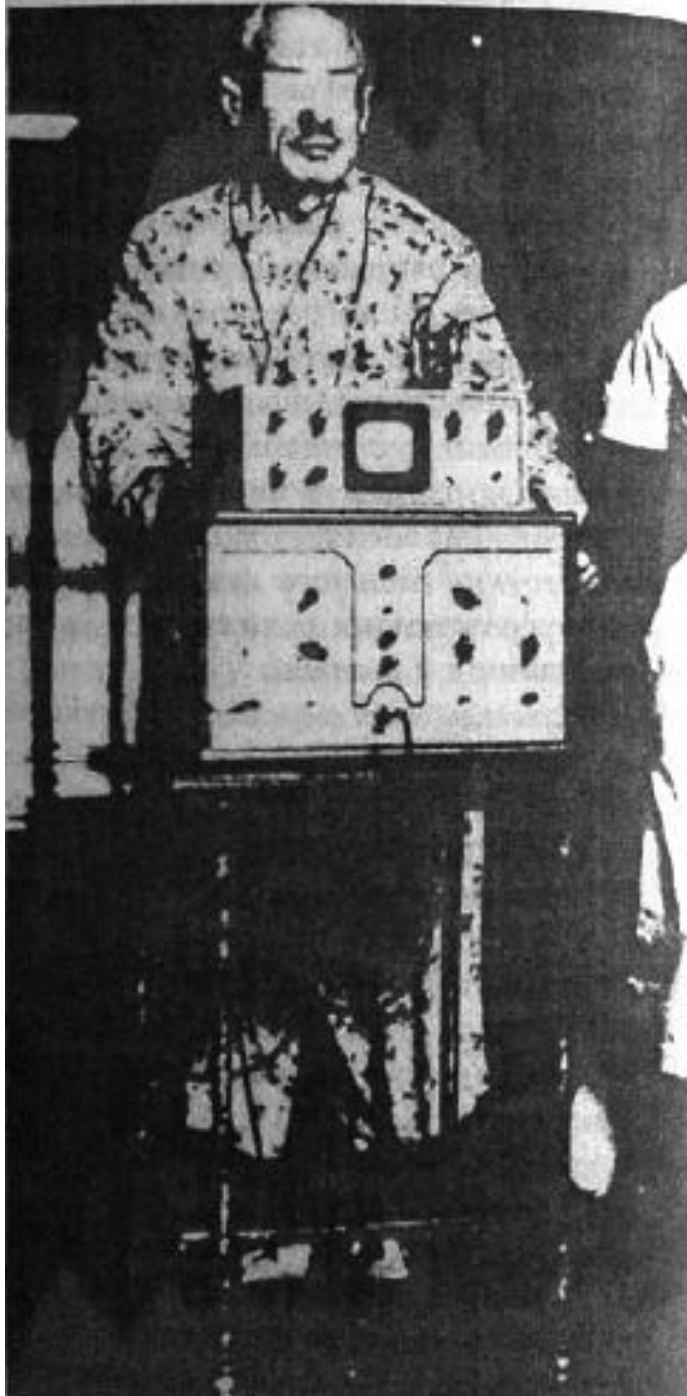


**ЭКГ при кардиостимуляции**

# 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)

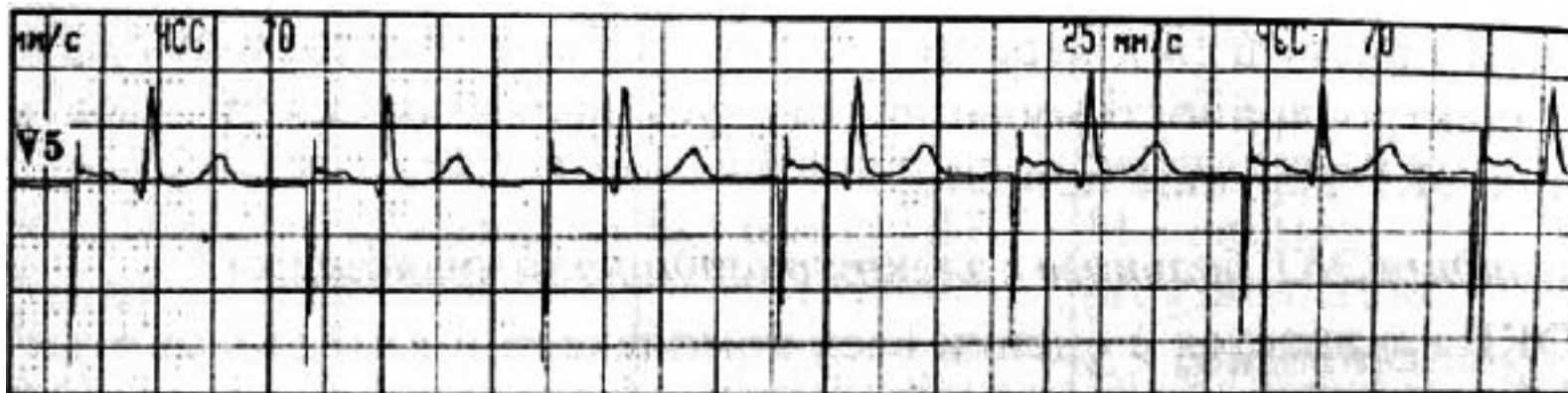
# Кодирование ЭКС

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

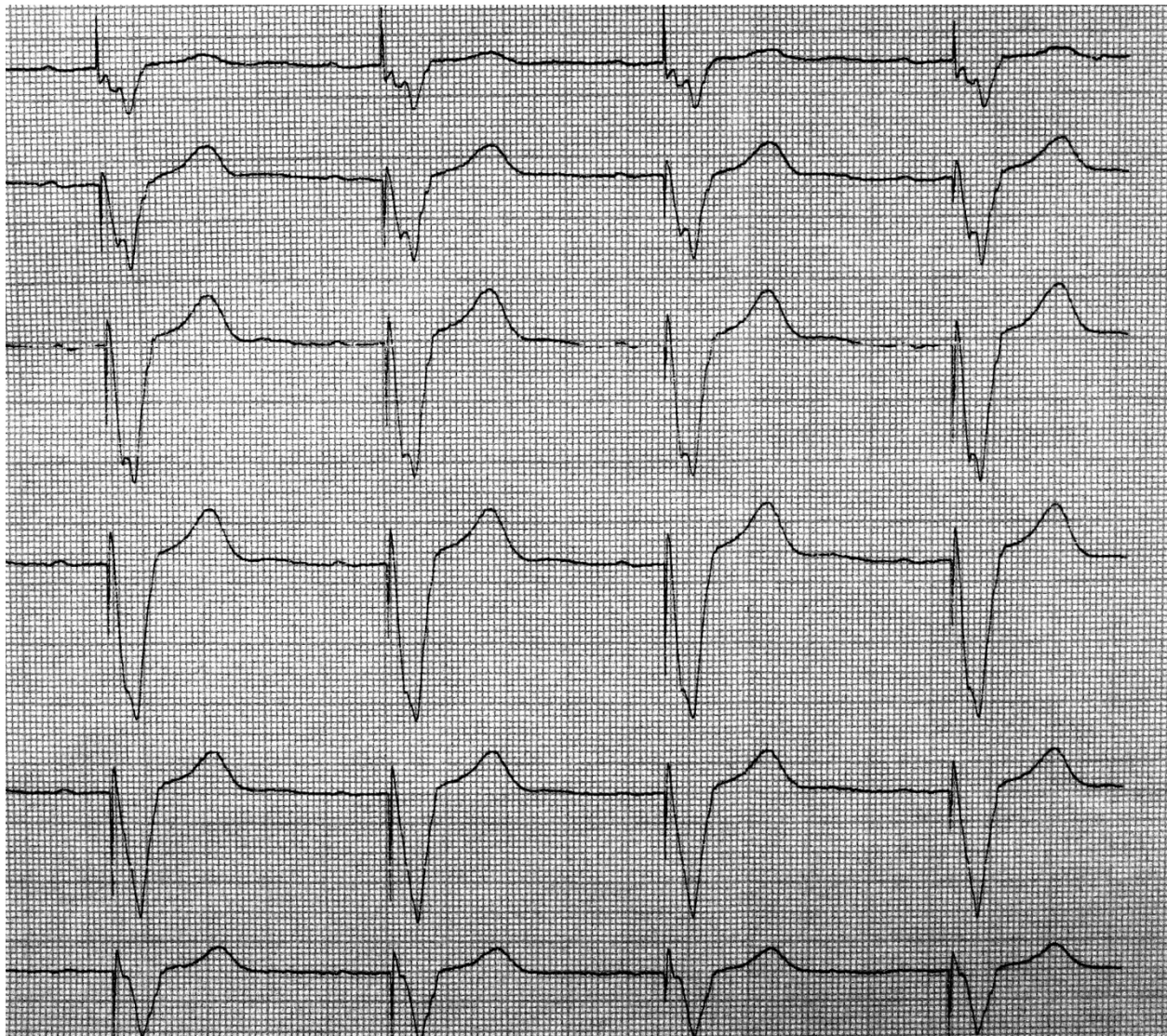
- Масса: 15-50 г ( при антитахикардической функции – до 200 г)
- Расположение : подключичное, ретромаммарное, абдоминальное (влагалище пр. м-цы живота)
- Электроды : миокардиальные, эндокардиальные
- По типу стимуляции: униполярные, биполярные
- Длительность работы 6 – 18 лет

