



# Показания к имплантации и выбор оптимального режима постоянной электрокардиостимуляции

**В.Г. Киктев**

# В лекции будут рассмотрены следующие разделы:

- **Определение показаний для ЭКС**
- **Нарушение формирования и/или проведения импульса**
- **Выбор оптимального режима стимуляции**



# Принципы определения показаний к применению ЭКС

**Класс I** – Условия, при которых имплантация ЭКС является преимущественным, полезным и эффективным методом лечения

**Класс II** – Условия, при которых мнения в отношении необходимости имплантации ЭКС расходятся.

- **Класс IIa**: Сила доказательств/мнений такова, что говорит в пользу эффективности/полезности ЭКС.
- **Класс IIb**: Эффективность/полезность ЭКС меньше, чем установленная доказательствами/мнениями.

**Класс III** – Условия, при которых имплантация ЭКС неэффективна и в некоторых случаях вредна.



# Доказательства к применению ЭКС

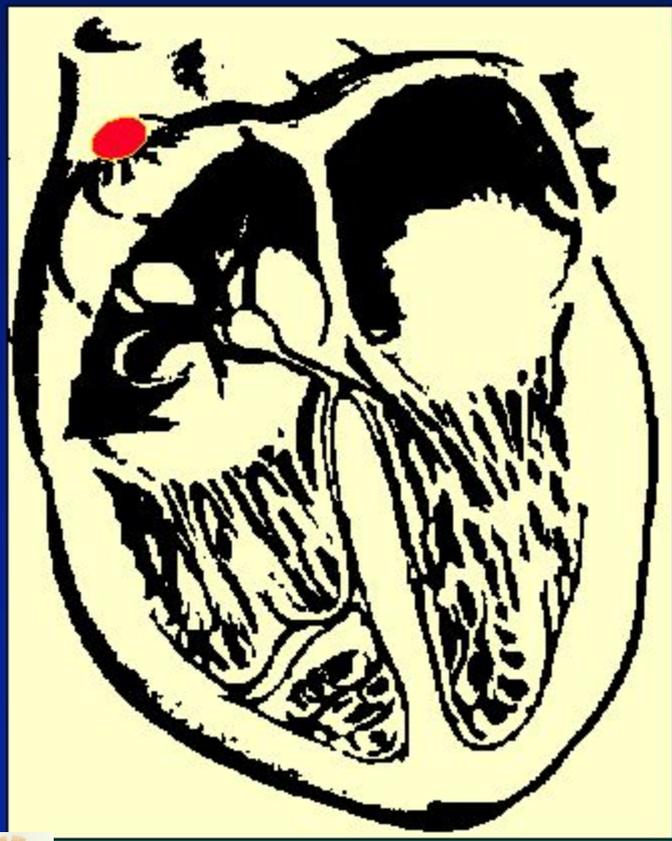
- Доказательства, поддерживающие текущие рекомендации подразделяются на уровни А, В и С:
  - Уровень А: данные, полученные в результате многоцентровых рандомизированных клинических исследований с вовлечением большого числа пациентов
  - Уровень В: данные, полученные в результате ограниченного числа исследований, с вовлечением относительно небольшого числа пациентов, либо посредством хорошо спланированного анализа нерандомизированного исследования или наблюдения
  - Уровень С: рекомендации, принятые в результате экспертного соглашения



# Показания к ЭКС

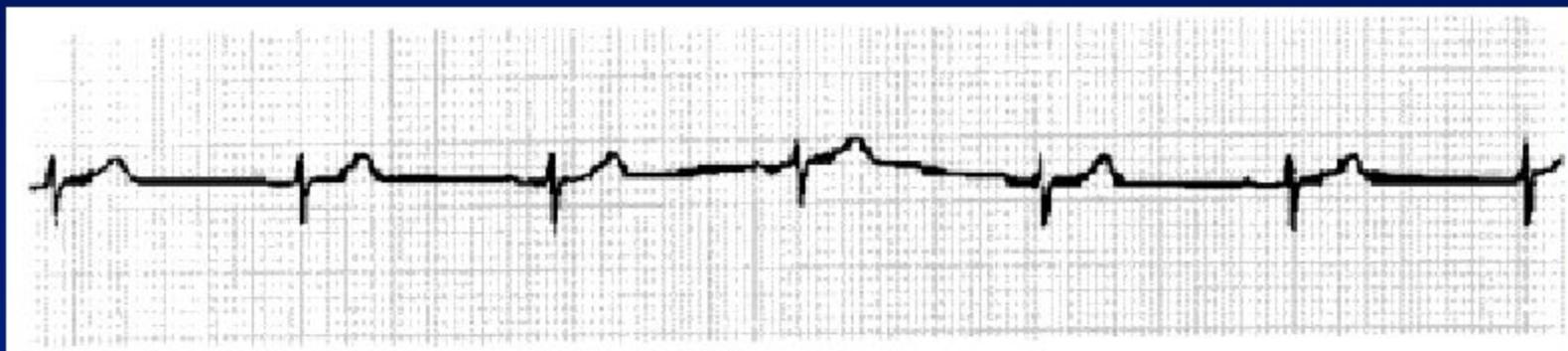
- Дисфункция синусового узла
- АВ - блокада
- Бифасцикулярная и трифасцикулярная блокада
- Синдром гиперчувствительности каротидного синуса (СГКС)
- Вазовагальные синкопы (ВВС)
- ЭКС после трансплантации сердца
- АВ - блокада, связанная с инфарктом миокарда

# Дисфункция синусового узла:



- Синусовая брадикардия
- Арест синусового узла
- СА-блокада
- Синдром тахи-брадикардии
- Хронотропная недостаточность

# Синусовая брадикардия



- Преимущественно редкий ритм из синусового узла.
- ЧСС < 50 в мин

# Арест синусового узла



- Угнетение автоматической функции синусового узла и, как следствие - отсутствие предсердной деполяризации с периодом асистолии желудочков.
  - ЧСС = 75 в мин. 2,8 - секундный арест

