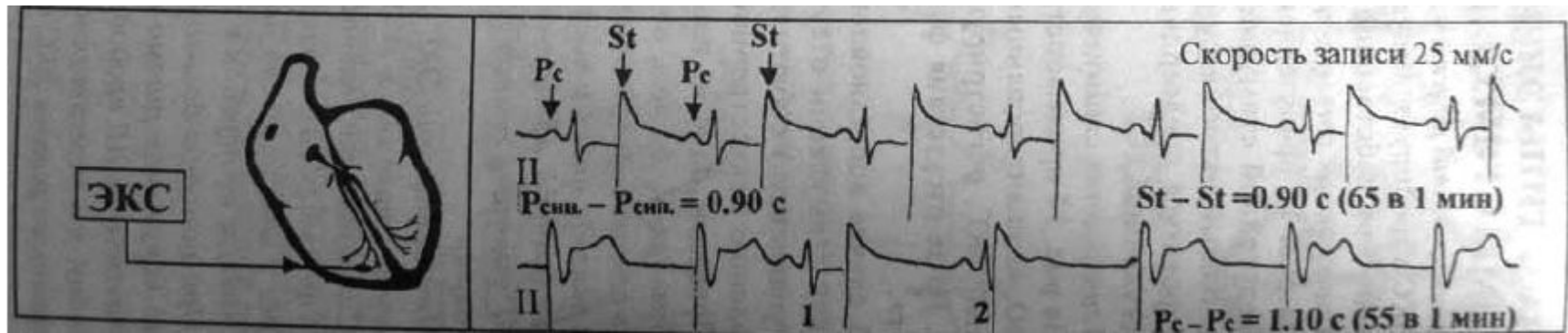


Асинхронная ЭКС (V00)



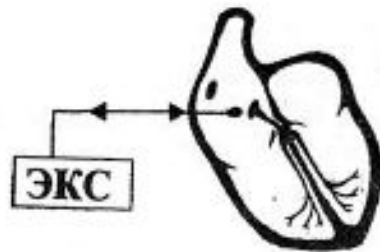
Осложнения асинхронной ЭКС

- Фибрилляция
- Искусственная парасистолия



Режим «по требованию», «on demand»

ЭКС, уловив спонтанную деполяризацию предсердий, прекращает выработку импульсов



AAI – «Р» запрещающая стимуляция предсердий

Показания

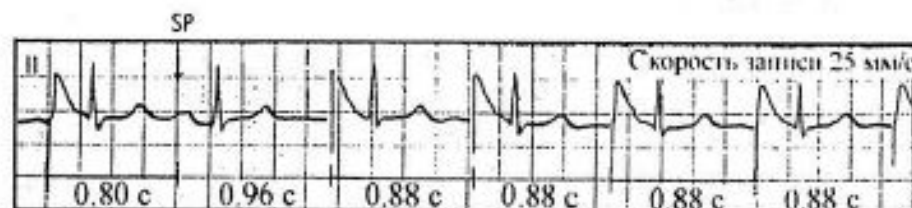
Синдром слабости (или дисфункция) синусового узла без ФП или ТП

Условия

сохраненное АВ проведение

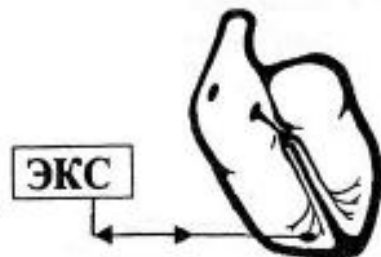
Недостатки

1. Неспособность реагировать на меняющиеся потребности организма
2. Развитие синдрома ЭКС



Режим «по требованию», «on demand»

ЭКС, уловив спонтанную деполяризацию желудочков, прекращает выработку импульсов



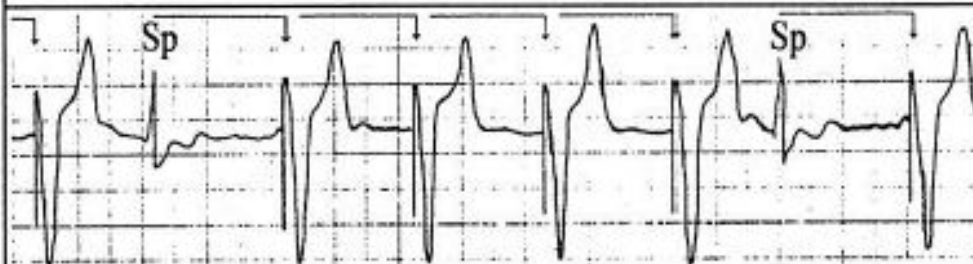
VVI – «R» запрещаемая стимуляция желудочков