# Предсердная стимуляция

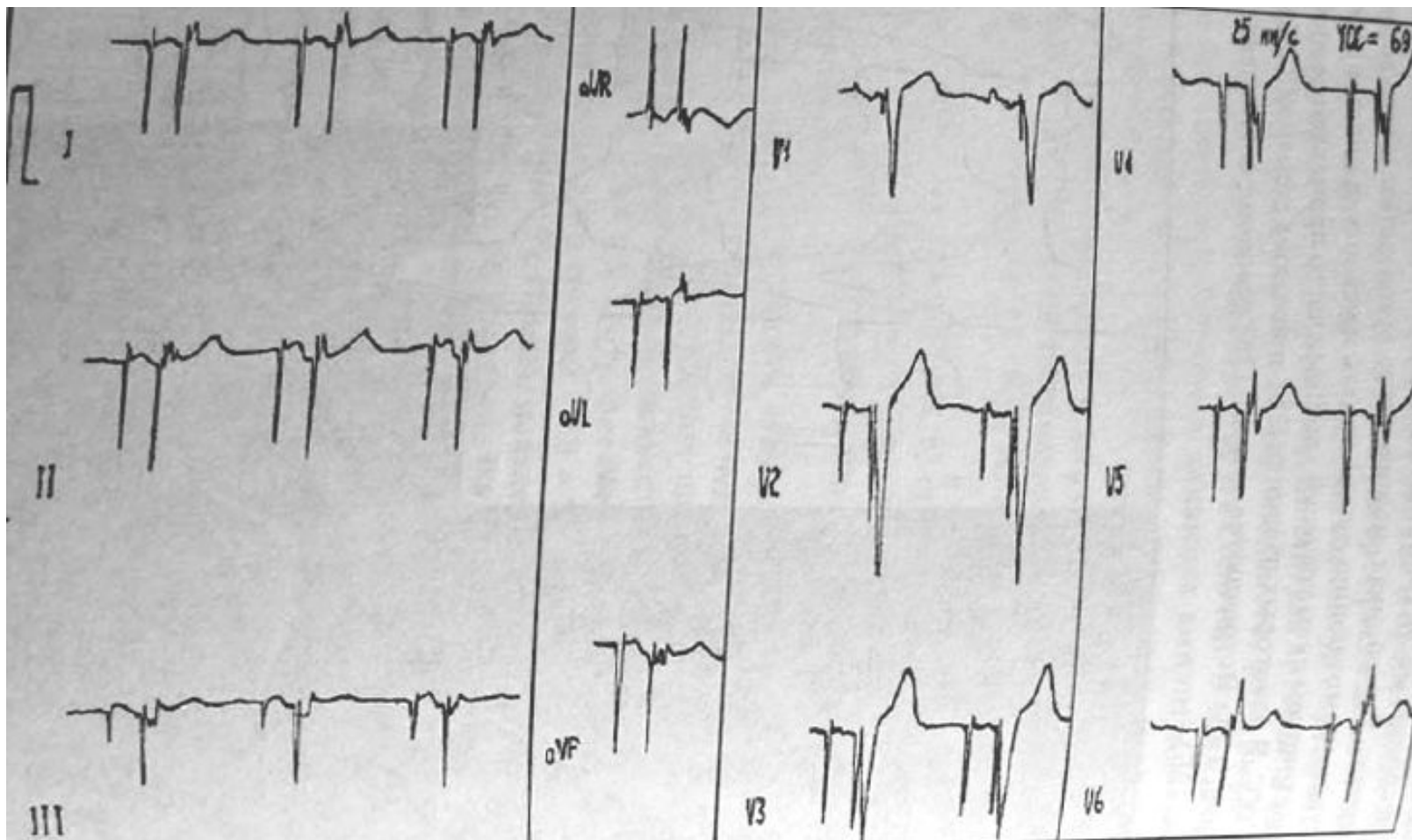




# Желудочковая ЭКС

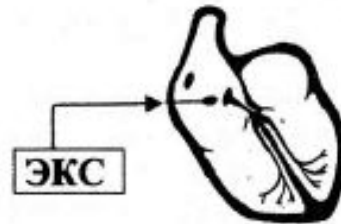


# Предсердно-желудочковая СТИМУЛЯЦИЯ



## Асинхронный режим

ЭКС генерирует импульсы с фиксированной частотой независимо от электрической активности сердца



