

Электрокардио  
графия  
при нарушениях  
ритма сердца

Кафедра пропедевтики  
внутренних болезней

РостГМУ

Богатырёв В. Г.

2016г

# В лекции рассматриваются экзаменационные вопросы

- Синдром аритмий, обусловленных нарушением функции автоматизма
- Синдром аритмий, обусловленных преобладанием автоматизма эктопических центров
- Синдром аритмий, обусловленных образованием эктопических очагов повышенной возбудимости
- Синдром аритмий, обусловленных нарушением функции проводимости

# Аритмии – результат изменения основных функций сердца: автоматизма, возбудимости, проводимости

- Изменение ЧСС выше 90 в минуту или ниже 60 в минуту
- Неправильный (нерегулярный) ритм сердца любого происхождения
- Любой несинусовый ритм (изменение локализации водителя ритма)
- Нарушение проводимости электрического импульса по различным участкам проводящей системы сердца

# Классификация нарушений ритма

## I. Нарушение образования импульса

- А) Нарушение автоматизма синусового узла
  - 1. Синусовая тахикардия
  - 2. Синусовая брадикардия
  - 3. Синусовая аритмии
  - 4. Синдром слабости синусового узла
- Б) Эктопические ритмы, обусловленные преобладанием автоматизма эктопических центров
  - 1. Предсердный ритм
  - 2. Узловой ритм (а/в соединения)
  - 3. Желудочковый
  - 3. Миграция водителя ритма

# Классификация нарушений ритма (продолжение)

**В) Эктопические ритмы, обусловленные образованием очагов повышенной возбудимости и механизмом повторного входа волны возбуждения**

- 1. Экстрасистолия: предсердная, АВ соединения (узловая), желудочковая
- 2. Пароксизмальная тахикардия: предсердная, АВ соединения, желудочковая
- Мерцательная аритмия (фибрилляция предсердий)
- Трепетание предсердий
- Трепетание и мерцание (фибрилляция) желудочков

# Классификация нарушений ритма (продолжение)

## II. Нарушение проводимости

- 1. Синоатриальная блокада
- 2. Внутрисердечная блокада
- 3. А/в блокада 1,2,3 степени
- 4. Внутривентрикулярные блокады:  
монофасцикулярные,  
бифасцикулярные,  
трифасцикулярные
- 5. Асистолия желудочков
- 6. Синдромы преждевременного  
возбуждения желудочков (WPW) и  
др.

# Классификация нарушений ритма

## III. Комбинированные нарушения ритма

- Парасистолия
- Атриовентрикулярная  
диссоциация

# ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АНАЛИЗА

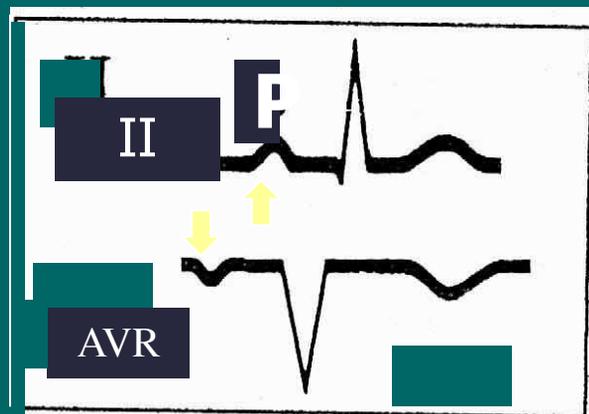
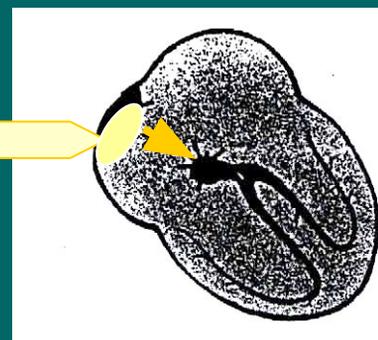
## ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ при нарушении ритма сердца

1. Определение водителя ритма (синусовый, эктопический)
2. Определение правильности ритма
3. Подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС)



# ЭКГ- критерии синусового ритма

водитель ритма- синусовый узел



• Наличие P +

• P  $\begin{matrix} + \\ \square \end{matrix}$  I, I, AVF, V3-V6

• P  $\begin{matrix} - \\ \square \end{matrix}$  AVF

• Связь P и QRS: P предшествует QRS

• QRS не изменен

• PQ-cons

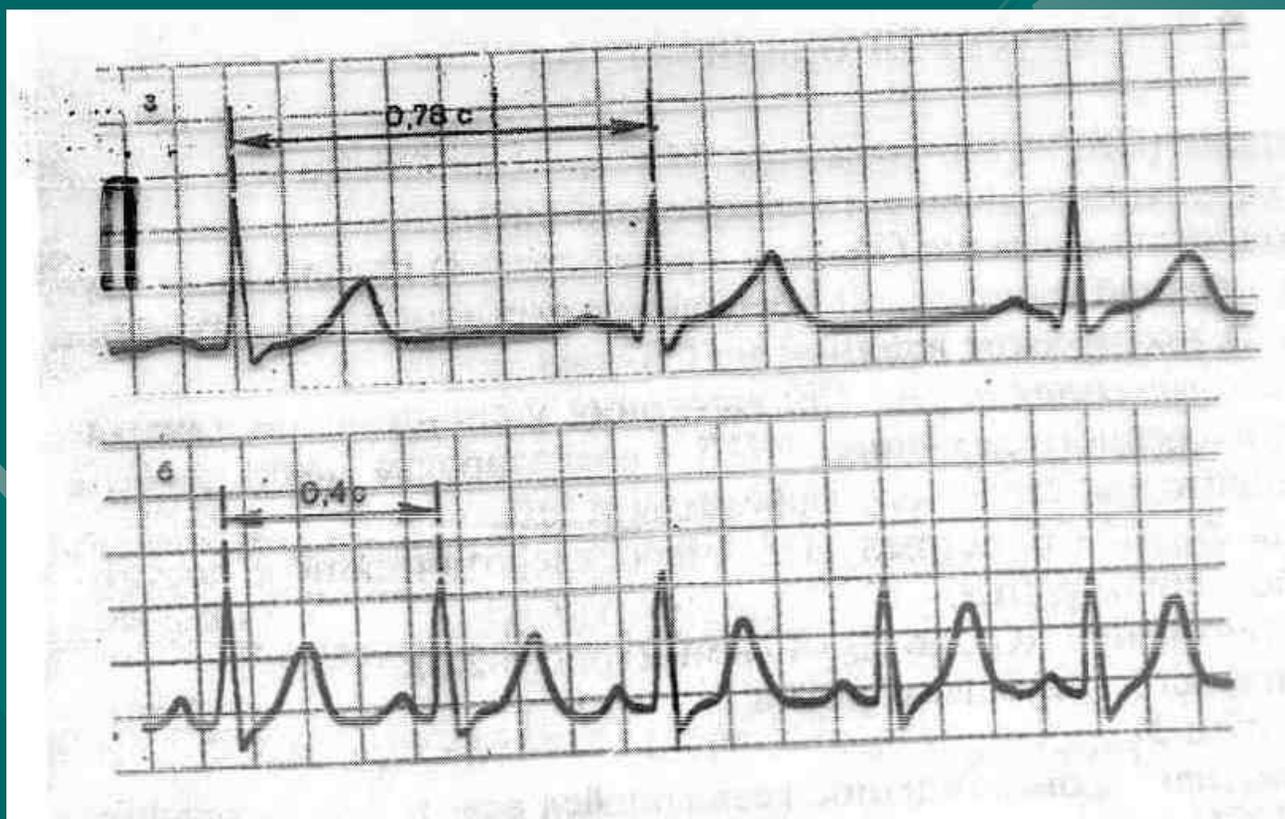
**Аритмии,  
обусловленные  
нарушением функции  
автоматизма  
1. А) группа**

- **Синусовая тахикардия**
- **Синусовая  
брадикардия**
- **Синусовая аритмия**

# Признаки синусовой тахикардии

- Синусовая тахикардия – укорочение интервалов R - R;
- Увеличение ЧСС до 90 – 150 в 1 минуту
- Сохранение правильного синусового ритма:  
одинаковое расстояние между R – R, зубец P перед QRS, положительный 1,2, AVF, V3 - V6

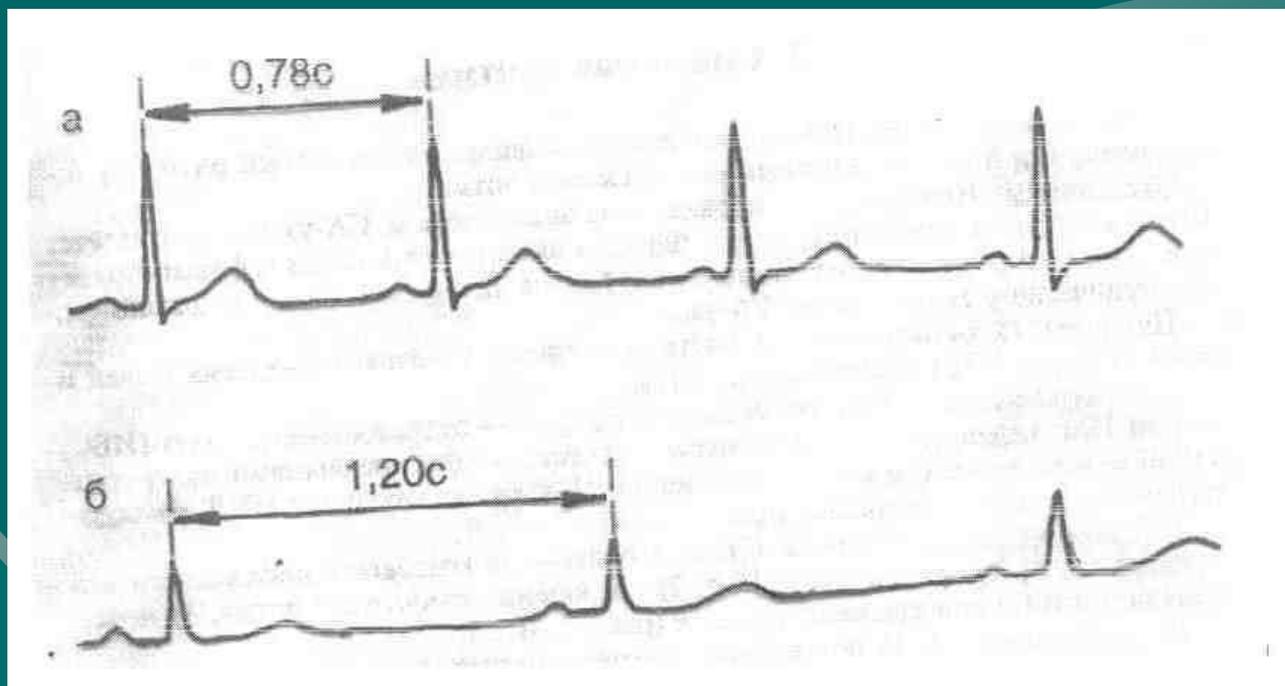
# Синусовый нормальный ритм и синусовая тахикардия ( $V = 50\text{mm/c.}$ )



# Признаки синусовой брадикардии

- Синусовая брадикардия – увеличение продолжительности интервалов R – R
- Уменьшение ЧСС до 59-40 в 1 минуту
- Сохранение правильного синусового ритма: одинаковое расстояние R – R, зубец P перед QRS, положительный 1,2, AVF, V4-V6

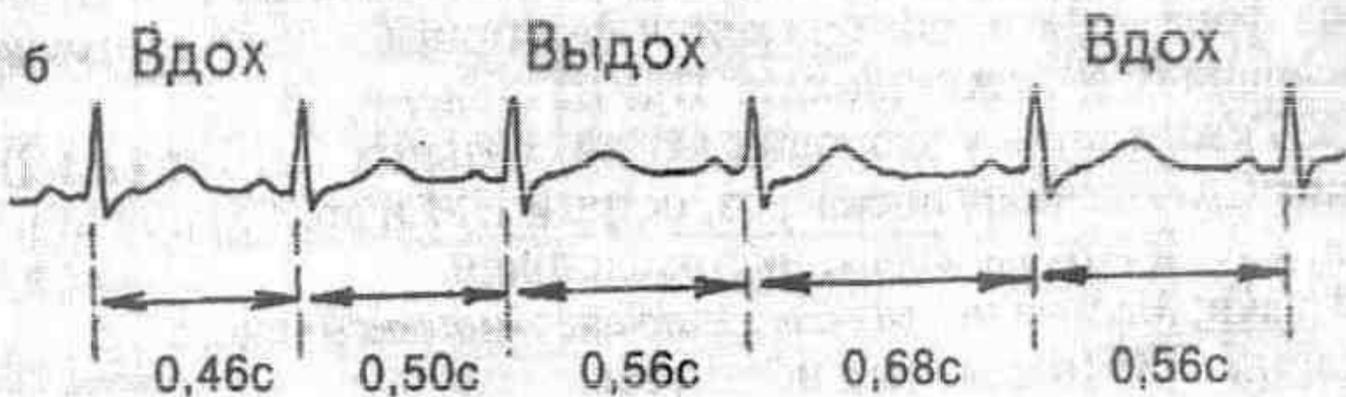
# Синусовый нормальный ритм и синусовая брадикардия



# Признаки синусовой аритмии

- Ритм синусовый, но неправильный
- Колебания продолжительности R-R интервалов, превышающие 0,15 сек. и связанные с фазами дыхания
- Постепенное укорочение интервала R - R при учащении ритма и постепенное его удлинение при урежении ритма
- При недыхательной аритмии – сохранение аритмии при задержке дыхания