# Сино-атриальная блокада



- **Периодическая блокада выхода импульсов из синусового узла**
  - ЧСС = 52 в мин
  - 2,1- секундная пауза



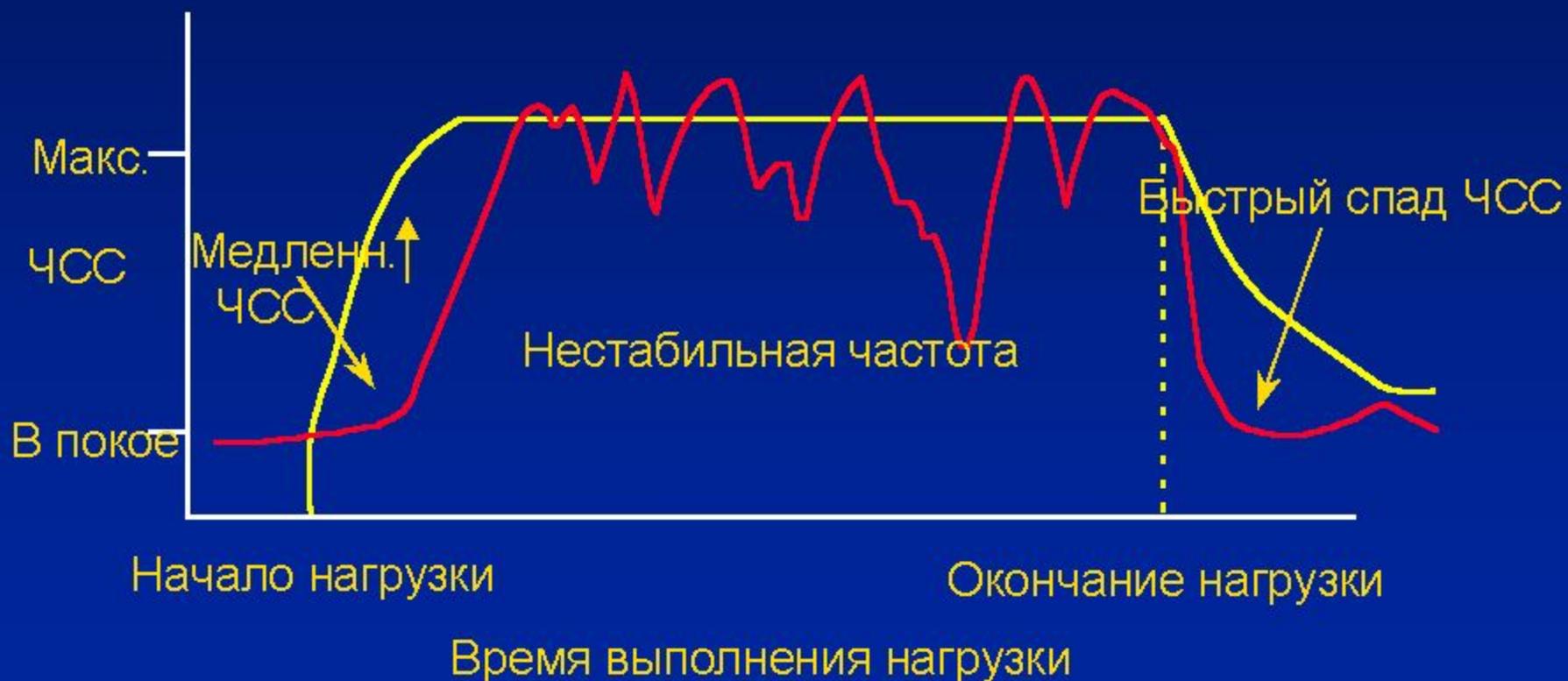
# Синдром тахи-брадикардии



- **Чередования редкого и частого синусового или предсердного ритма**
  - **ЧСС при брадикардии = 43 в мин**
  - **ЧСС при тахикардии = 130 в мин**



# Хронотропная недостаточность





# Дисфункция синусового узла – показания к имплантации ЭКС

## Класс I

- Дисфункция синусового узла с документированной симптоматичной брадикардией, включая частые симптоматичные паузы. Симптоматичная брадикардия, возникающая у ряда пациентов, вследствие необходимости проведения длительной лекарственной терапии, угнетающей функцию синусового узла, не имеющей других альтернатив. (C)
- Симптоматичная хронотропная недостаточность (C)

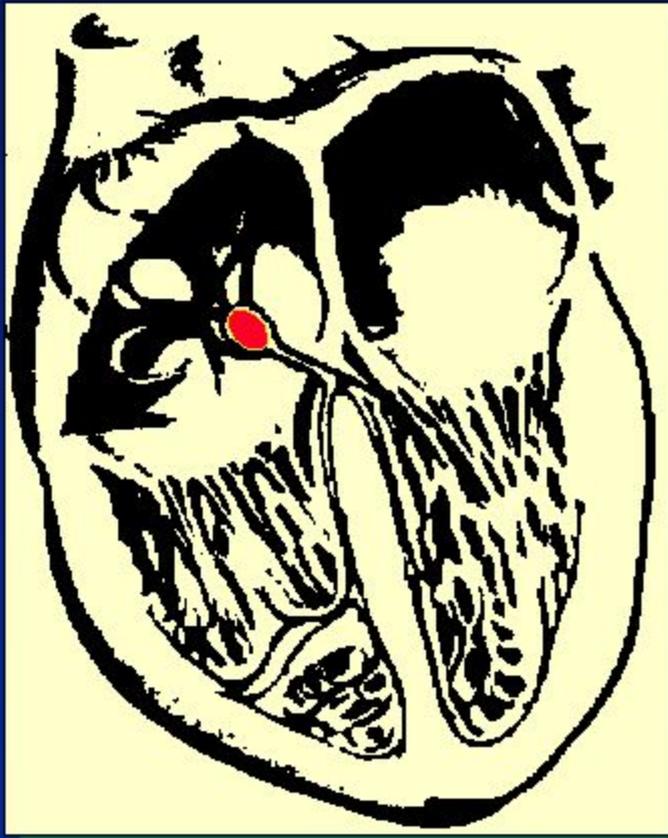
## Класс II

- Класс IIa: дисфункция синусового узла возникающая спонтанно или как результат необходимой лекарственной терапии, с брадикардией  $< 40$  в мин., без четкой связи симптомов и брадикардии (C)
- Класс IIb: постоянная брадикардия  $< 30$  в мин во время бодрствования, у пациентов с минимальной симптоматикой (C)