**АОО –**  
стимуляция предсердий с  
фиксированной частотой

### *Показания*

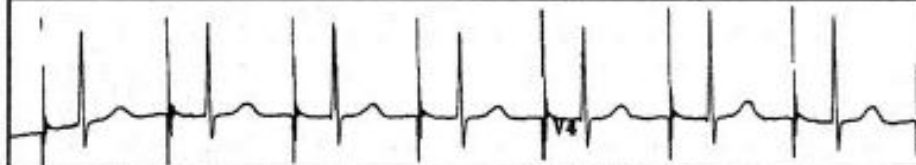
Синдром слабости (или дисфункция) синусового узла с постоянной брадикардией

### *Условие*

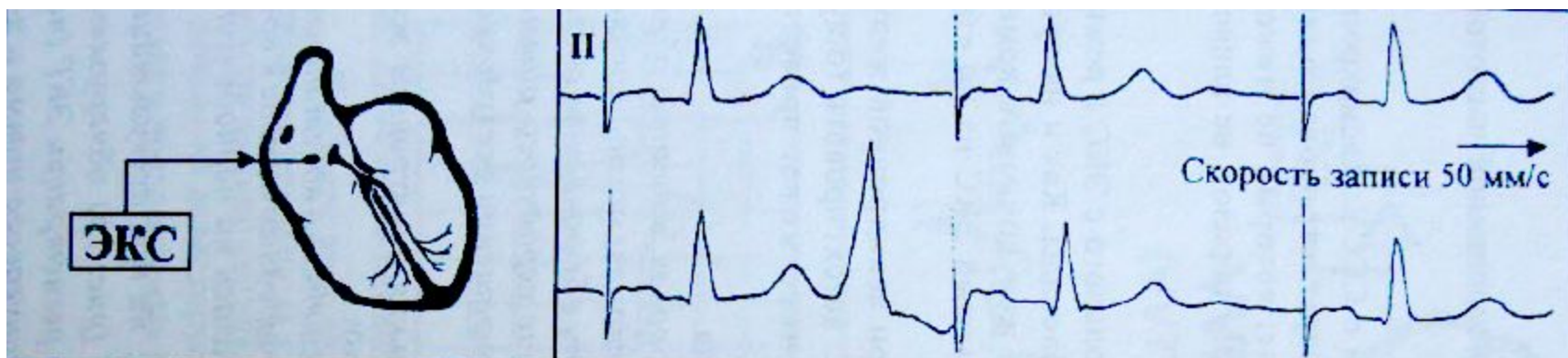
Сохраненное АВ проведение

### *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



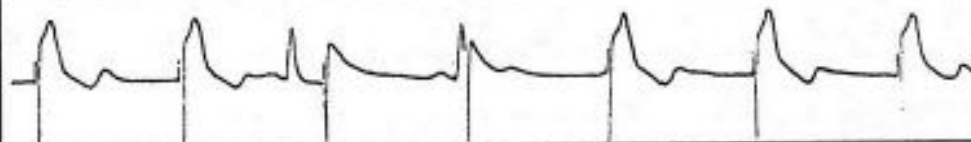
VOO - стимуляция желудочков с фиксированной частотой