Показания

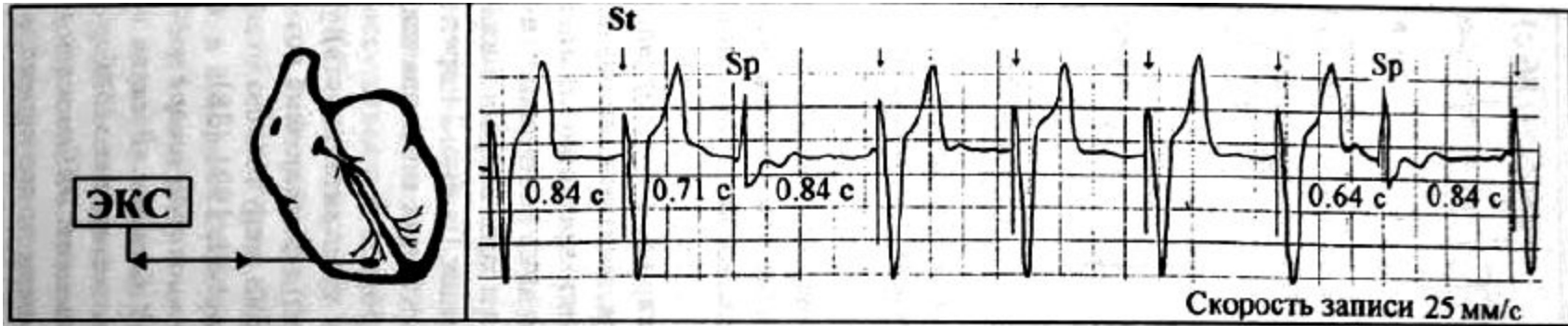
1. Полная (субтотальная) АВ блокада
2. ФП с редкой ЧСЖ

Недостатки

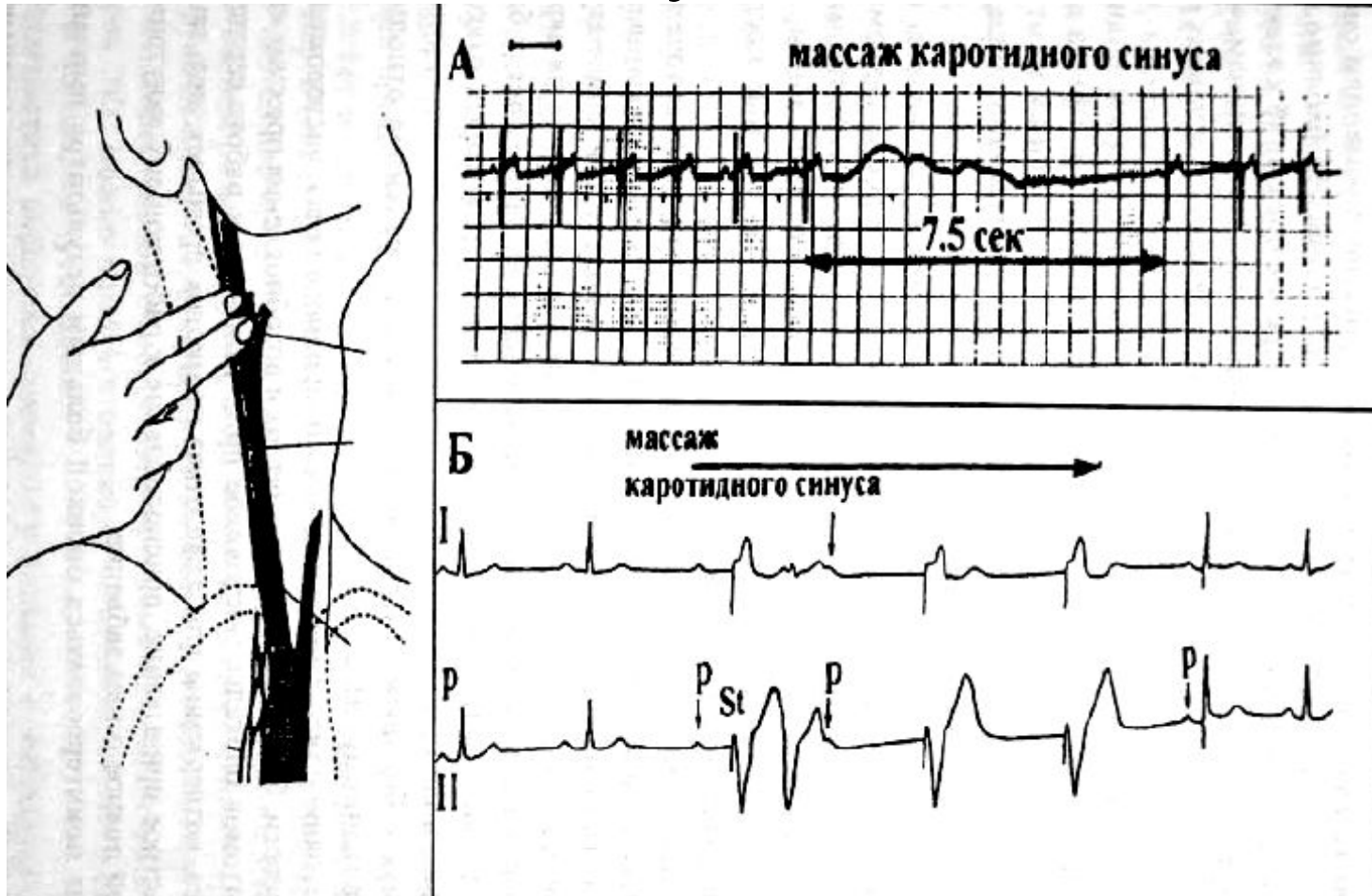
1. Неспособность реагировать на меняющиеся потребности организма.
2. Сохранение ВА проведения
3. Развитие синдрома ЭКС