## Класс III

- Бессимптомная дисфункция синусового узла в результате длительной лекарственной терапии, включая пациентов с частотой ритма  $< 40$  в мин.
- Дисфункция синусового узла у пациентов с симптомами, не связанными с брадикардией
- Дисфункция синусового узла возникшая в результате неадекватной терапии

# АВ - блокада



- АВ - блокада I степени
- АВ - блокада II степени  
– Mobitz I, II
- АВ - блокада III степени
- бифасцикулярная и трифасцикулярная блокада

# АВ - блокада – показания к имплантации ЭКС

## Класс I

- АВ- блокада III степени на любом анатомическом уровне, сопровождаемая следующими состояниями:
  - Симптоматичная брадикардия (С)
  - Нарушения ритма и другие показания к лекарственной терапии, результатом которой является симптоматичная брадикардия
  - Документированные периоды асистолии  $\geq 3$  секунд или замещающий ритм  $< 40$  в мин (исключая сон) у бессимптомных пациентов (В,С)
  - После аблации АВ - соединения (В,С)
  - Сохраняющаяся стойкая АВ - блокада, возникшая после оперативного вмешательства на сердце (С)
  - Нейромышечные заболевания с АВ-блокадой (миотоническая мышечная дистрофия, дистрофия Эрба и др.) (В)
- АВ- блокада II степени, независимо от типа и уровня блокады, сопровождающаяся симптоматичной брадикардией (В)

# АВ - блокада – показания к имплантации ЭКС

## Класс II

### • Класс IIa:

- Бессимптомная полная АВ-блокада с желудочковым ритмом 40 в мин и выше в период бодрствования (B,C)
- Бессимптомная АВ- блокада II степени типа Мобитц II (B)
- Бессимптомная внутригисовая или подгисовая АВ- блокада II степени типа Мобитц I, обнаруженная случайно при ЭФИ (B)
- АВ- блокада I степени с симптоматикой заставляющей заподозрить наличие пейсмейкерного синдрома и документированным устранением симптомов при временной предсердно-желудочковой стимуляции (B)

### • Класс IIb:

- АВ- блокада I степени ( $PQ > 300$  мс) у пациентов с дисфункцией левого желудочка и симптоматикой застойной сердечной недостаточности, у которых короткая АВ - задержка гемодинамически выгодна (C)

# АВ - блокада – показания к имплантации ЭКС

## Класс III

- Бессимптомная АВ- блокада I степени (В)
- Бессимптомная проксимальная или неуточненная АВ- блокада II степени типа Мобитц I (В,С)
- АВ - блокада с отсутствием риска повторного развития (вследствие медикаментозной интоксикации) (В)

# Постоянная би- и трифасцикулярная блокада - показания к имплантации ЭКС

## Класс I

- Преходящая АВ- блокада III степени (B)
- АВ- блокада II степени типа Мобитц II (B)

## Класс II

### • Класс IIa:

- Синкопальные состояния, связь которых с АВ- блокадой не доказана, при исключении других причин их возникновения (желудочковая тахикардия, эпилепсия и т. д.) (B)
- Удлинение HV интервала  $\geq 100$  мс, случайно обнаруженное на ЭФИ (B)
- Внутрижелудочковая блокада, индуцируемая стимуляцией при проведении ЭФИ (B)

### • Класс IIb: нет



# Постоянная би- и трифасцикулярная блокада - показания к имплантации ЭКС

## Класс III

- Бессимптомная внутрижелудочковая блокада без АВ- блокады (В)
- Бессимптомная внутрижелудочковая блокада с АВ- блокадой I степени (В)



# Нейрокардиальные обмороки

- Синдром гиперчувствительности каротидного синуса (СГКС)
- Вазовагальные обмороки (ВВО)



# Механизмы развития нейрокардиальных обмороков

- **Кардиоингибиторный**

- Развитие симптоматики в результате патологического урежения сердечного ритма

- **Вазодепрессорный**

- Симптоматичное снижение АД в результате вазодилатации

- **Смешанный**

- Наличие кардиоингибиторного и вазодепрессорного механизмов



# Нейрокардиальные обмороки - показания к имплантации ЭКС

## Класс I

- Рецидивирующие синкопальные состояния, провоцирующиеся стимуляцией каротидного синуса; минимальное давление на область каротидного синуса вызывает асистолию > 3 сек., связанную с угнетением синусового узла или АВ- проведения при отсутствии в терапии препаратов, способных подавлять функцию синусового узла и/или АВ-проведения (С)



# Нейрокардиальные обмороки - показания к имплантации ЭКС

## Класс II

### • Класс IIa:

- Рецидивирующие синкопальные состояния без четких провоцирующих событий с документированным кардиоингибиторным ответом (C)
- Синкопальные состояния неясного генеза, когда выявляется дисфункция синусового узла или нарушение АВ - проведения, подтвержденные при ЭФИ (C)

### • Класс IIb:

- Нейрогенный обморок с достоверно значимой брадикардией, воспроизводимый при пассивной ортопробе с или без использования изопротеренолола (C)



# Нейрокардиальные обмороки - показания к имплантации ЭКС

## Класс III

- Пациенты с кардиоингибиторным ответом на массаж каротидного синуса при отсутствии симптоматики
- Симптомы головокружения, предобморочных состояний не связаны с кардиоингибиторным ответом на стимуляцию каротидного синуса
- Симптомы головокружения, предобморочных состояний при отсутствии кардиоингибиторного ответа на стимуляцию каротидного синуса
- Ситуационные вазовагальные обмороки, которые можно предотвратить