### *Показания*

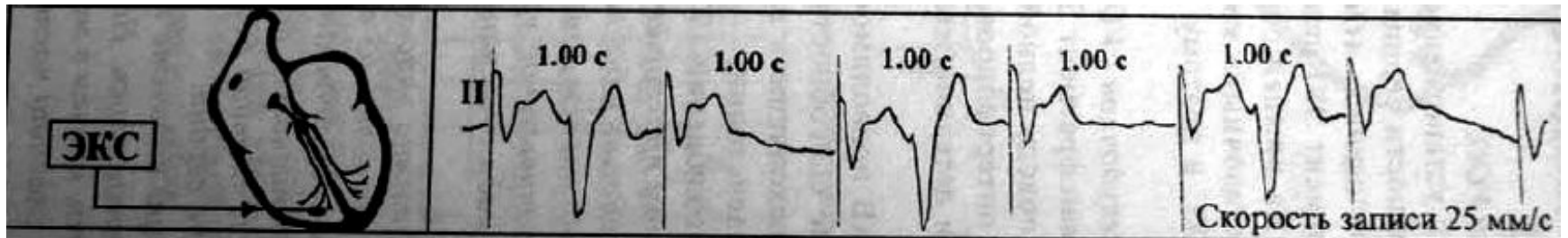
Полная (субтотальная) АВ блокада

### *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

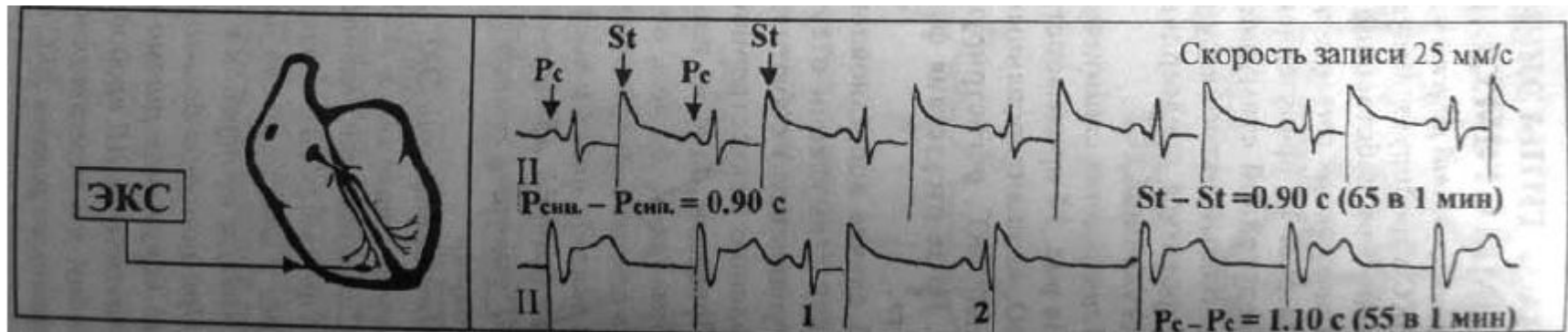


# Асинхронная ЭКС (V00)



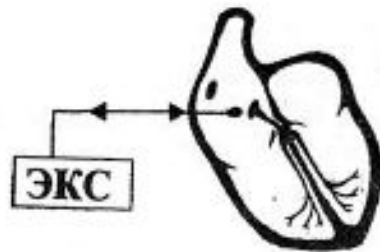
# Осложнения асинхронной ЭКС

- Фибрилляция
- Искусственная парасистолия



## Режим «по требованию», «on demand»

ЭКС, уловив спонтанную деполяризацию предсердий, прекращает выработку импульсов



AAI – «Р» запрещаемая стимуляция предсердий

### Показания

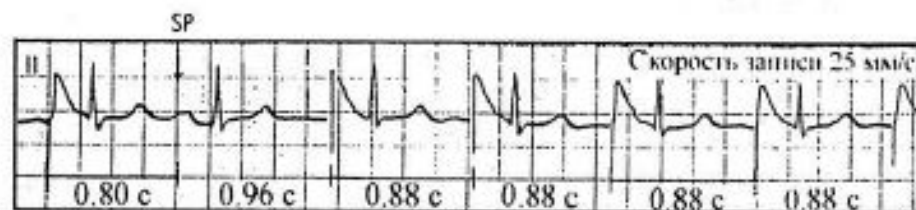
Синдром слабости (или дисфункция) синусового узла без ФП или ТП

### Условия

сохраненное АВ проведение

### Недостатки

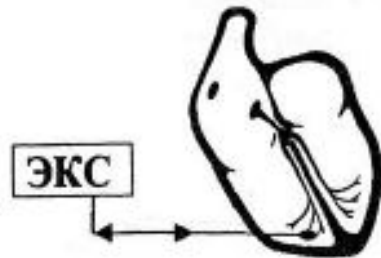
1. Неспособность реагировать на меняющиеся потребности организма
2. Развитие синдрома ЭКС