Стимуляция в режиме VVI



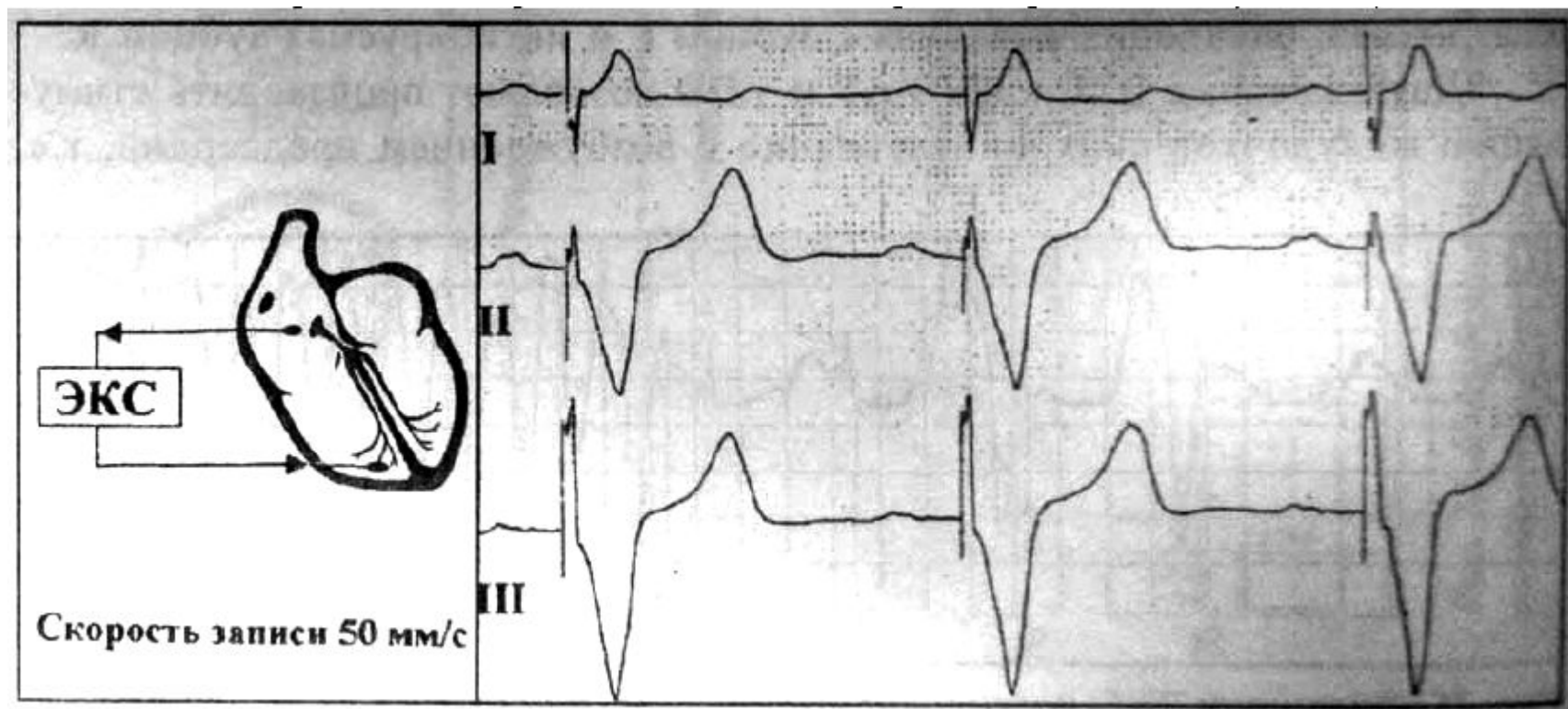
Работа стимулятора при гиперчувствительности каротидного синуса