# Особенности ЭКС у пациентов с синдромом гиперчувствительности каротидного синуса (СГКС)

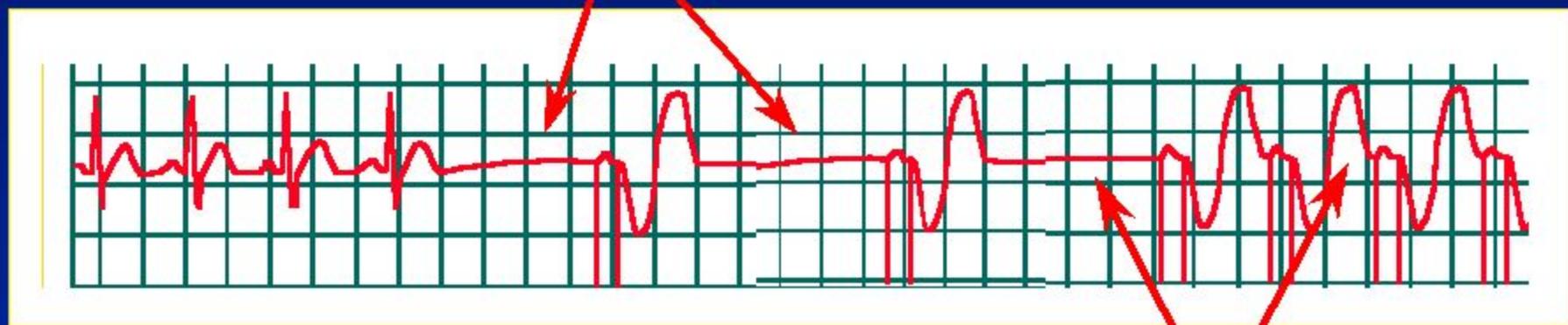
- **AAI** - режим стимуляции противопоказан вследствие рефлекторной АВ - блокады у 70% пациентов
- **VVI** - режим противопоказан при наличии ретроградного проведения
- **DDD** или **DDI** режим наиболее подходит большинству пациентам, т. к. при этом сохраняется АВ - синхронизация и частота ритма

# Особенности ЭКС у пациентов с вазовагальными обмороками (ВВО)

- **Частая предсердно-желудочковая стимуляция эффективна в случае кардиоингибиторного варианта обморока, связанного с брадикардией или асистолией**
- **ЭКС не показана пациентам с «чистым» вазодепрессорным обмороком**

# Ответ на падение ЧСС - Rate Drop Response

- Резкое снижение частоты спонтанного синусового ритма с включением двухкамерной стимуляции с базовой частотой



- Включение функции Rate Drop Response с запрограммированной частотой стимуляции при отсутствии собственного ритма



# Отдельные показания к имплантации ЭКС

# ЭКС после трансплантации сердца

## Класс I

- Исходно регистрирующаяся симптоматичная брадиаритмия или хронотропная недостаточность после трансплантации сердца (C)

## Класс II

- Класс IIa: нет
- Класс IIb: симптоматичная брадиаритмия или хронотропная недостаточность преходящего характера, длящаяся несколько месяцев и требующая коррекции (C)

## Класс III

- Бессимптомные брадиаритмии



# Показания для постоянной

## электрокардиостимуляции после острого периода инфаркта миокарда

### Класс I

- **Стойкая и симптоматичная АВ - блокада II - III степени (C)**
- **Постоянная АВ - блокада II степени с двухпучковой блокадой или дистальная АВ - блокада III степени (B)**
- **Преходящая инфранодальная (подгисовая) АВ - блокада II - III степени с блокадой ножки п. Гиса (B)**

### Класс II

- **Класс IIa: нет**
- **Класс IIb: постоянная АВ - блокада II - III степени на уровне АВ - узла (B)**



# Показания для постоянной электрокардиостимуляции после острого периода инфаркта миокарда

## Класс III

- Преходящая АВ - блокада без нарушений внутрижелудочковой проводимости (В)
- Предшествующая АВ - блокада I степени с возникшей блокадой ножки п. Гиса (В)