# Синусовый ритм и синусовая аритмия

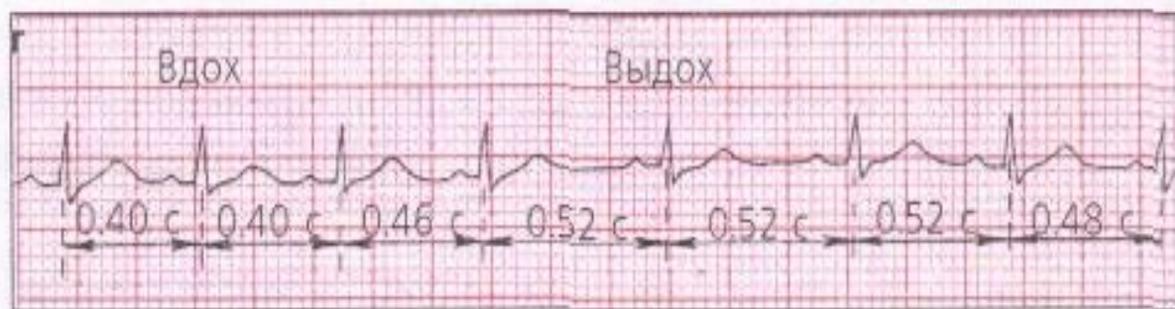
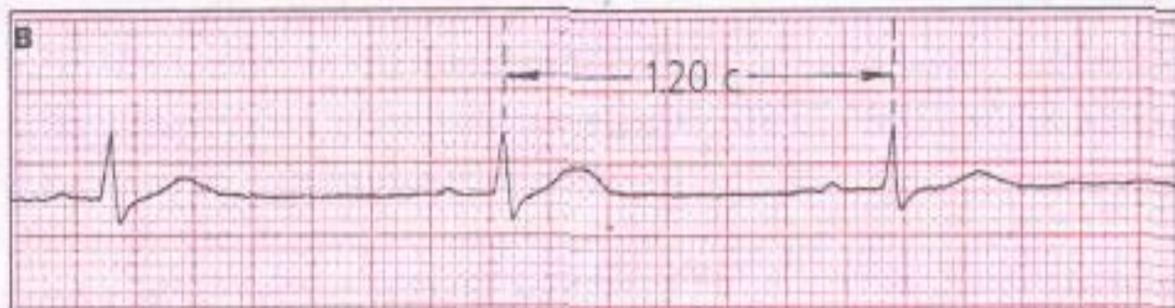


# Синусовый ритм

## Синусовая тахикардия

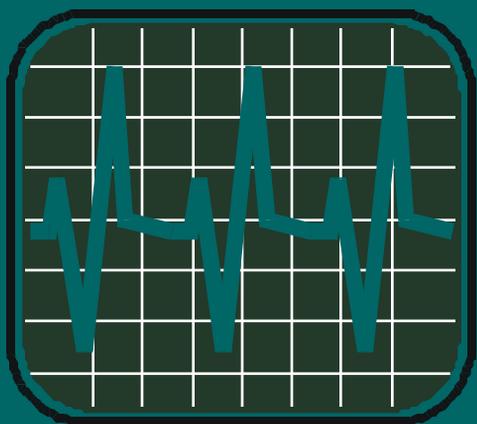
## Синусовая брадикардия

## Синусовая аритмия



**Эктопические ритмы,  
обусловленные преобладанием  
автоматизма  
эктопических центров  
1. Б) группа**

- **Предсердный**
- **А/В соединения  
(узловые)**
- **Желудочковый**



## РИТМ

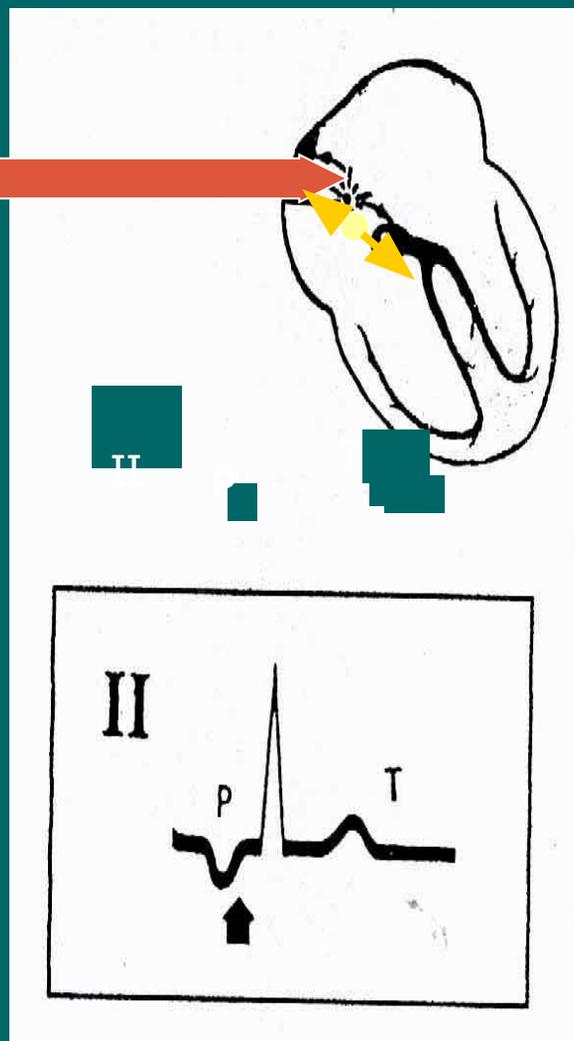
### ЭКТОПИЧЕСКИЙ

Расстояния **R – R** одинаковые

- предсердный  
(нижнепредсердный)
- атриовентрикулярный
- желудочковый  
(идиовентрикулярный)

# ЭКГ – критерии В нижнепредсердного ритма

И  
Ж  
Н  
е  
й  
ч  
а  
с  
т  
и  
р  
е  
д  
с  
р  
д  
н  
я



• наличие P

• P  II, III, AVF

• P  AVR

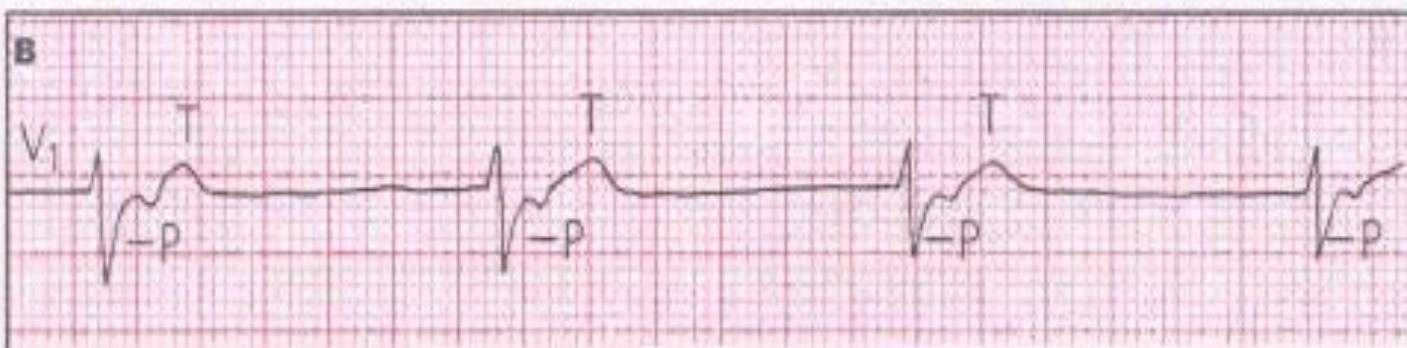
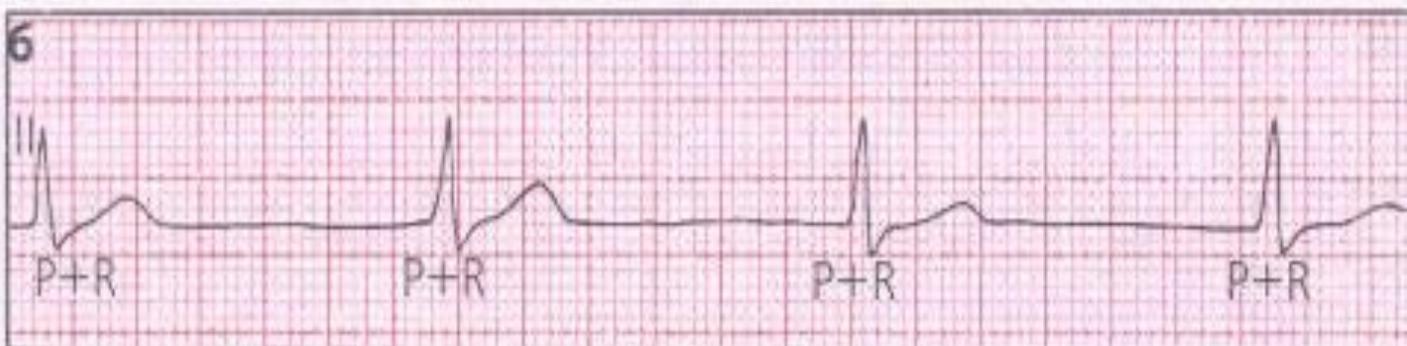
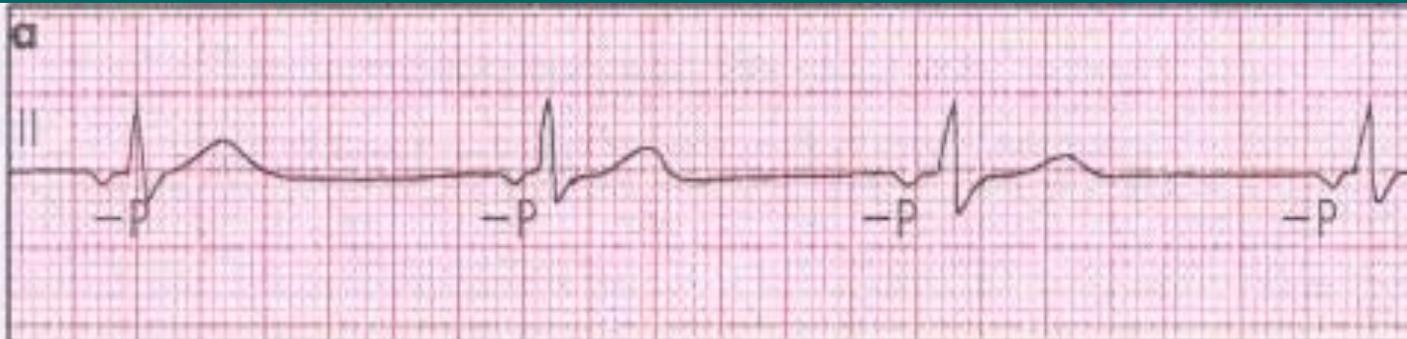
• Связь P с QRS:  
P предшествует QRS

• QRS не изменен

# Нижнепредсердный ритм

## Атриовентрикулярный ритм

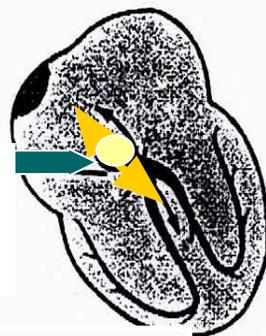
### Желудочковый ритм



# ЭКГ-критерии атриовентрикулярн ого ритма

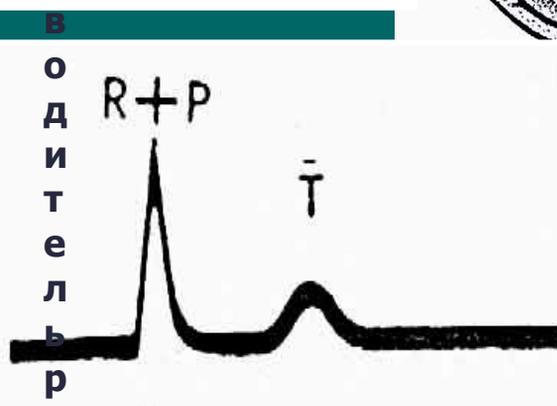


1. С одновременным  
возбуждением  
предсердий и желудочков

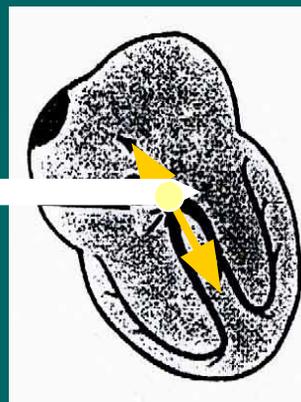


водитель ритма-  
в средней части  
AV -узла

Отсутствие  
P



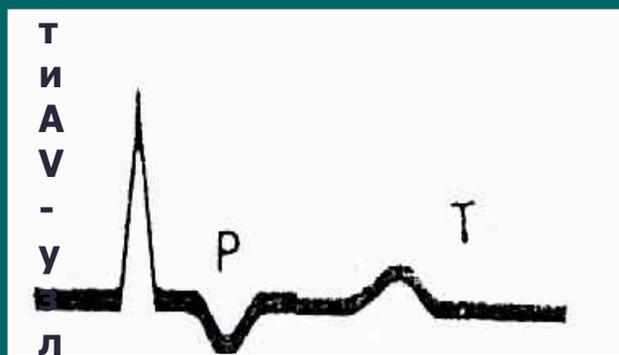
2. С возбуждением  
желудочков,  
предшествующим  
возбуждению  
предсердий



наличие P -

Связь P с QRS:

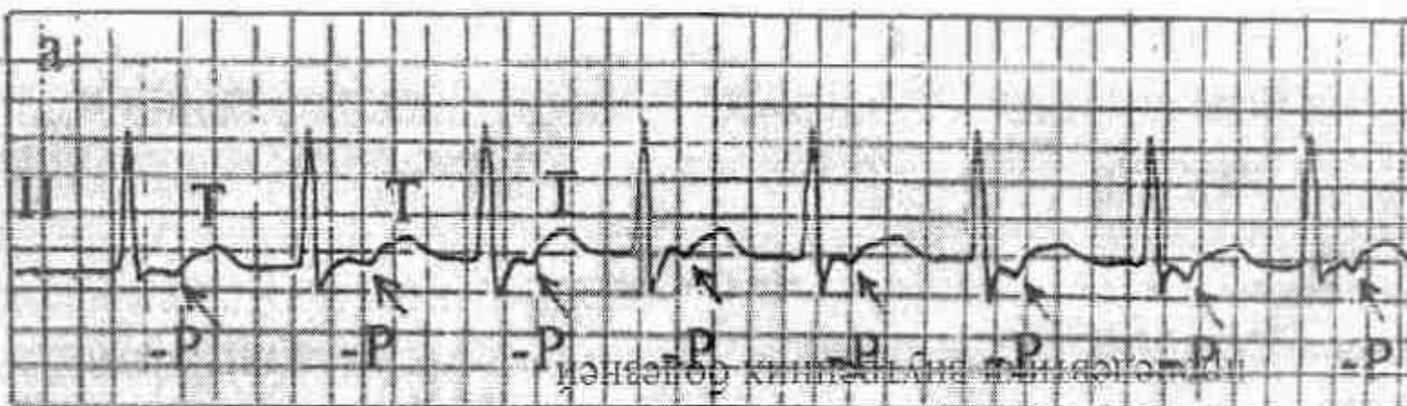
P после QRS



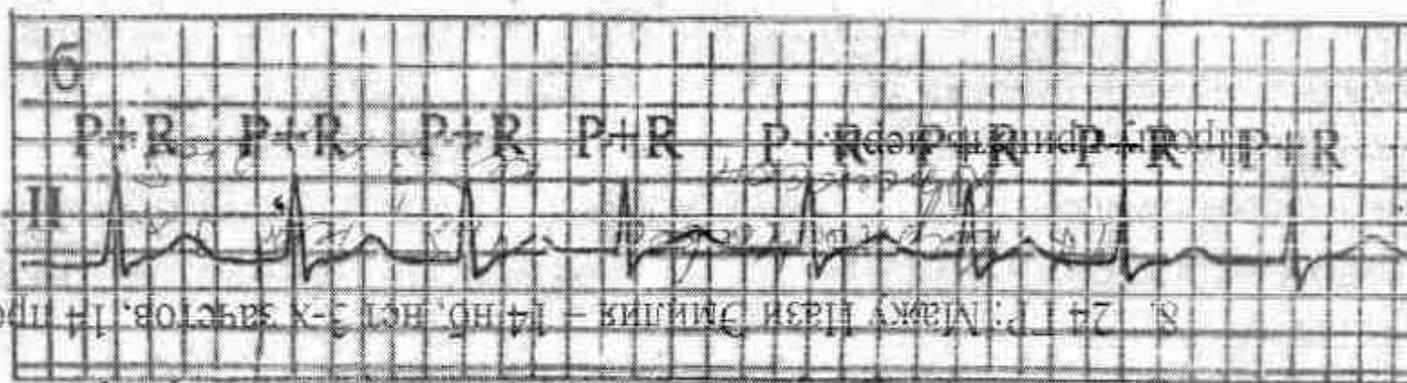
# Атриовентрикулярный ритм

А) водитель ритма в нижней части А/В узла

Б) водитель ритма в средней части А/В узла



Зав. кафедрой

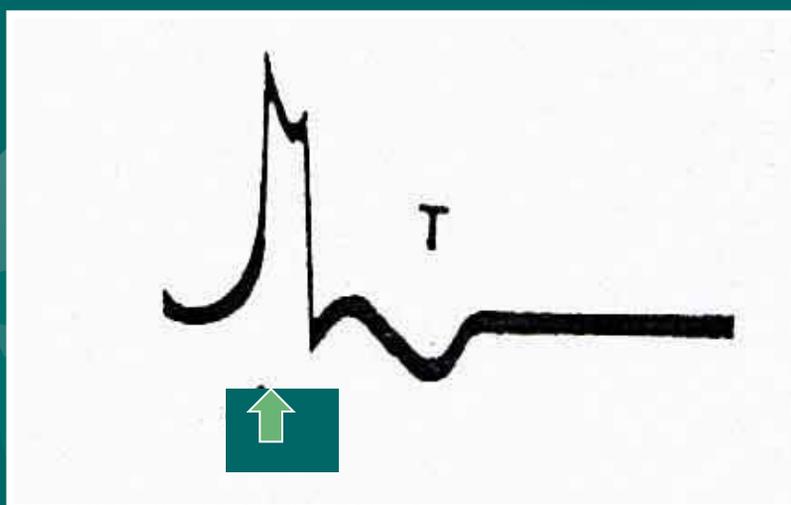
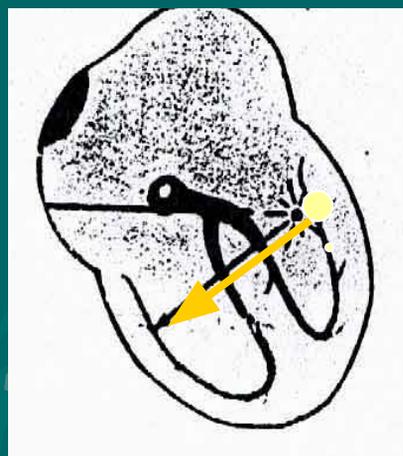


7, 24 P: Антонии Кеа - 8 нб, нет 3-х зачетов, 7 пропусков  
8, 24 P: Мажу Лиза Стиния - 14 нб, нет 3-х зачетов, 14 про



## ЭКГ – критерии желудочкового ритма

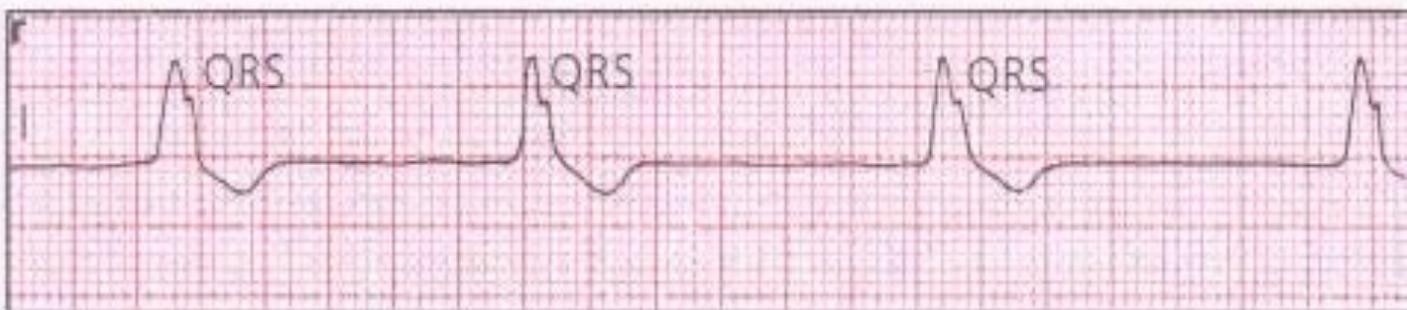
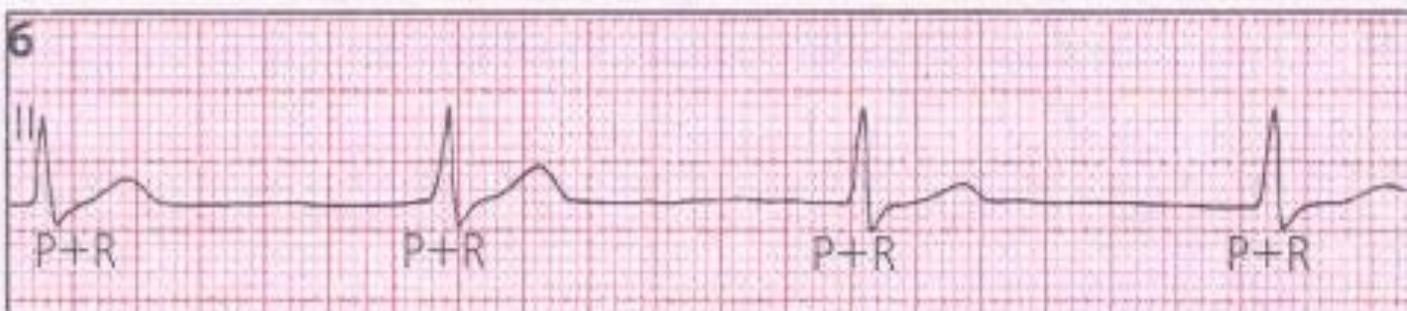
- QRS расширен
- деформирован
- Расстояния R – R  
одинаковые
- Зубец P отсутствует



# Нижнепредсердный ритм

## Атриовентрикулярный ритм

## Желудочковый ритм



Синдром аритмий,  
обусловленных образованием  
эктопических очагов  
повышенной возбудимости  
1.В) группа

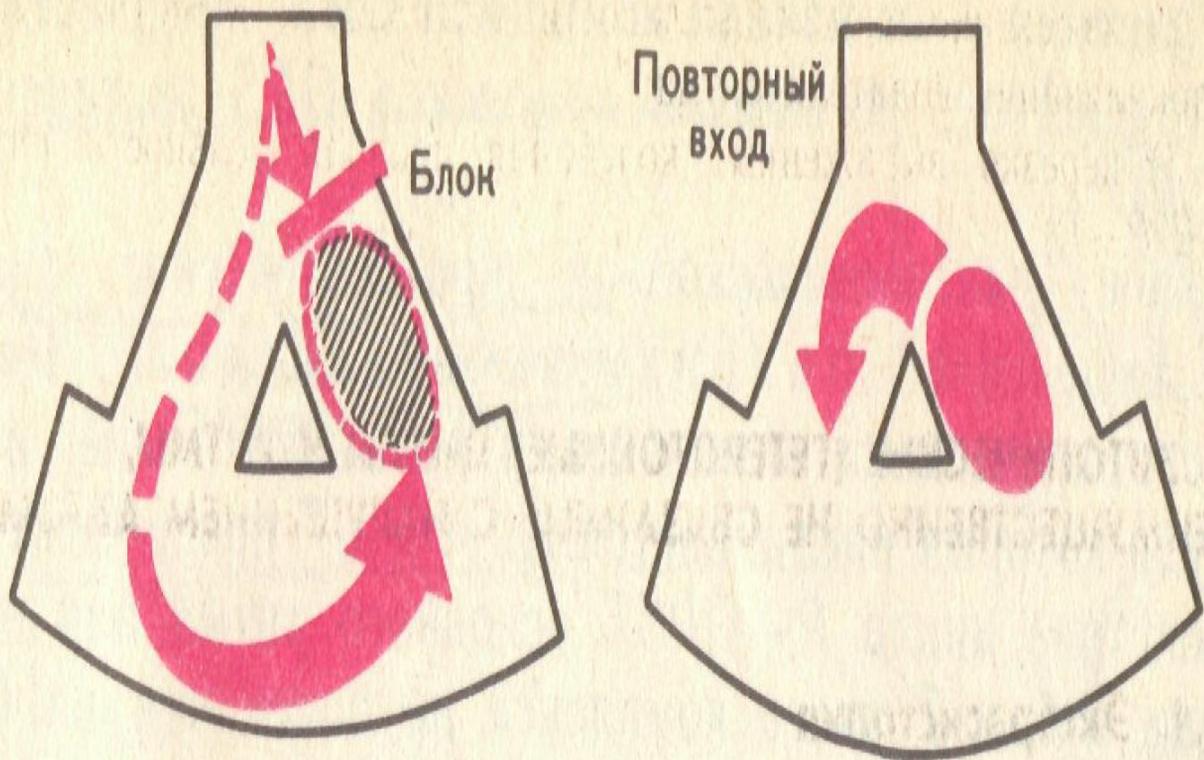
- Экстрасистолия
- Пароксизмальная  
тахикардия

## Экстрасистолия –

преждевременное внеочередное возбуждение сердца, обусловленное механизмом повторного входа волны возбуждения. Классификация

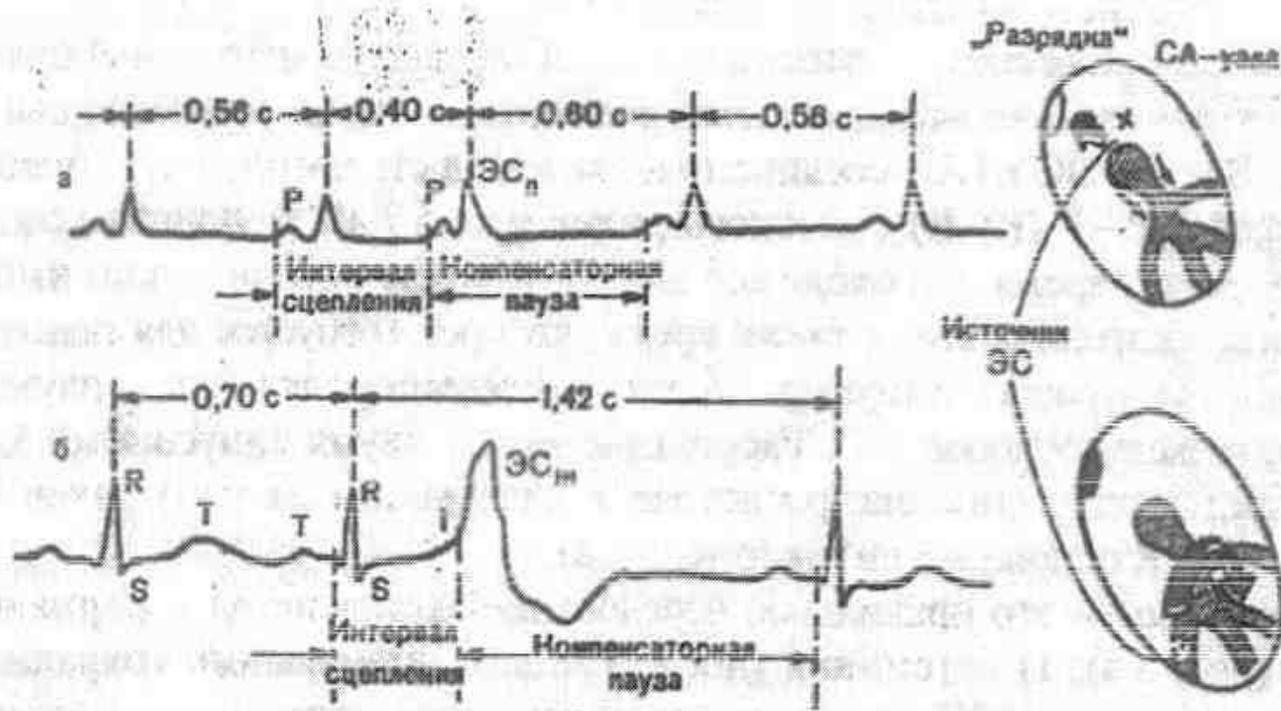
- По локализации: предсердная, узловая, желудочковая
- По количеству: единичные, парные, групповые
- По эктопическому источнику: монотопные и политопные
- Закономерные: аллоритмия
- Блокированные
- Интерполированные (вставочные)

# Механизм повторного входа волны возбуждения



Механизм повторного входа волны возбуждения (re-entry).