Синхронизированная с предсердиями стимуляция желудочков

VAT - двухкамерный ЭКС, улавливающий деятельность предсердий и стимулирующий желудочки в ритме предсердий, или иначе, стимуляция желудочков, синхронизированная с зубцом Р (Р-управляемая, или Р-синхронизированная электростимуляция). Существенным недостатком этого режима является отсутствие детекции желудочковой активности, что может привести к конкуренции ритмов.

VDD - двухкамерный ЭКС, воспринимающий активность и предсердий, и желудочков, но стимулирующий только желудочки; т.е. стимуляция желудочков, синхронизированная с зубцом Р и ингибируемая зубцом R.



Синхронизированная с предсердиями стимуляция желудочков

ЭКС через электрод в правом предсердии, "уловив" спонтанные возбуждения предсердий, через другой электрод в правом желудочке стимулирует желудочек, имитируя естественную АВ задержку



VAT – P-синхронизированная стимуляция желудочков, P-управление

Показания

Выраженные нарушения АВ проведения

Условия

Нормальная функция СА узла

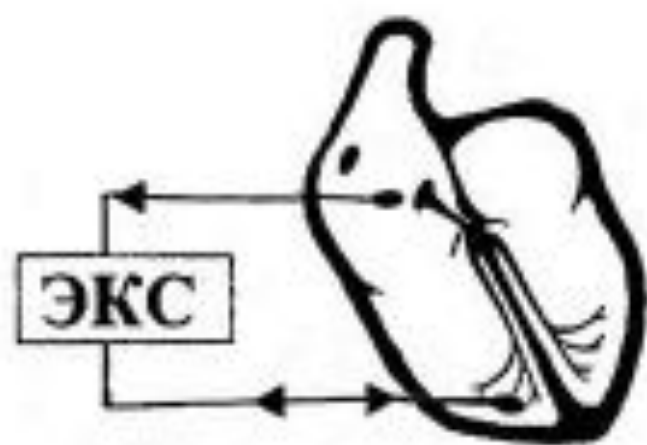
Недостатки

1. Не предусмотрена стимуляция предсердий
2. Нет режима VVI, при замедлении ЧСС ниже заданного предела ЭКС переходит в режим VOO
3. Вероятность развития круговой тахикардии ЭКС
4. Не исключен синдром ЭКС



Синхронизированная с предсердиями стимуляция желудочков

VDD – Р-синхронизированная стимуляция
желудочков (Р-управление), R-регулируемая
стимуляция желудочков в режиме «on demand»



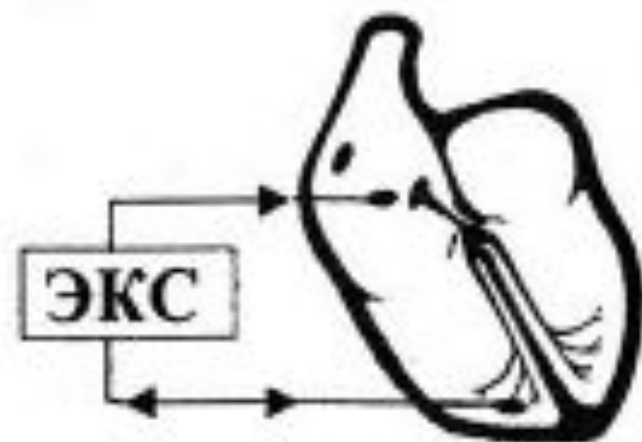
Показания Выраженные нарушения
АВ проведения

Условия Нормальная функция СА
узла

Недостатки При наличии
ретроградного проведения
вероятность круговой тахикардии
ЭКС

АВ последовательная (секвенциальная), R-регулируемая стимуляция

DVI – последовательная стимуляция с заданной частотой предсердий и желудочков с программированной АВ задержкой



Показания Выраженные нарушения АВ проведения в сочетании с СССУ

Недостатки

1. Неспособность воспринимать спонтанную активность предсердий
2. Не может быть использован при ФП
3. При наличии ретроградного проведения вероятность круговой тахикардии ЭКС

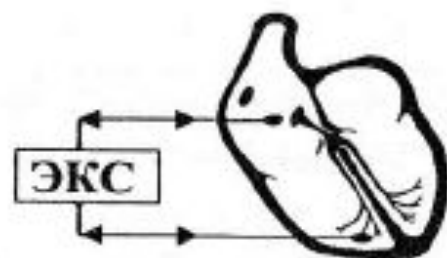
DDD

– универсальный режим
(P-синхронизированная, P- и R-регулируемая
стимуляция)

ЭКС стимулирует и воспринимает спонтанную
активность как предсердий, так и желудочков.