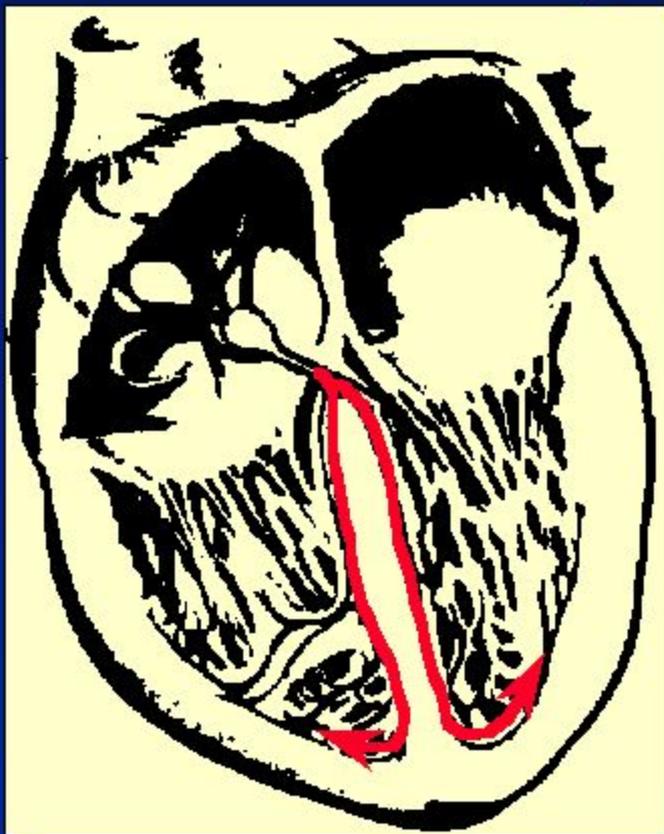
# Выбор оптимального режима ЭКС

# Оптимальный режим электрокардиостимуляции обеспечивает:

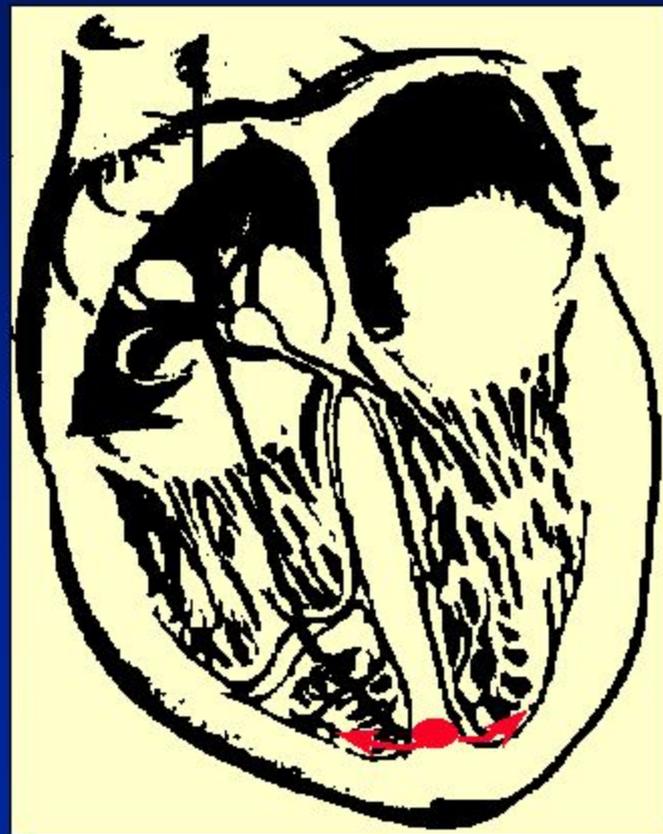
- **Возрастание ЧСС при нагрузке**
- **Максимальный ударный объем**
- **Преимущественная стимуляция предсердий**
- **Физиологичная последовательность активации предсердий и желудочков**



# Последовательность активации миокарда желудочков



**В норме**



**Правожелудочковая ЭКС**

# Преимущества предсердной стимуляции (ААТ) перед стимуляцией желудочков

Исследование	Результаты
<b>Higano et al. 1990</b>	Увеличение сердечного индекса на низком уровне нагрузки
<b>Gallik et al. 1994</b>	Улучшение наполнения ЛЖ
<b>Santini et al. 1991</b>	увеличение сердечного выброса в покое на 30%
<b>Rosenqvist et al. 1991</b>	Уменьшение давления заклинивания легочной артерии; Увеличение сердечного выброса в покое
<b>Sulke et al. 1992</b>	Увеличение сердечного выброса в покое, особенно у пациентов с дисфункцией левого желудочка; Уменьшение выраженности митральной и трикуспидальной регургитации

# Преимущества предсердной стимуляции (AAI) перед стимуляцией желудочков

Исследование	Результаты
<b>Rosenquist 1988</b>	Уменьшение частоты возникновения мерцательной аритмии (МА), выраженности сердечной недостаточности, уменьшение смертности за 4 года, по сравнению с VVI режимом
<b>Santini 1990</b>	Уменьшение частоты возникновения МА, уменьшение средней смертности за 5 лет
<b>Stangl 1990</b>	Уменьшение частоты возникновения МА, уменьшение смертности за 5 лет, по сравнению с VVI режимом
<b>Zanini 1990</b>	Подавление предсердных аритмий Уменьшение заболеваемости (МА, НК, эмболических осложнений) за 3 года, по сравнению с VVI режимом

# Буквенный код электрокардиостимуляторов NASPE/VPEG (NBG) (1987г.)

I Стимулируем. камера	II Восприним. камера	III Способ ответа	IV Программируемость, частотная адаптация	V Антитахикар- дические функции
V: Желудочек	V: Желудочек	T: триггерн.	P: Simple programmable	P: Pace (стимул.)
A: Предсердие	A: Предсердие	I: по требован.	M: Multi-programmable	S: шок
D: Dual (A+V)	D: Dual (A+V)	D: Dual (T+I)	C: Телеметрия	D: P+S
O: нет	O: нет	O: нет	R: Частотная адапт.	O: нет
S: A или V	S: A или V		O: нет	