# Компенсаторная пауза при предсердной и желудочковой экстрасистоле



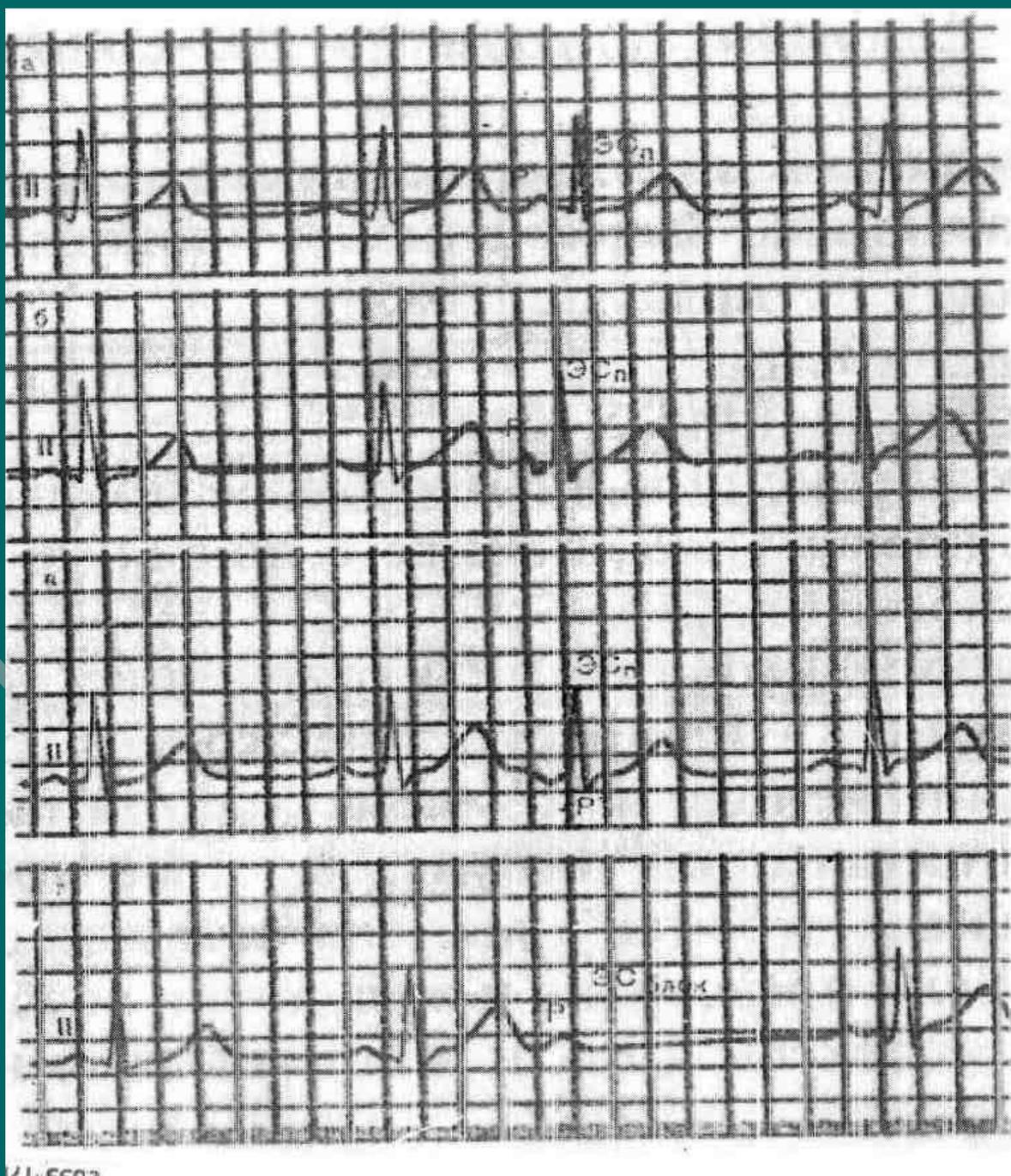
# Признаки предсердной экстрасистолы

- Преждевременное появление комплекса PQRS
- Деформация или изменение полярности зубца P в экстрасистоле
- Желудочковый комплекс не изменен
- Наличие после экстрасистолы неполной компенсаторной паузы

# Предсердная экстрасистолия



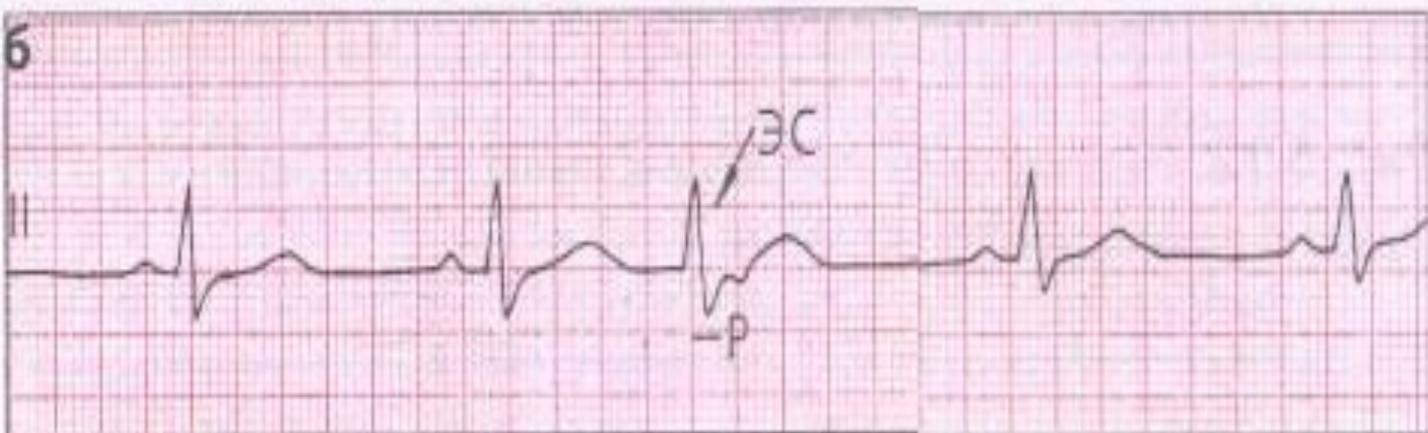
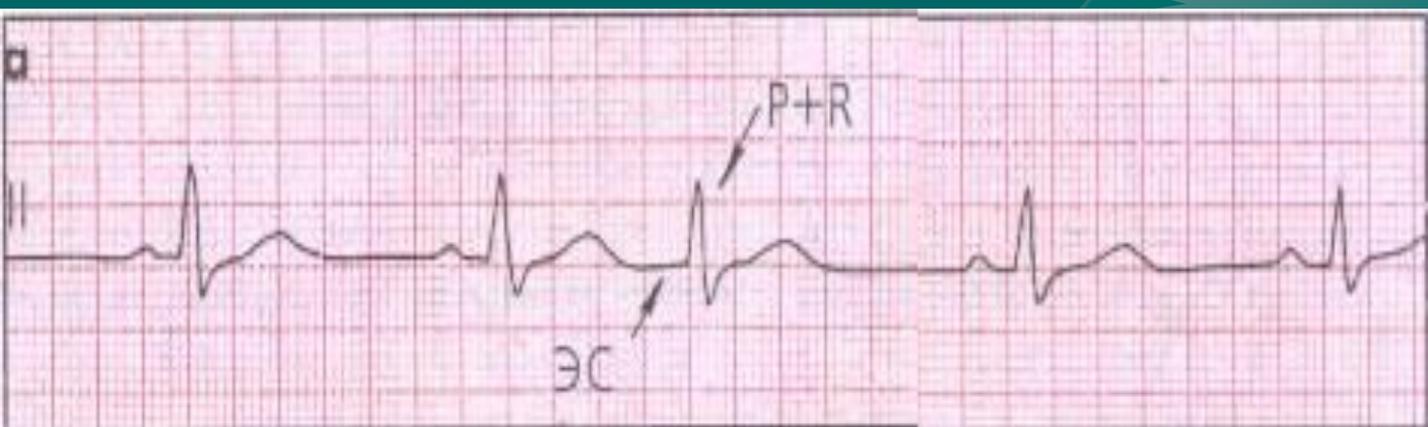
# Предсердные экстрасистолы



# Признаки узловой экстрасистолы

- Преждевременное появление неизмененного QRS
- Отрицательный зубец Р после экстрасистолического комплекса или его отсутствие (слияние Р с QRS)
- Наличие неполной компенсаторной паузы после экстрасистолы