## Режим «по требованию», «on demand»

ЭКС, уловив спонтанную деполяризацию желудочков, прекращает выработку импульсов



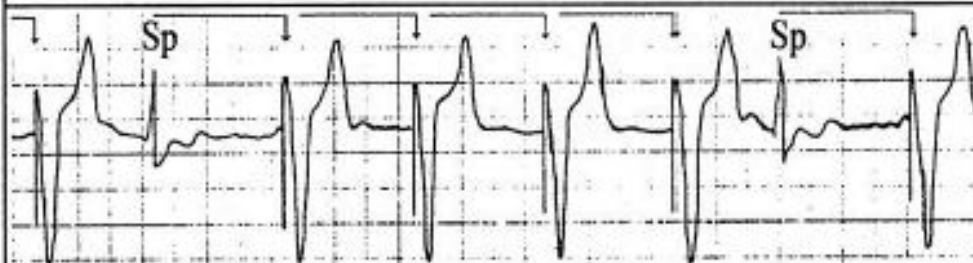
VVI – «R» запрещаемая стимуляция желудочков

### *Показания*

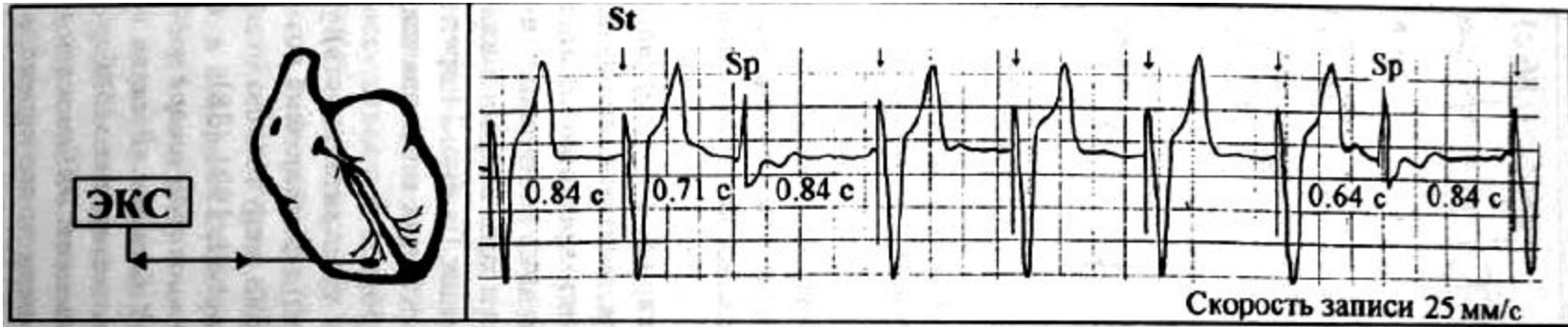
1. Полная (субтотальная) АВ блокада
2. ФП с редкой ЧСЖ