**NASPE**- Национальная ассоциация по хирургии, кардиостимуляции и электрофизиологии

**VPEG** - Британский комитет по кардиостимуляции и электрофизиологии

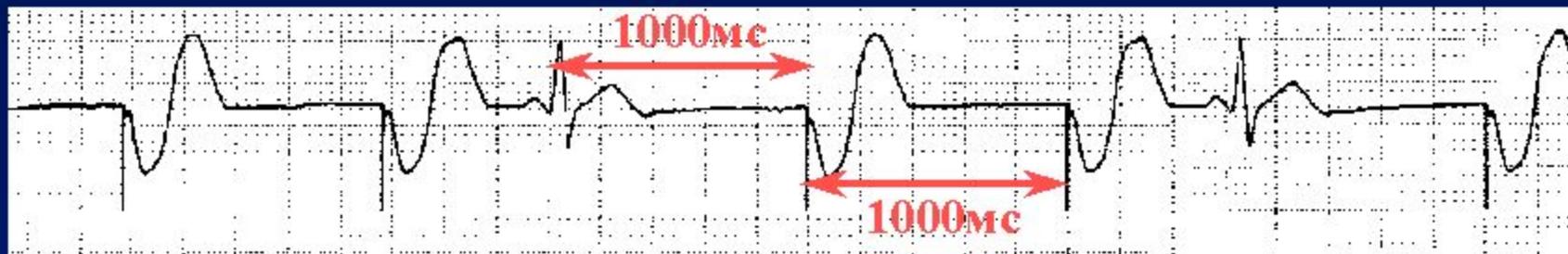


РК-ИПК

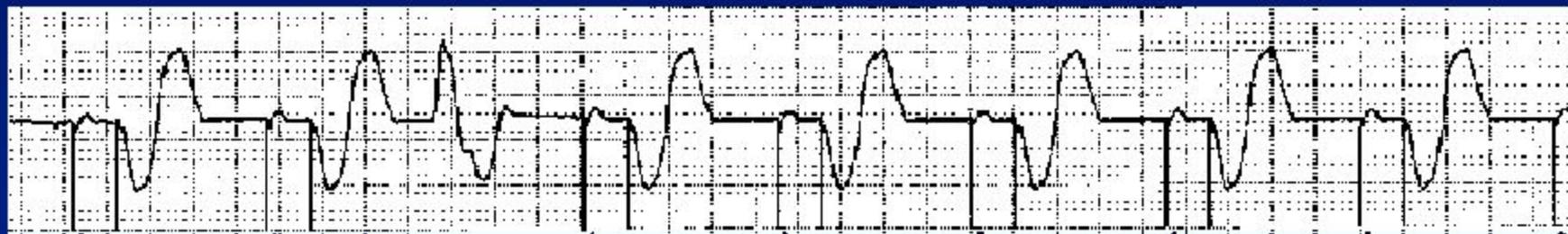


Мос.кка

# Примеры режимов стимуляции



**Стимуляция желудочков «по требованию» - режим VVI**



**Двухкамерная последовательная стимуляция предсердий и желудочков (возможны режимы DDD, DVI, DDI)**

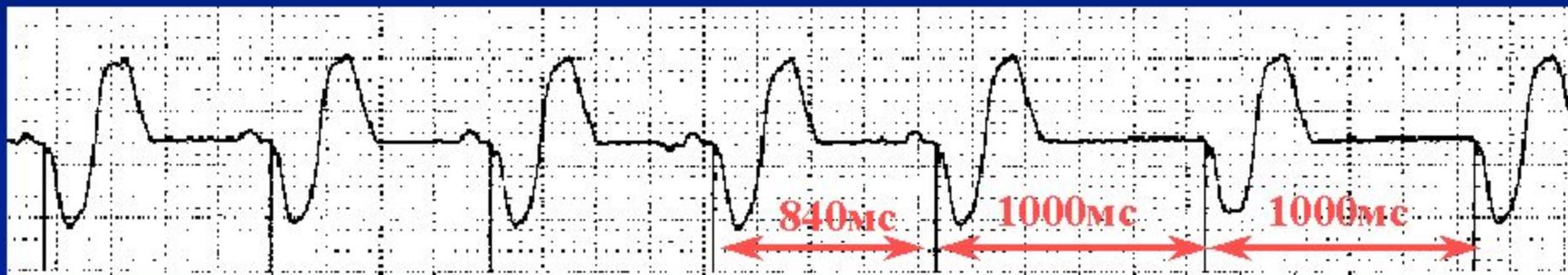


**Стимуляция предсердий (возможны режимы AAI, AOO, DDD, DVI, DDI)**

# Примеры режимов стимуляции



**R-синхронизированная стимуляция предсердий и желудочков - режим DDD.**



**R-синхронизированная стимуляция желудочков - режимы VDD, VAT.**

# Алгоритм выбора режима ЭКС

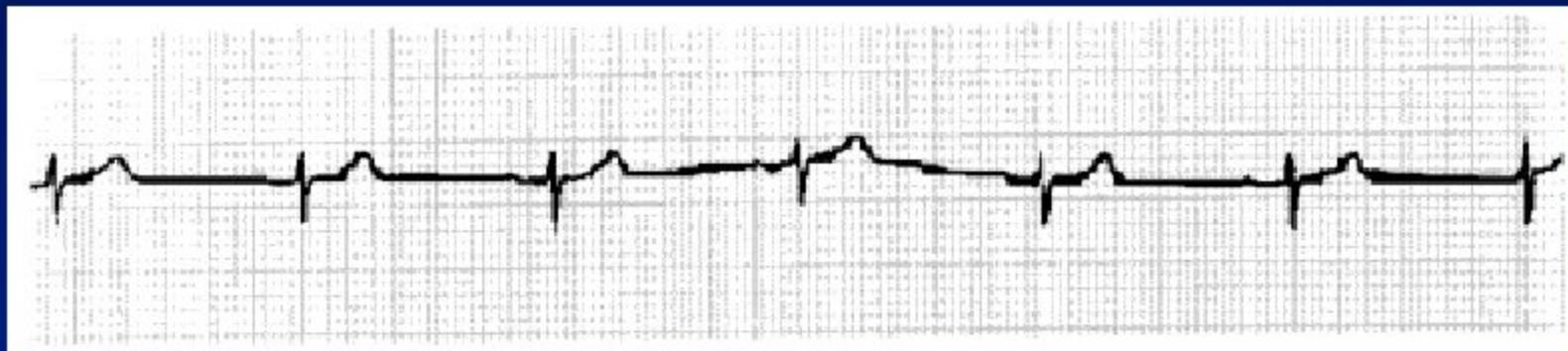