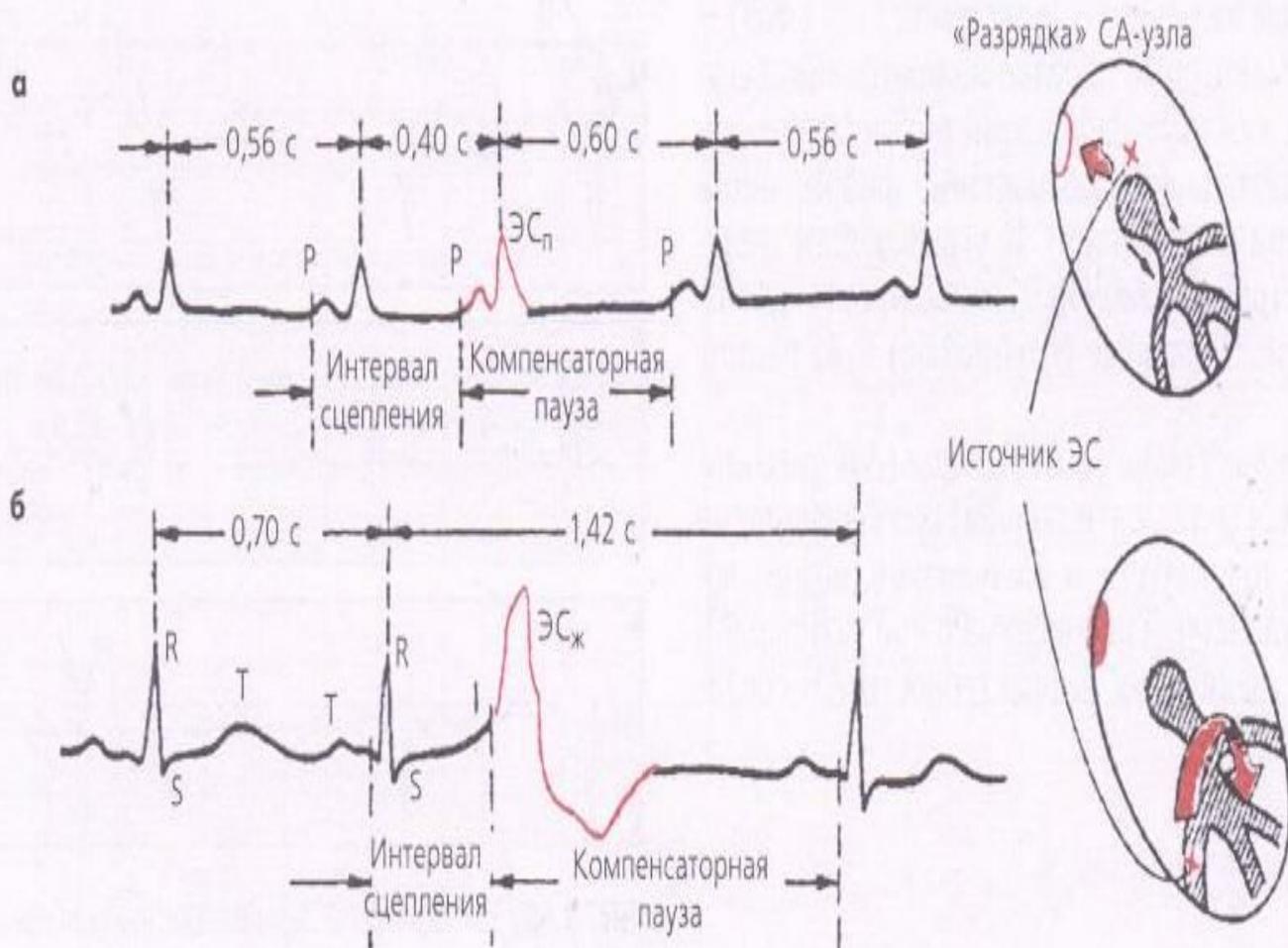
# Атриовентрикулярные экстрасистолы



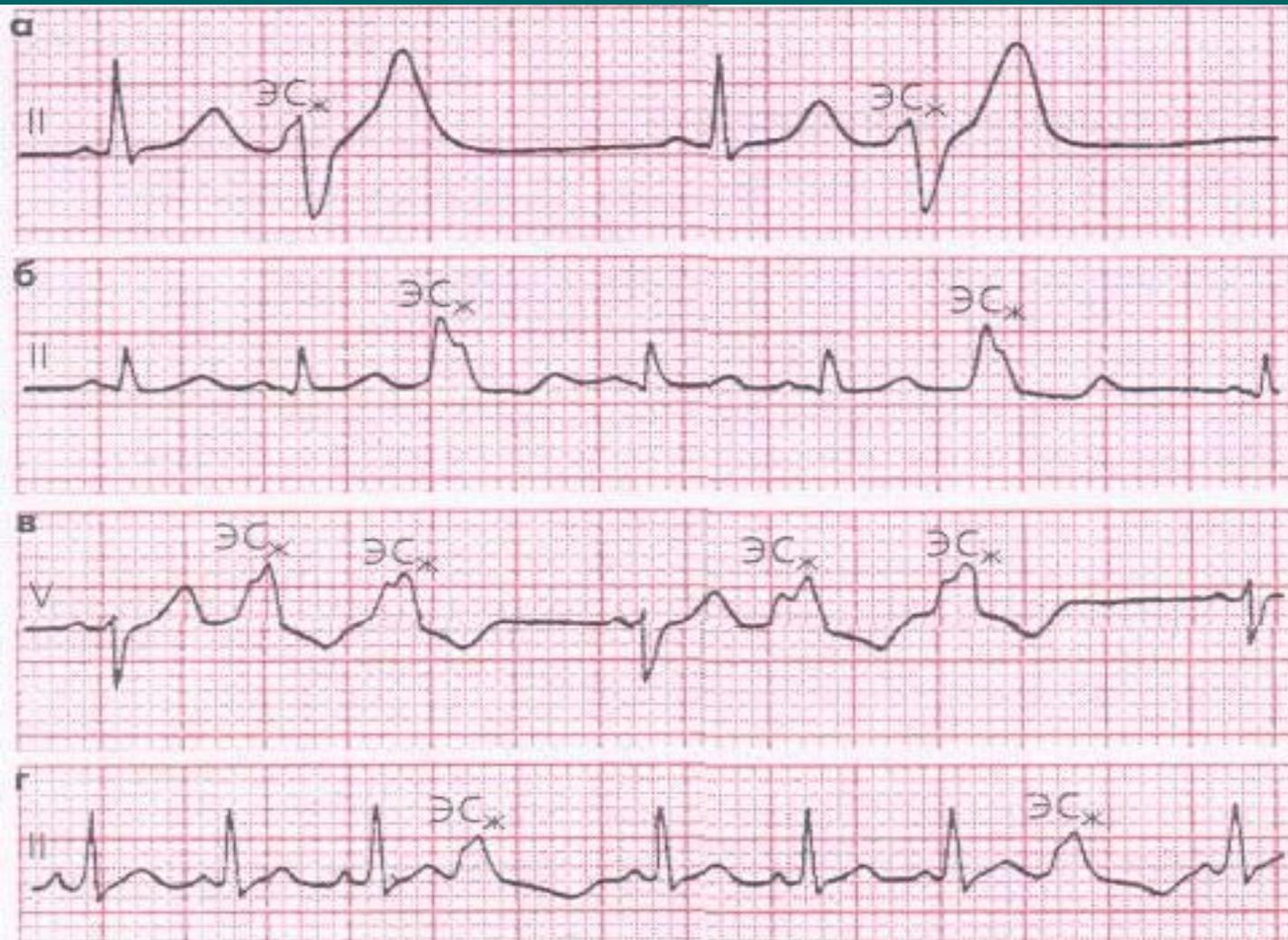
# Признаки желудочковой экстрасистолы

- Преждевременное появление измененного желудочкового комплекса QRS
- Деформация и расширение желудочкового комплекса QRS
- Дискордантное смещение сегмента S-T и зубца T от QRS
- Отсутствие перед желудочковым комплексом зубца P
- Наличие полной компенсаторной паузы после экстрасистолы

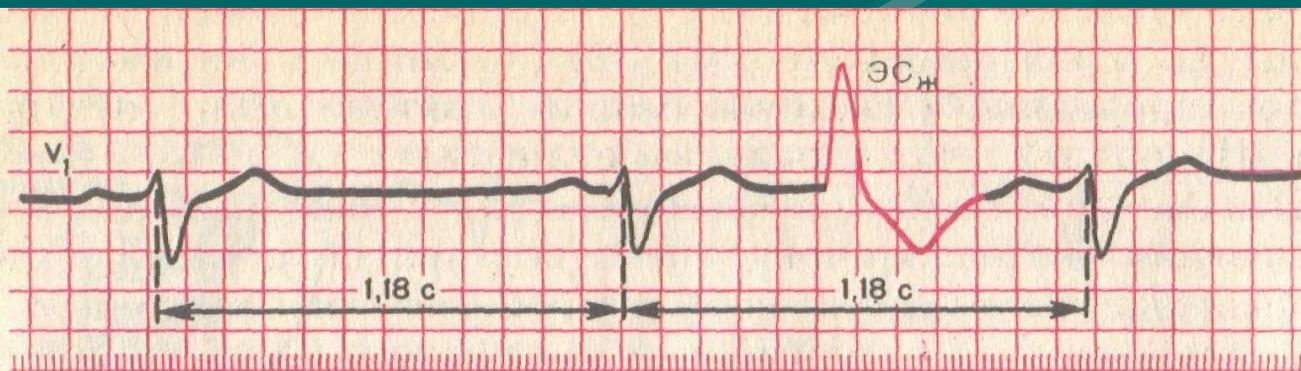
# Компенсаторная пауза при предсердной и желудочковой экстрасистоле



# Желудочковая арритмия



# Интерполированная экстрасистола



ЭКГ при вставочной (интерполированной) желудочковой экстрасистолии (ЭС<sub>ж</sub>). Компенсаторная пауза отсутствует.

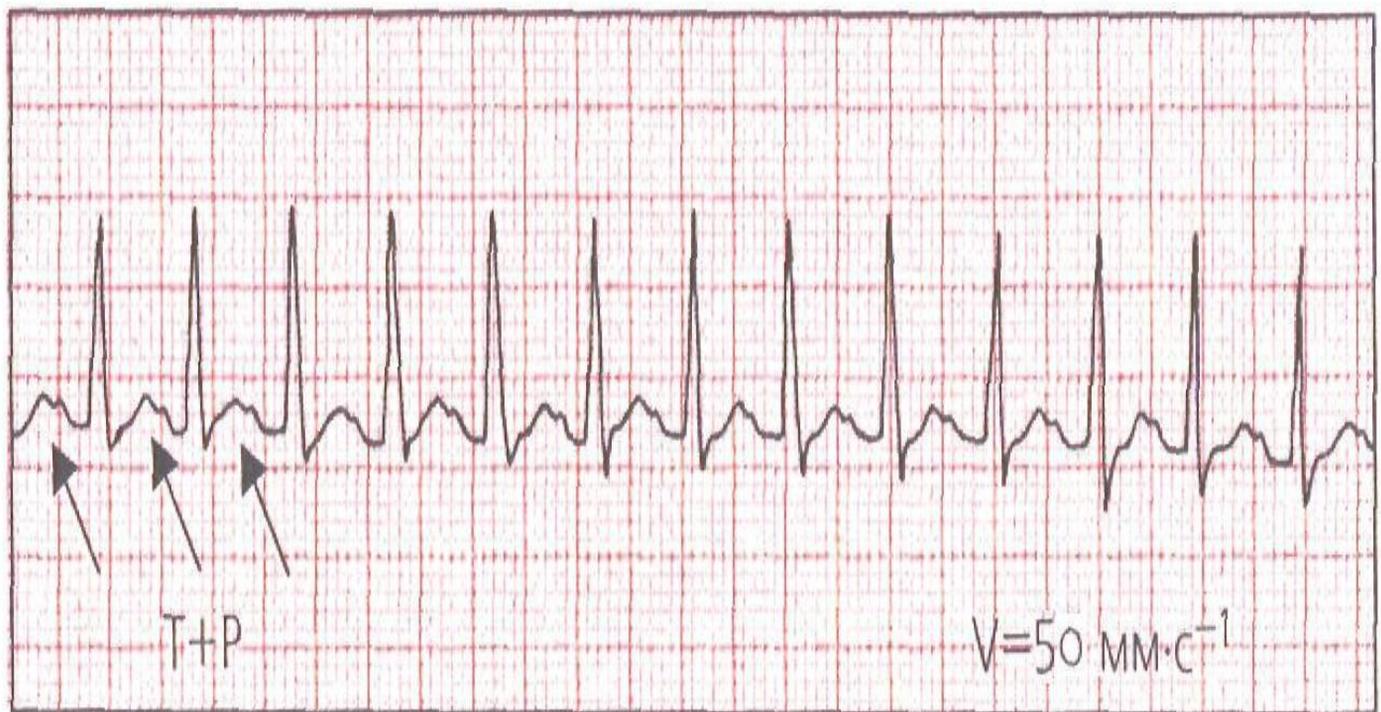
# Лево и правожелудочковые экстрасистолы



# Признаки суправентрикулярной пароксизмальной тахикардии

- Внезапно начинающийся и заканчивающийся приступ учащенного сердцебиения более 150 до 250 и более в минуту при регулярном ритме
- Наличие деформированного зубца Р или его отсутствие перед QRS
- Нормальные желудочковые комплексы

# Суправентрикулярная (предсердная) пароксизмальная тахикардия



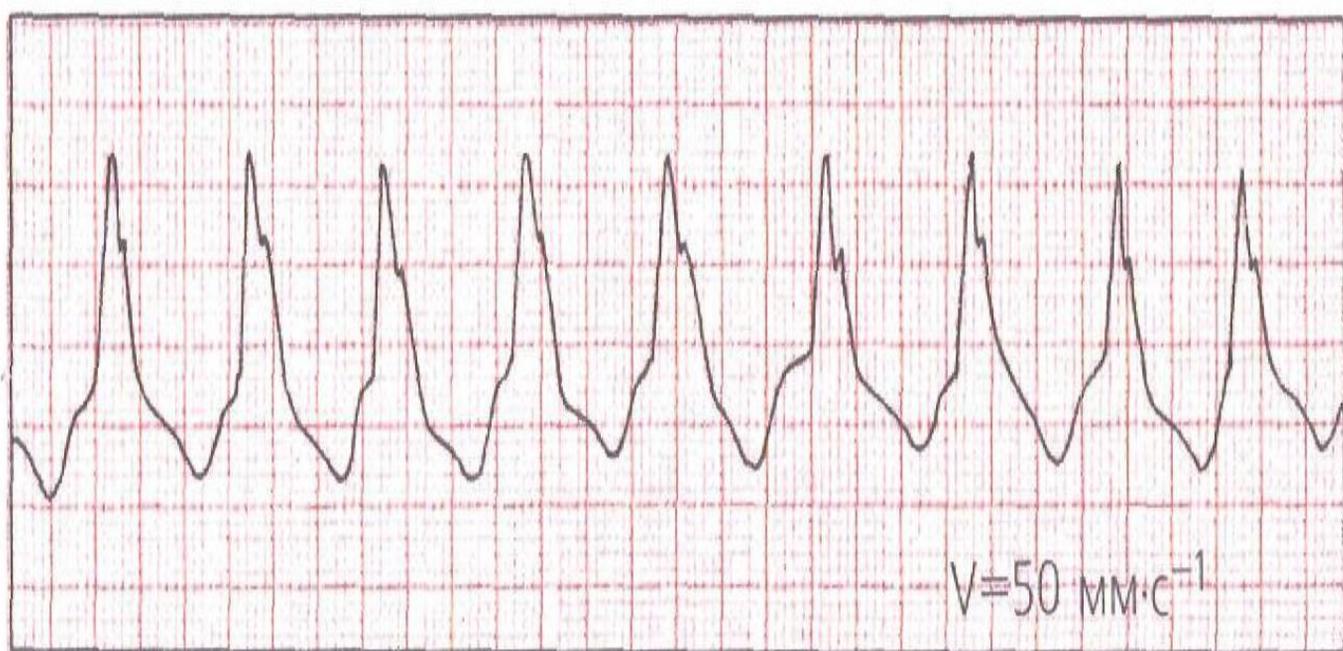
Предсердная пароксизмальная тахикардия.