### *Недостатки*

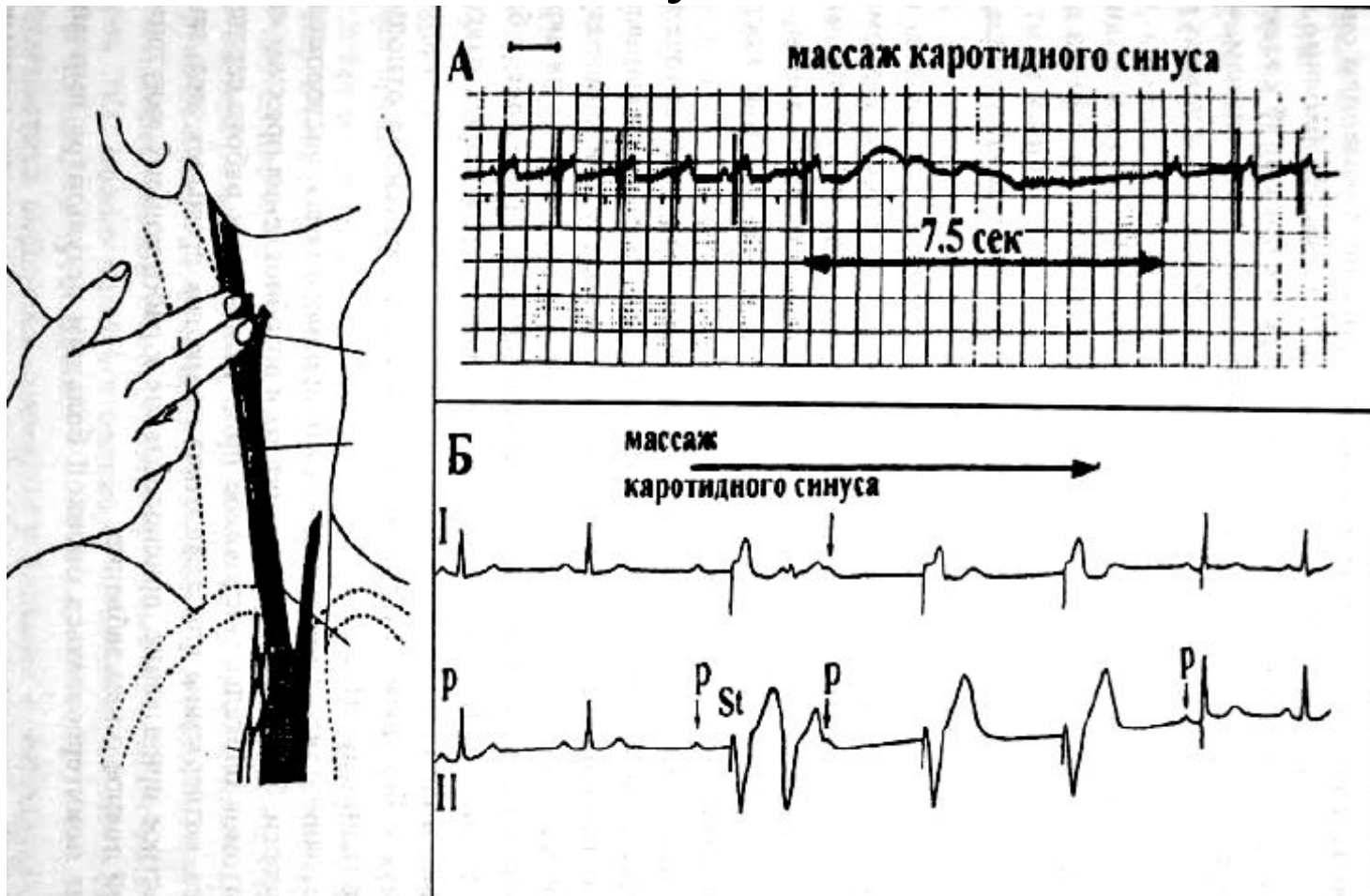
1. Неспособность реагировать на меняющиеся потребности организма.
2. Сохранение ВА проведения
3. Развитие синдрома ЭКС



# Стимуляция в режиме VVI



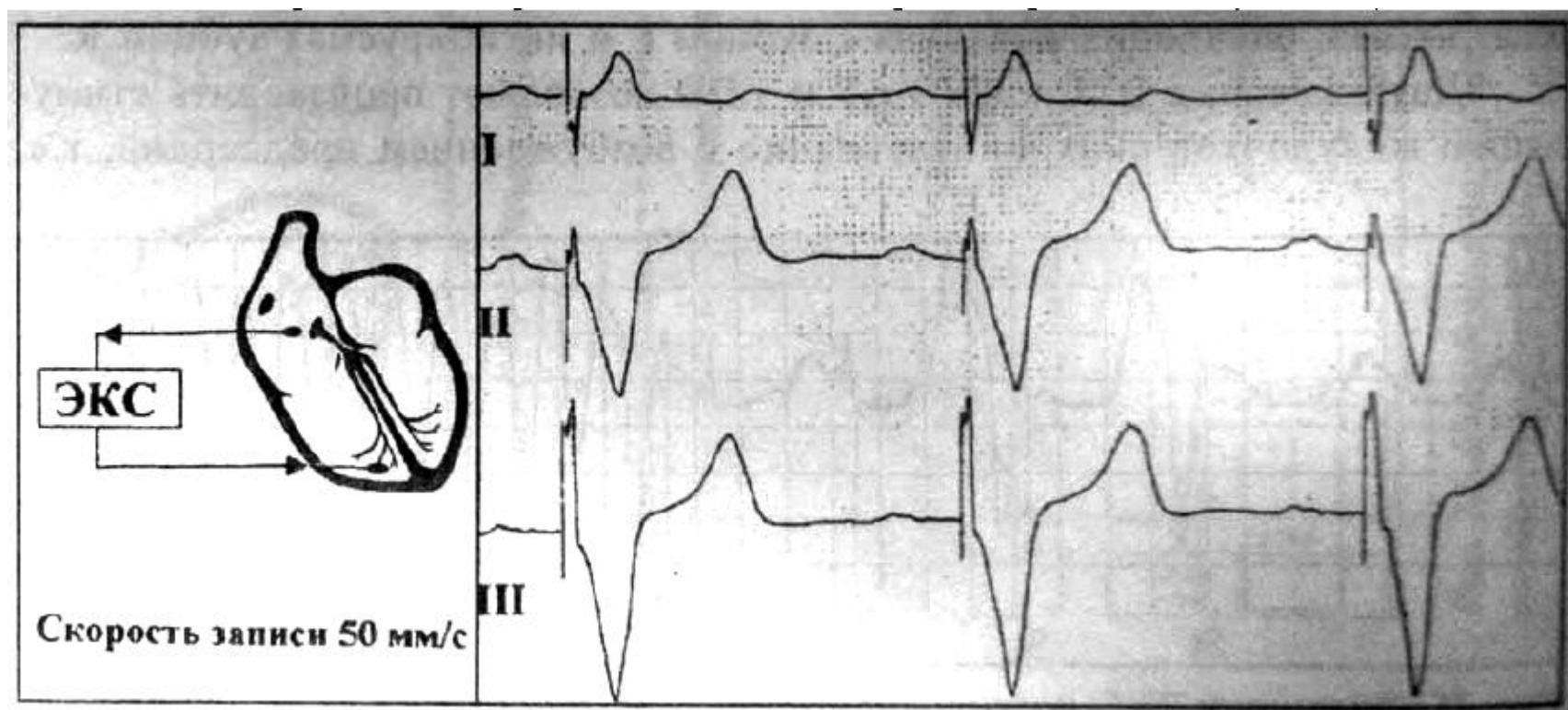
# Работа стимулятора при гиперчувствительности каротидного синуса