\*MS- переключение режима Mode Switch

\*RDR- ответ на падение ЧСС - Rate Drop Response

\*SV PVARP- частотно-адаптивный PVARP

# Определение оптимального режима ЭКС: пациент В.



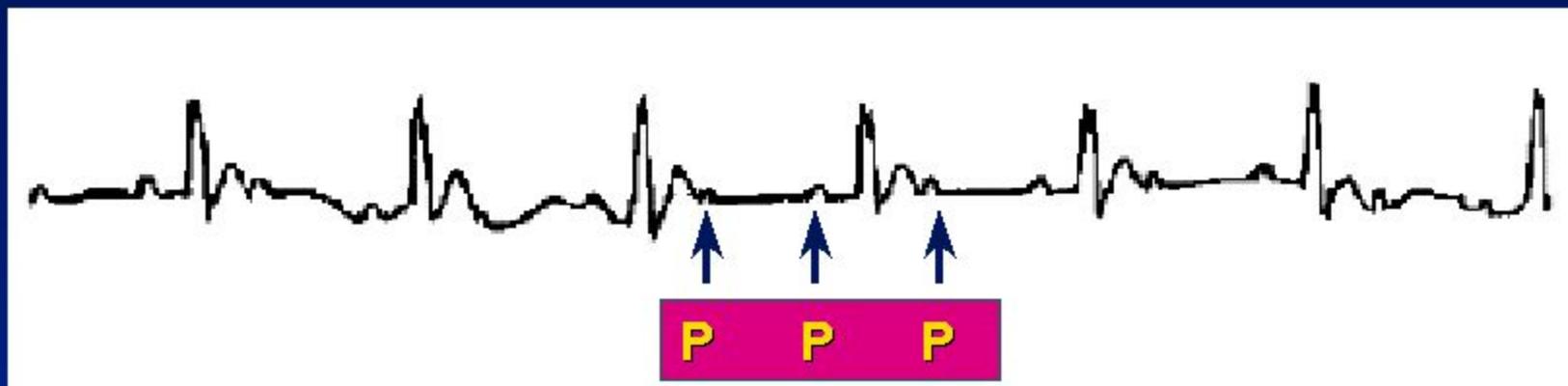
- **Информация о пациенте:**

- Документированная симптоматичная синусовая брадикардия
- Во время нагрузки ЧСС не возрастает соответственно физиологическим потребностям
- В настоящее время АВ - проводимость не изменена

# Алгоритм выбора режима ЭКС у пациента В.



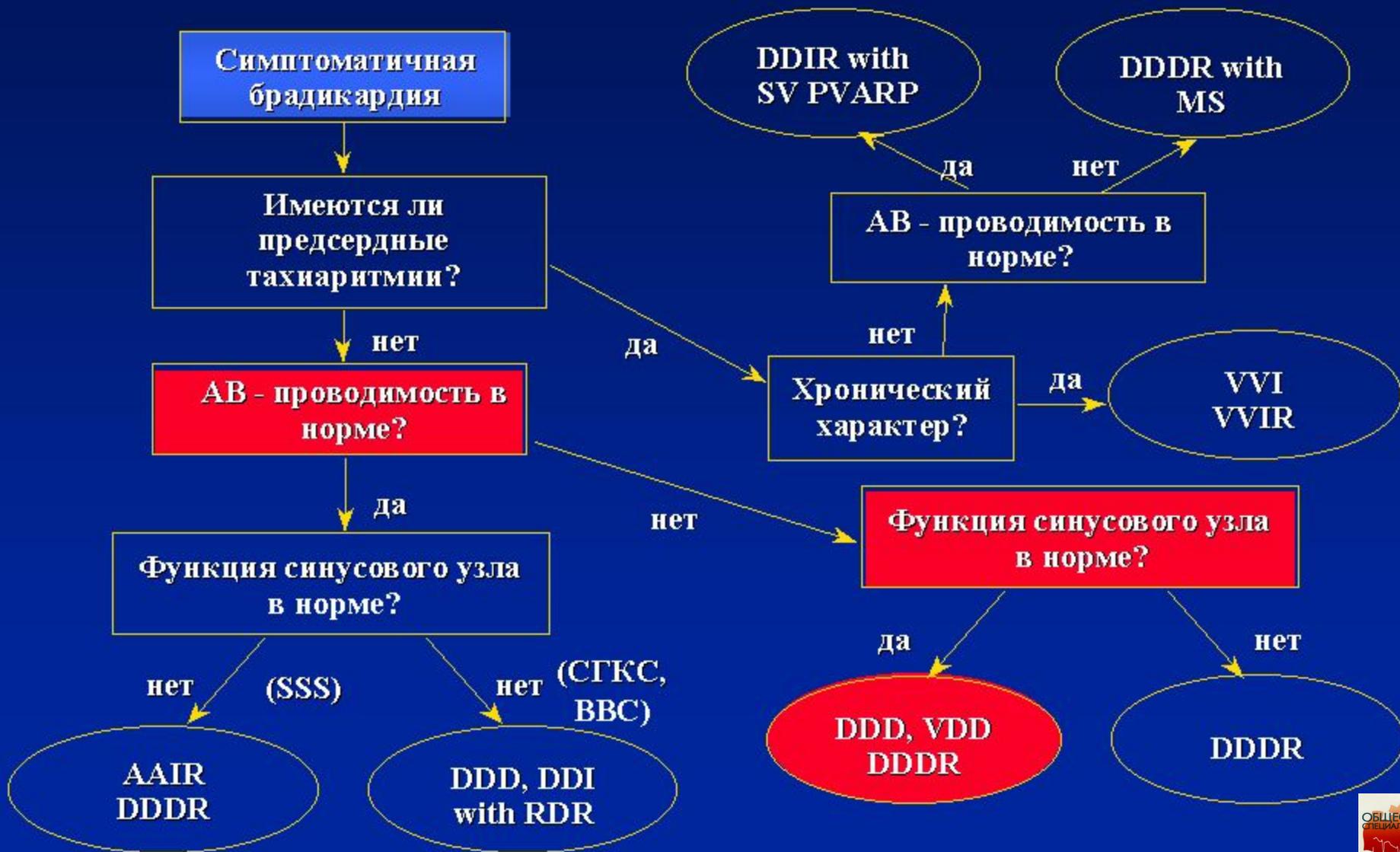
# Определение оптимального режима ЭКС: пациент Д.



- **Информация о пациенте:**

- У пациента симптоматичная преходящая АВ - блокада II ст. типа Мобитц II.
- Предсердный ритм возрастает адекватно нагрузке.