Зубцы Р наслаиваются на зубцы Т

# Признаки пароксизмальной желудочковой тахикардии

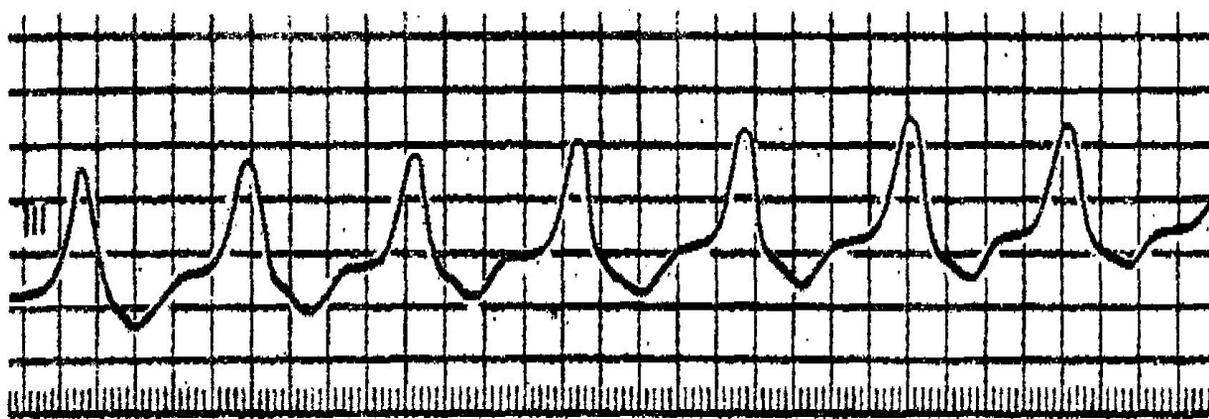
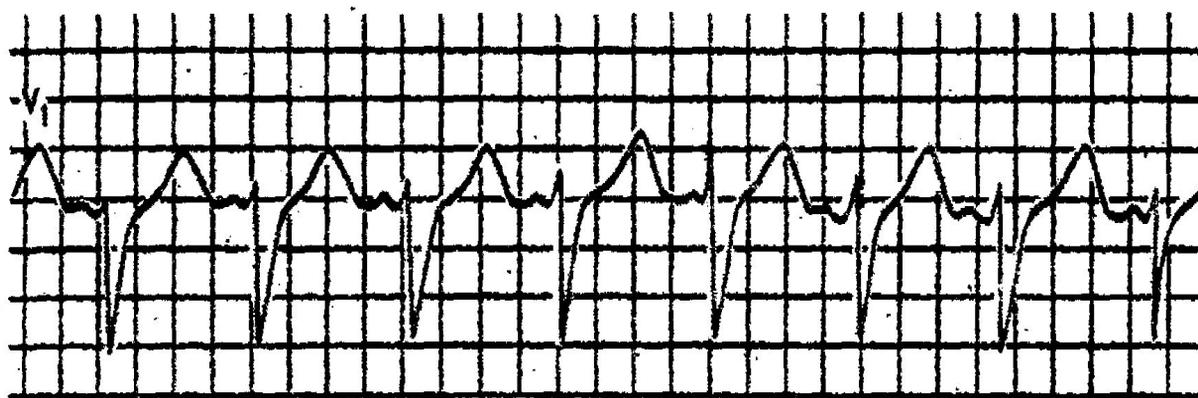
- Приступ учащенного сердцебиения до 150-220 в минуту
- Регулярность ритма
- Деформация и расширение комплекса QRS более 0,12с с дискордантным сегментом S-T и зубцом T
- Атриовентрикулярная диссоциация (разобщение ритма желудочков и предсердий)

# Пароксизмальная желудочковая тахикардия



Пароксизмальная желудочковая тахикардия

# Предсердная и желудочковая пароксизмальная тахикардия



# Признаки фибрилляции предсердий

- Отсутствие зубца Р
- Наличие волн f
- Различные расстояния между желудочковыми комплексами
- По частоте ЧСС:  
нормосистолическая,  
тахисистолическая,  
брадисистолическая

# Фибрилляция предсердий (мерцательная аритмия)

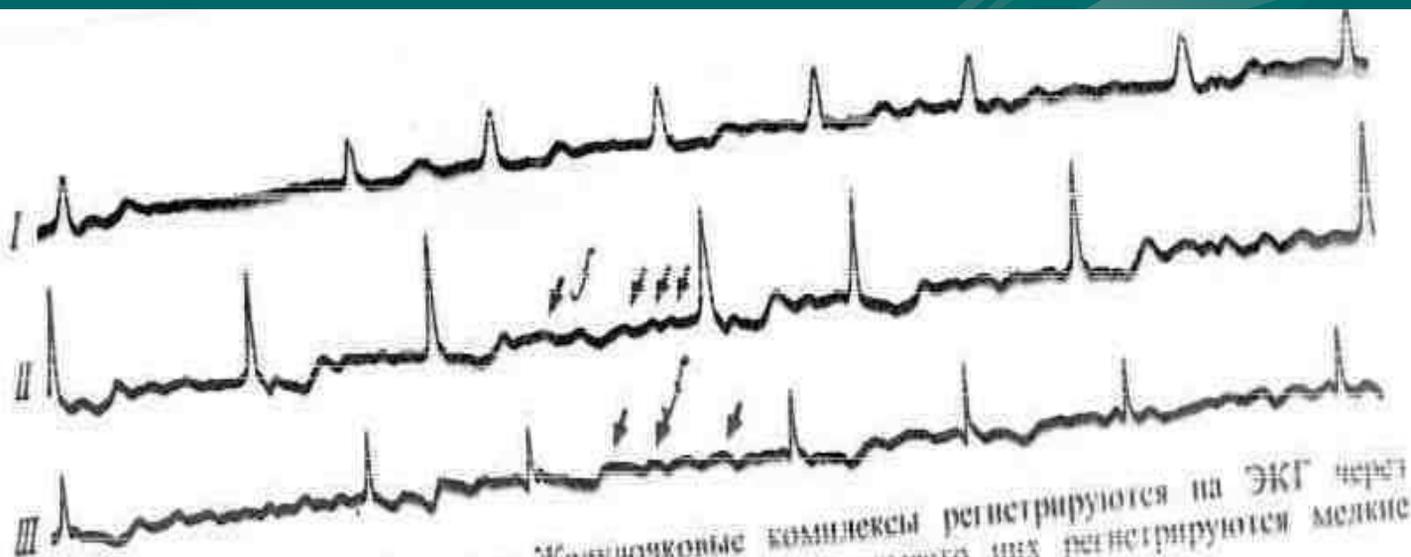


Рис. 78. Мерцательная аритмия. Желудочковые комплексы регистрируются на ЭКГ через нервные промежутки времени; зубцы Р отсутствуют; вместо них регистрируются мелкие волны (f).

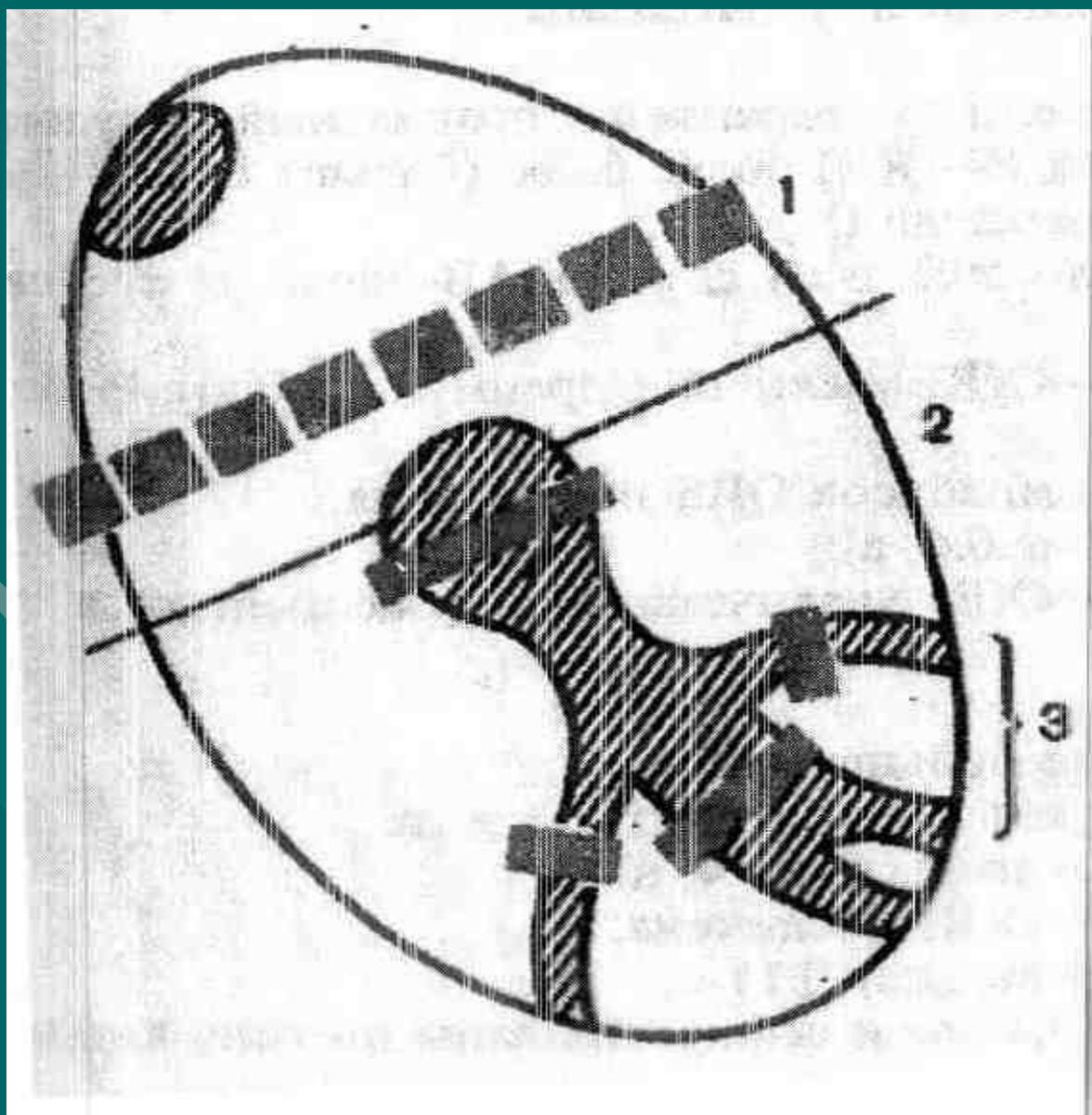
# Блокады сердца

## СЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОКАД СЕРДЦА

### Этиология:

- 1. Миокардиты
- 2. Врождённые пороки сердца (дефект межпредсердной перегородки)
- 3. ИБС, гипертоническая болезнь
- 4. Передозировка сердечными гликозидами, антиаритмическими средствами (хинидин, в-блокаторы и др.), при гиперкалиемии

# Варианты блокад

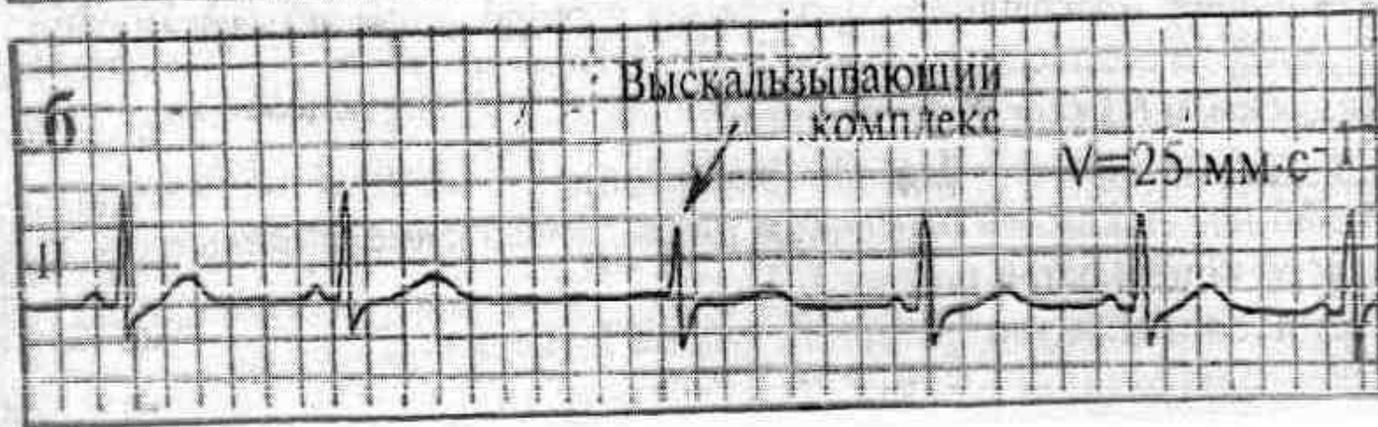
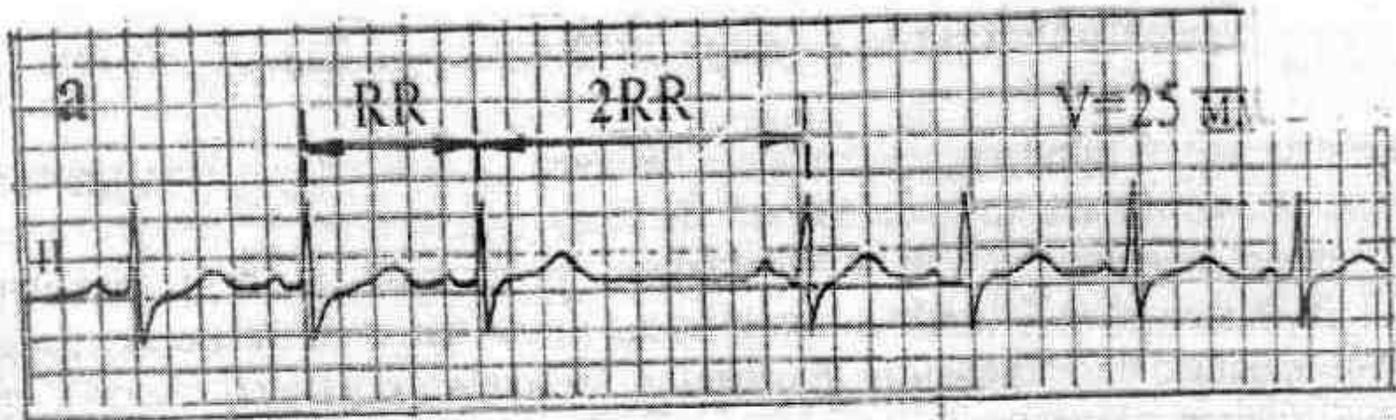


# Блокады сердца

## *ЭКГ- ПРИЗНАКИ СИНОАТРИАЛЬНОЙ БЛОКАДЫ*

- 1. Периодическое выпадение сердечных циклов PQRS
- 2. Образование паузы между двумя соседними комплексами PQRS равной двум нормальным интервалам