Последовательная АВ стимуляция, с
запрограммированной АВ задержкой, запрещаемая
волнами P и R.

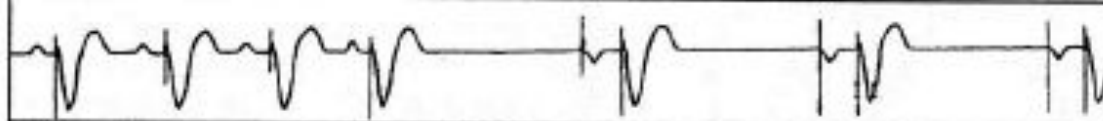
Обеспечивает частотную адаптацию (даже при наличии
АВ блокады), воспринимая собственную предсердную
активность и стимулируя желудочки с той же частотой.



ВОЗМОЖНОСТИ:
AAI, VDD, DVI, VAT

Недостатки

1. Неспособность при необходимости обеспечить адекватное учащение ЧСС в случаях недостаточной собственной активности предсердий
2. Возможность развития синдрома ЭКС
3. Вероятность круговой тахикардии ЭКС



Стимуляция в режиме DDDR

- Улавливает изменения физиологических параметров, происходящих при физической нагрузке
- Меняет частоту стимуляции, адаптируя её к уровню физической активности (функция автоматической частотной адаптации)

Программируемые параметры ЭКС

- Частота ЭКС
- Режим стимуляции
- Чувствительность ЭКС
- Амплитуда и длительность предсердного и желудочкового импульсов
- Время АВ-задержки («интервал PQ»)
- Рефрактерный период
- «гистерезис» = разность периода задержки при спонтанной и стимулированной активности предсердий

Осложнения ЭКС

- Неэффективная стимуляция
- Отсутствие стимулов
- Нарушение чувствительности ЭКС
 - понижение/отсутствие
 - повышение
- Изменения параметров ЭКС
- Отсутствие клинического ответа на ЭКС
- Нарушения ритма, связанные с ЭКС
 - Пейсмекерная тахикардия
 - Пейсмекерная парасистолия
 - Желудочковая экстрасистолия
 - Пейсмекерная аллоритмия
 - Синдром ЭКС (нарушение синхронизации сокращения предсердий и желудочков и др.)- гипотония, неврологические расстройства, застойная СН
 - фибрилляция
- Инфекционные осложнения

Больным с ЭКС не противопоказаны некоторые физиотерапевтические процедуры (амплипульстерапия, УВЧ, микроволновая терапия на любые участки тела, кроме места имплантации ЭКС). Однако не рекомендуется применение ультрафиолетового облучения, диатермии, токов Дарсонваля.

Больным с ЭКС следует разъяснить, что они могут вернуться к нормальному образу жизни, профессиональной деятельности и сексуальной активности, соответствующим их возрасту и физическим возможностям; выполнять умеренную физическую нагрузку, обычную повседневную работу по дому, управлять автомобилем, ездить на машине, общественном транспорте, поезде, самолете, водных видах транспорта. Охранные ворота и детекторы металла в магазинах и аэропорту безопасны и не должны оказывать повреждающего воздействия на стимулятор.

Можно смело пользоваться любым *исправным* бытовым электроприбором (стиральной машиной, пылесосом, электробритвой, полотером, швейной машиной, нагревательными приборами, микроволновой печью и т.д.), персональным компьютером, принтером, факсом.

Что касается сотовых телефонов, то существует принципиальная вероятность их воздействия на ЭКС, хотя и достаточно низкая. Такое воздействие является временным и исчезает при удалении телефонного аппарата от ЭКС более чем на 15 см. Использование сотовых телефонов пациентам с ЭКС не противопоказано, однако рекомендуется не носить телефонный аппарат в нагрудном кармане, держать его на стороне, противоположной месту имплантации ЭКС, на расстоянии не менее 15 см. Эти предосторожности касаются только сотовых телефонов, а не домашних переносных трубок.

роль ЭКС в лечении тахиаритмий

- Распознавание тахиаритмий
- Учащающая стимуляция
- Дефибрилляция