## 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

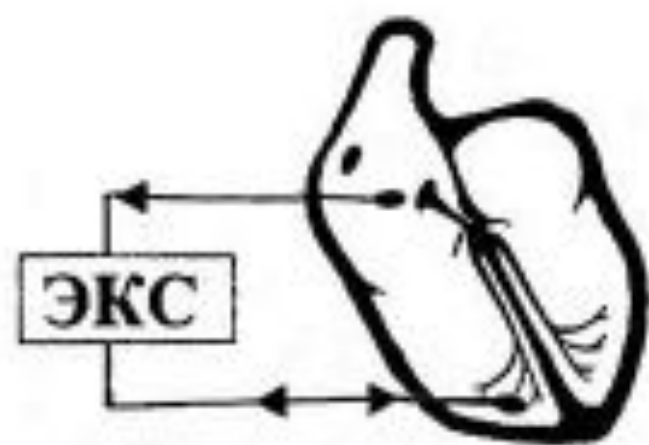
### *Недостатки*

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



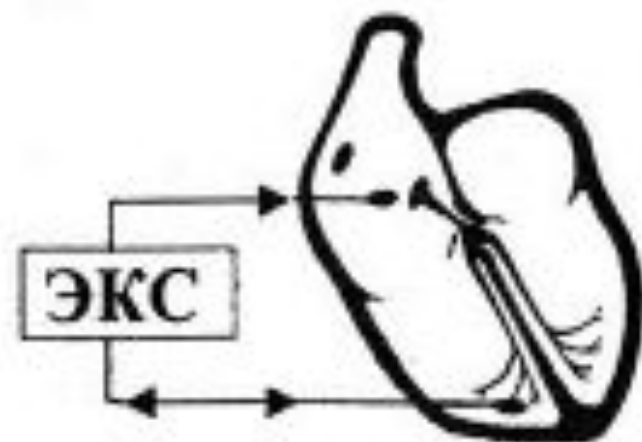
*Показания* Выраженные нарушения  
АВ проведения

*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

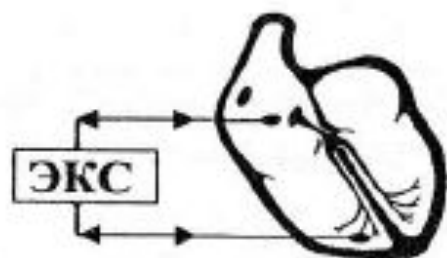
## DDD

– 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.

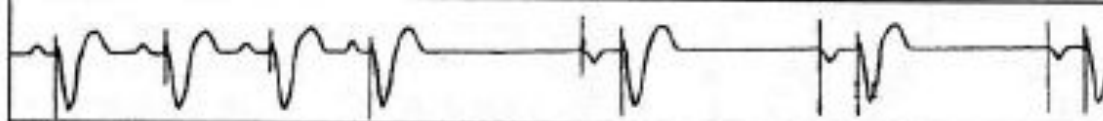
Обеспечивает частотную адаптацию (даже при наличии  
АВ блокады), воспринимая собственную предсердную  
активность и стимулируя желудочки с той же частотой.



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