# Синоатриальная блокада

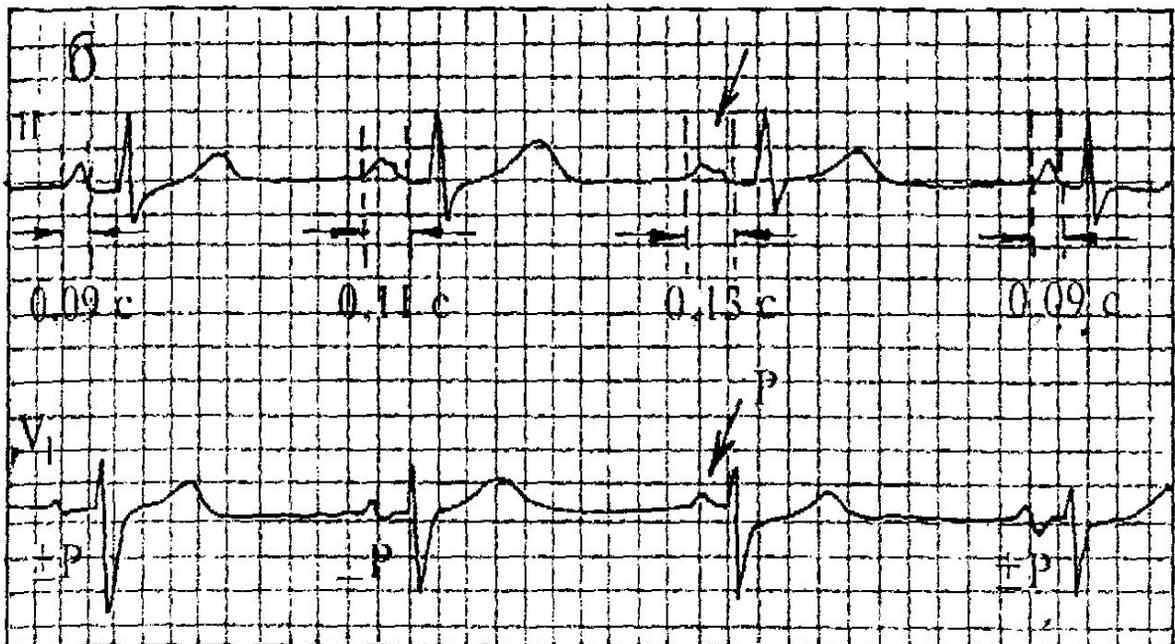
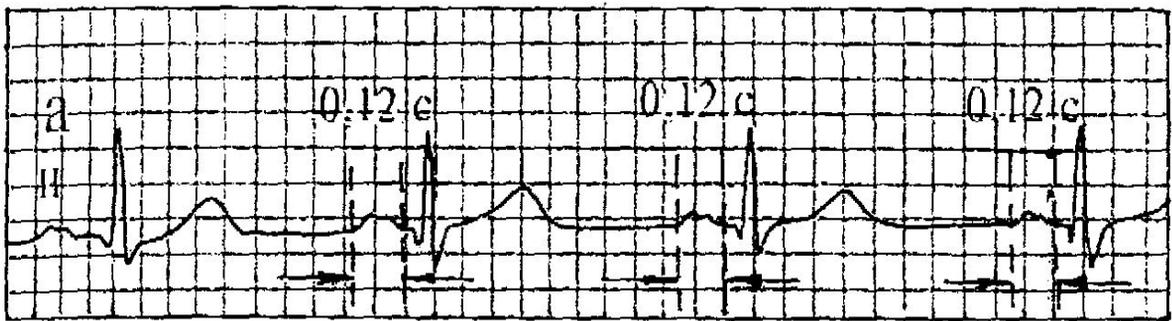


# Блокады сердца

## *ЭКГ- ПРИЗНАКИ ВНУТРИПРЕДСЕРДНОЙ БЛОКАДЫ*

- 1. Увеличение продолжительности зубца  $P > 0.1$  сек.
- 2. Зазубренность и расщепление зубца P

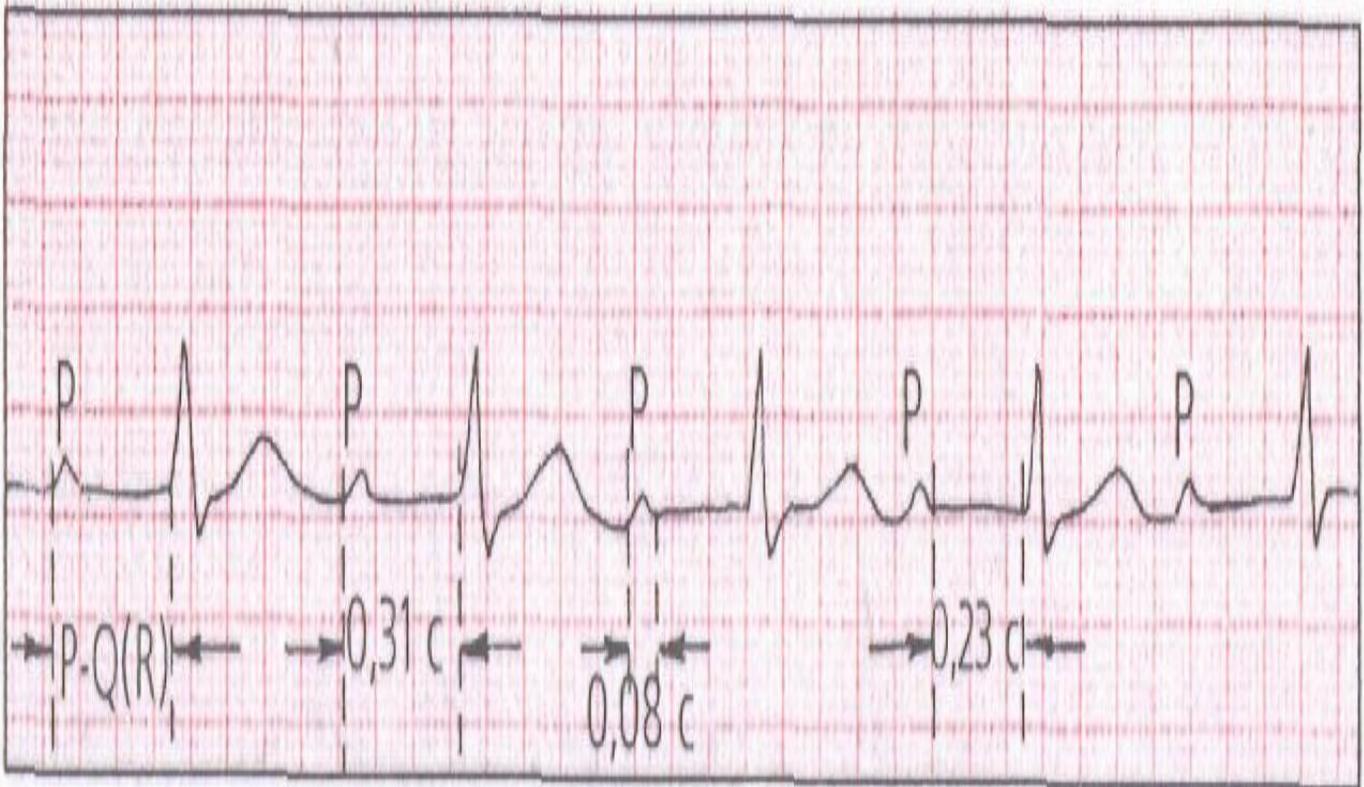
# Внутрипредсердная блокада



# Атриовентрикулярные блокады

## ЭКГ- ПРИЗНАКИ А/В БЛОКАДЫ 1 СТЕПЕНИ.

- Удлинение интервала  
 $PQ > 0,20$  сек.



АВ-блокада I степени (узловая форма)

# Атриовентрикулярные блокады (продолжение) А/В блокада 2 степени

## А. А/в блокада 2 ст. с периодами Венкебаха - Самойлова

- 1. Прогрессирующее удлинение интервала PQ от одного комплекса PQRS к другому PQRS
- 2. Исходный интервал PQ нормальный или удлинённый
- 3. Периодическое выпадение желудочкового комплекса QRST (после наибольшего удлинения PQ)
- 4. После блокированного зубца P регистрируется длительная пауза
- 5. После паузы наблюдается наименьший интервал PQ

# А/В блокада 2 степени 1 и 2 типа



# Атриовентрикулярные блокады (продолжение)

## Б. А/в блокада II степени (II тип Мобитца)

- 1. Фиксированный, постоянный интервал PQ (нормальной продолжительности или удлиненный)
- 2 Регулярное, периодическое выпадение желудочкового комплекса QRS
- 3. После блокированных зубцов P следует длительная пауза

# Полная А/В блокада 3 степени

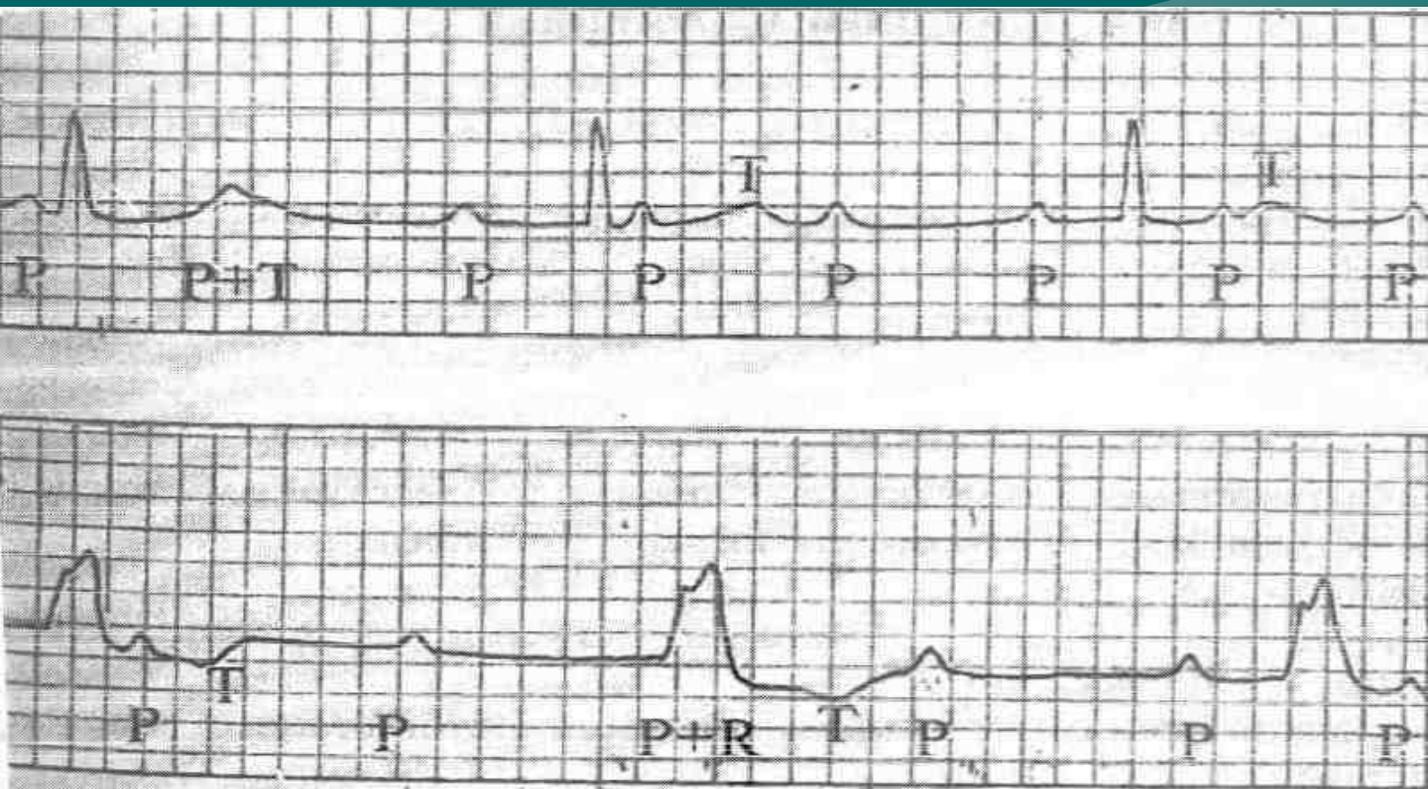
## ЭКГ-ПРИЗНАКИ А/В БЛОКАДЫ III СТЕПЕНИ

- 1. Зубцы Р не имеют связи с желудочковыми комплексами QRS
- 2. Зубцы Р следуют в синусовом ритме с нормальной частотой и одинаковыми между ними расстояниями
- 3. Желудочковые комплексы имеют свой автономный ритм с частотой 20-40 в 1 мин.