# Алгоритм выбора режима ЭКС у пациента Д.

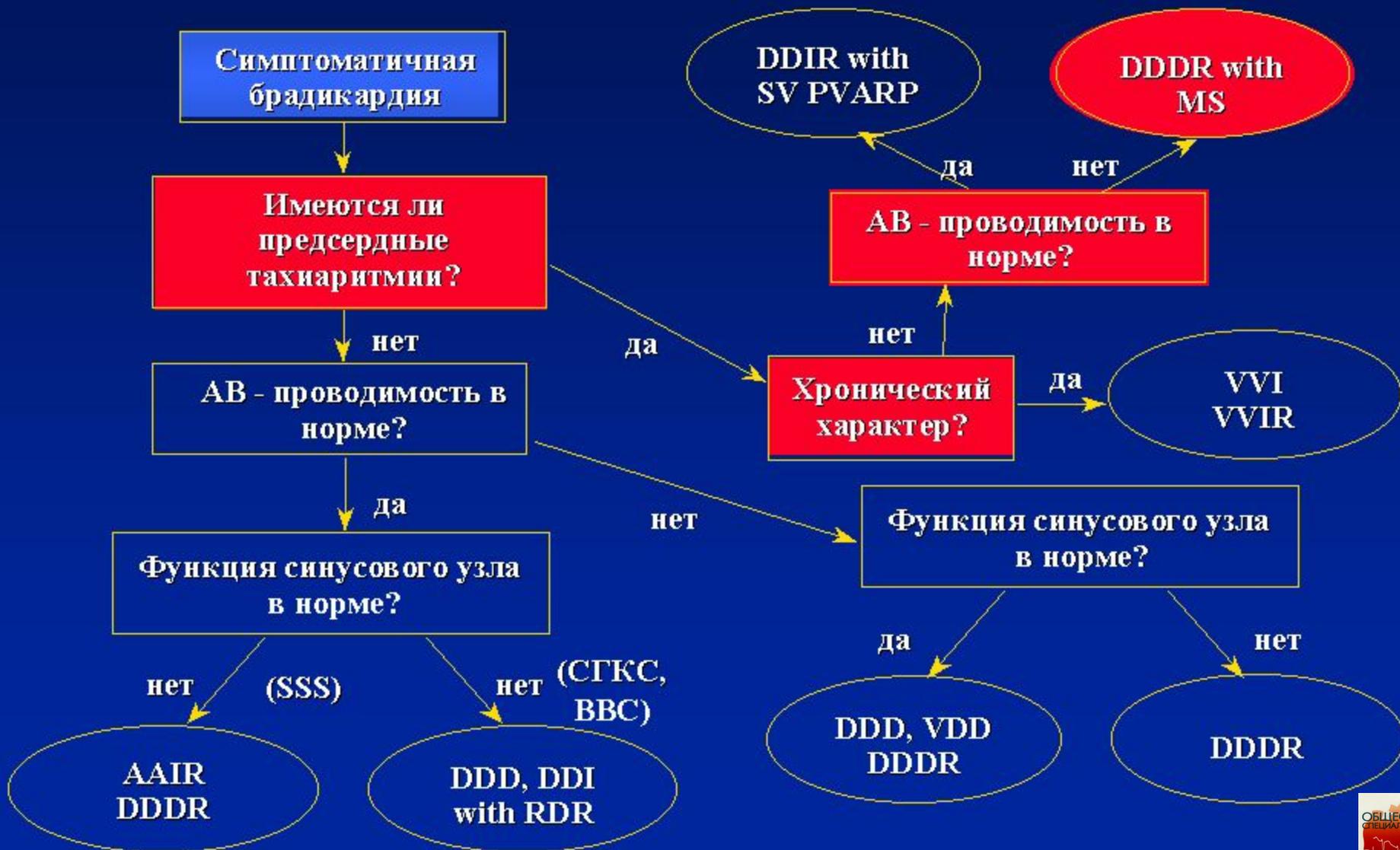


# Определение оптимального режима ЭКС: пациент А.

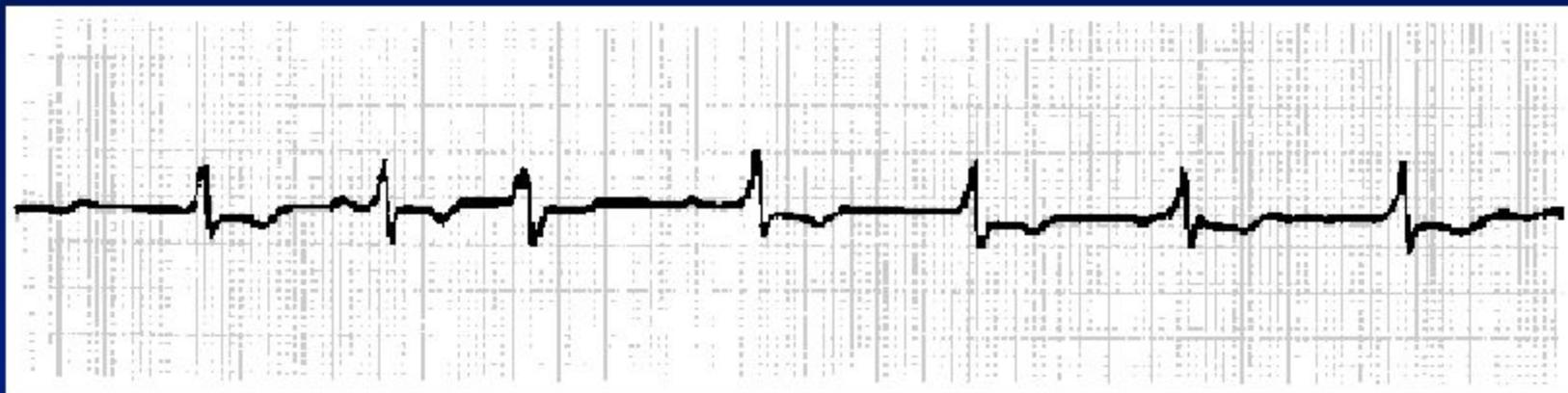


- **Информация о пациенте:**
  - У пациента полная АВ - блокада и пароксизмальная мерцательная аритмия
  - При нагрузке ЧСС не достигает 100 в мин.

# Алгоритм выбора режима ЭКС у пациента А.



# Определение оптимального режима ЭКС: пациент Н.



- **Информация о пациенте:**
  - У пациента постоянная брадисистолическая форма мерцательной аритмии
  - При нагрузке ЧСС не достигает 100 в мин.

# Алгоритм выбора режима ЭКС у пациента Н.