# А/В блокада 3 степени

$V = 50$  в 1 мин

ЧСС = 40 в 1 мин



# Внутрижелудочковые блокады

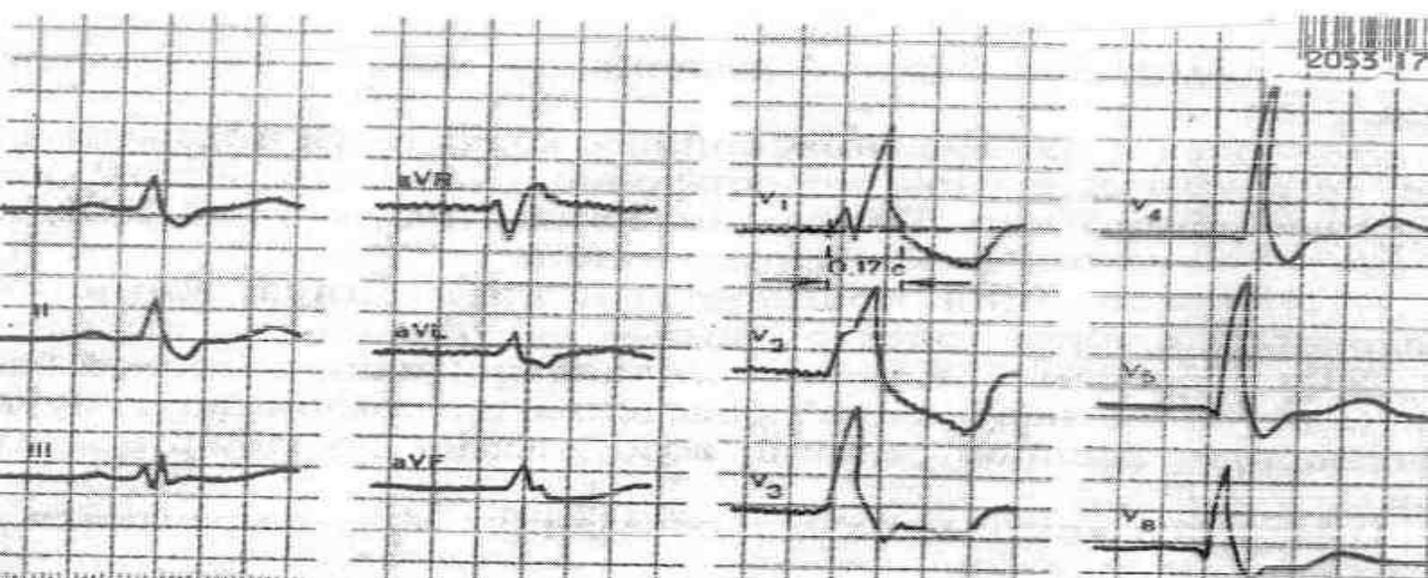
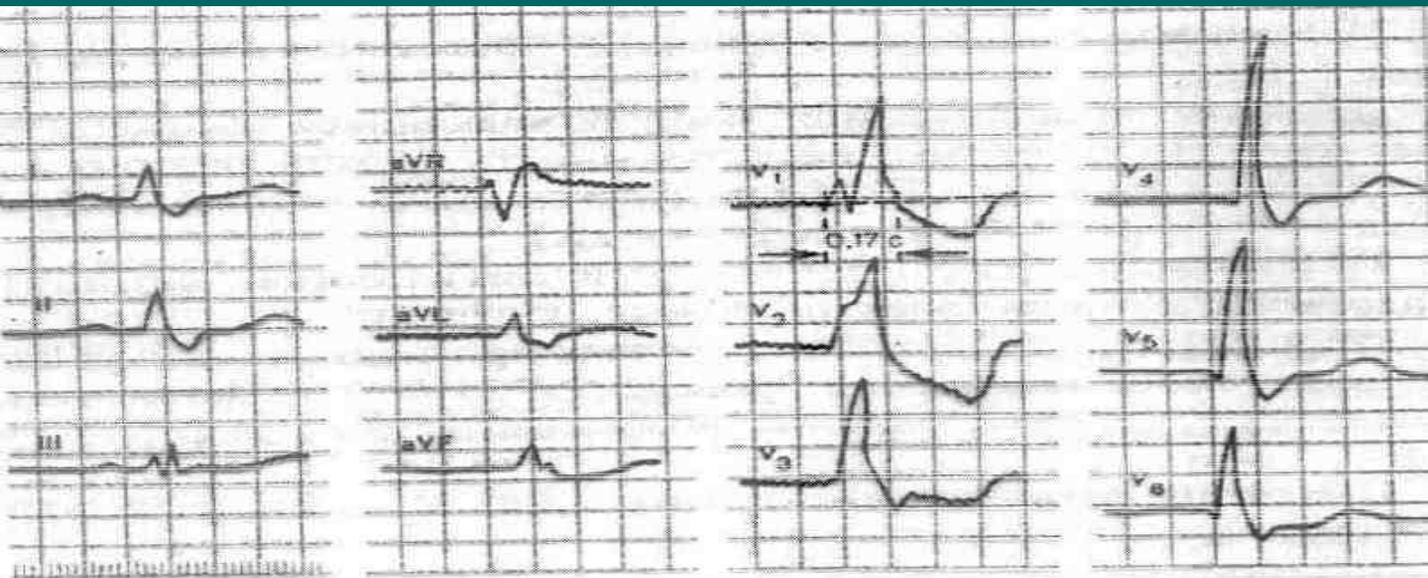
- Полная блокада правой ножки пучка Гиса
- Полная блокада левой ножки пучка Гиса

# Признаки блокады правой ножки пучка Гиса

## А. Полная блокада ПНПГ

- 1. Комплекс QRS уширен,  $>0.12$  сек., расщеплен с двумя R( r 1, R 2) в отведениях V1 – V3
- 2. Дискордантное смещение S-T ниже изолинии V1-V 2 с отрицательным зубцом T

# Блокада правой ножки пучка Гиса (полная)

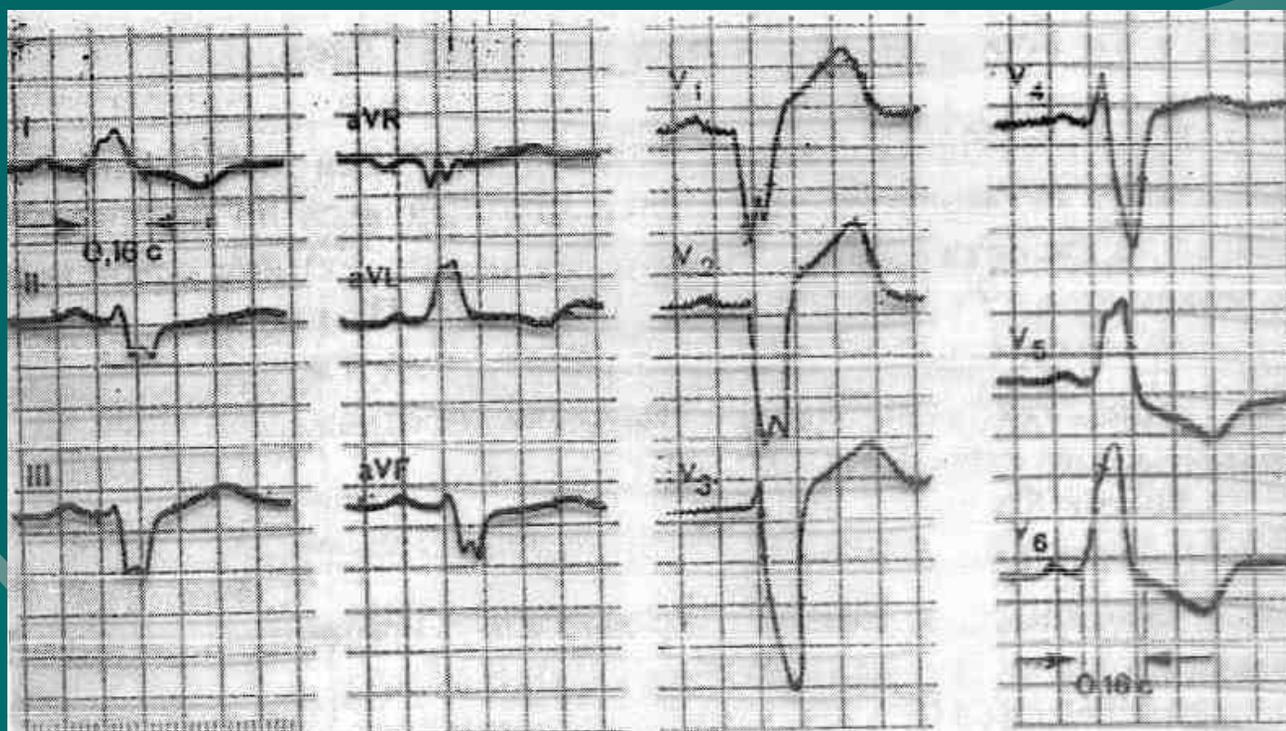


# Признаки блокады левой ножки пучка Гиса

## Б. Полная блокада ЛНПГ

- 1. Уширение  $QRS > 0.12$  сек.
- 2 Уширенный, расщепленный  $QRS$  в I, AVL, V5-V6
- 3. Дискордантный ST и отрицательный T в отведениях I, AVL, V5-V6
- 4. Зубец Q в V5 – V6 отсутствует

# Блокада левой ножки пучка Гиса (полная)

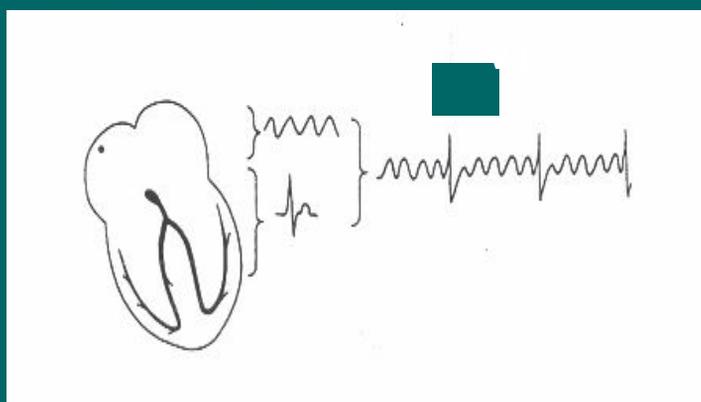


*Спасибо  
за  
внимание*



# ЭКГ – критерии трепетания предсердий

- Р отсутствует
- Вместо Р  
предсердные  
волны f



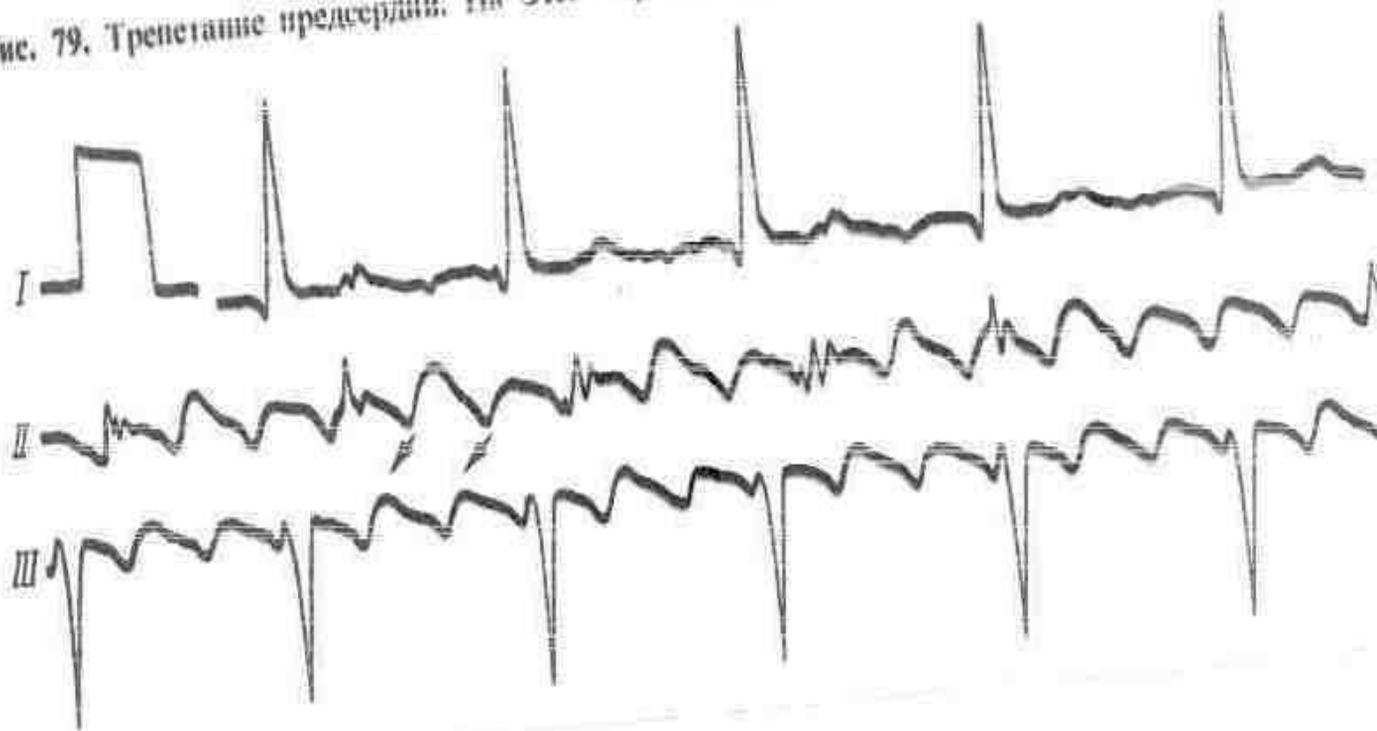
## Характеристика волн F:

- частота- 200-400 в мин
- одинаковой формы
- одинаковой амплитуды
- регулярные – «пила»

- равенство  
интервалов R – R                      правильная форма
- неравенство  
интервалов R – R                      неправильная форма
- Предсердные волны наиболее четко фиксируются в  
в отведении **V1**

# Трепетание предсердий

Рис. 79. Трепетание предсердий. На ЭКГ хорошо видны крупные предсердные волны.



## ЭКГ - синдромы

параметр анализа	ЭКГ - синдром	ЭКГ – патология
продолжительность	укорочение PQ ( $\leq 0,11$ сек), узкий QRS	CLC
	укорочение PQ ( $\leq 0,11$ сек), широкий QRS, дельта-волна	WPW
	удлинение PQ без выпадения QRS	AV-блокада I степени
	удлинение PQ с выпадением QRS: - выпадению QRS предшествует постепенное удлинение PQ - выпадению QRS предшествует постоянной величины PQ - выпадает каждый второй QRS	AV-блокада II степени - Мобитца I - Мобитца II - 2 : 1

# Миграция суправентрикулярного водителя ритма

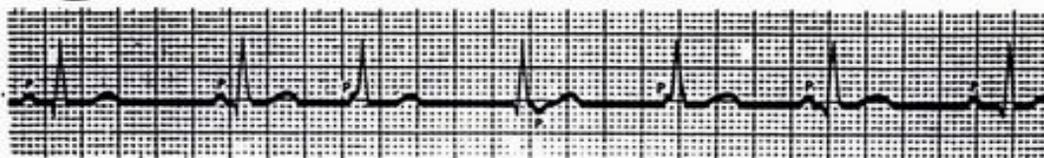
## постепенное от цикла к циклу перемещение источников ритма от синусового узла до AV - соединения

- Постепенное от цикла к циклу изменение полярности, формы, положения зубца P вплоть до его исчезновения
- Изменение продолжительности интервала PQ в зависимости от локализации водителя ритма
- Нерезкие колебания продолжительности интервалов R - R

### Водитель ритма



синусовый узел      предсердие      AV - узел      предсердие      синусовый узел



P(+)  
перед QRS

P(+)  
P перед  
QRS  
Укорочение  
PQ

P  
сливается  
с QRS

P (-)  
после  
QRS

P  
сливается  
с QRS

P (+)  
перед QRS  
с меняющимся  
интервалом PQ