

***ФГБОУ ВО КубГМУ
кафедра педиатрии № 2***

***ЭКГ- от азов
до высшего уровня диагностики***

Доцент, к.м.н. Триль В.Е.

г. Краснодар 2021 г.

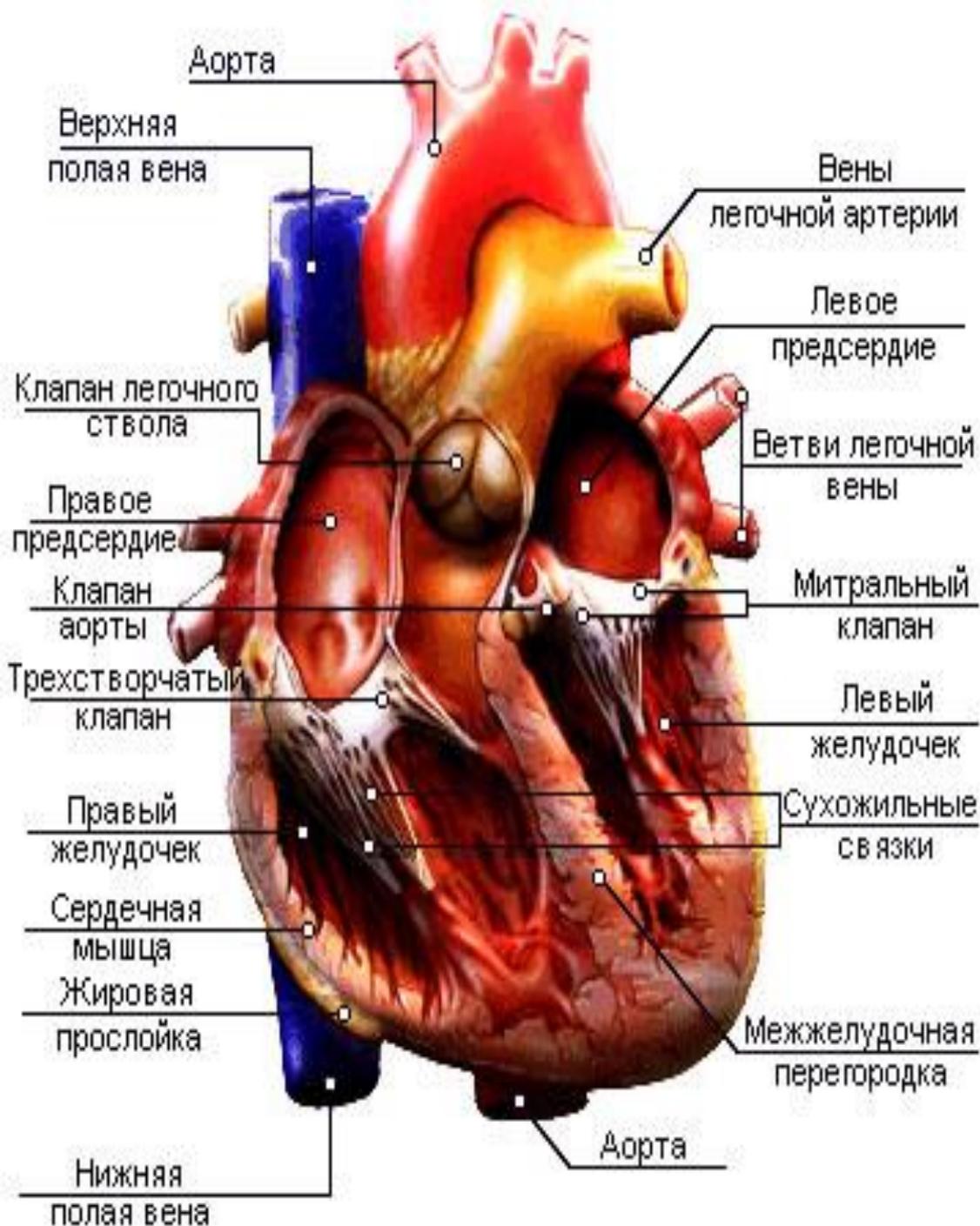


*Успех зависит от
предшествующей
подготовки,
а без подготовки
неприменно будет
крах...*

Конфуций 470 г. до н.э.

Основные функции сердца:

- **Автоматизм**
- **Проводимость**
- **Возбудимость**
- **Сократимость**



Синусовый узел

Предсердия

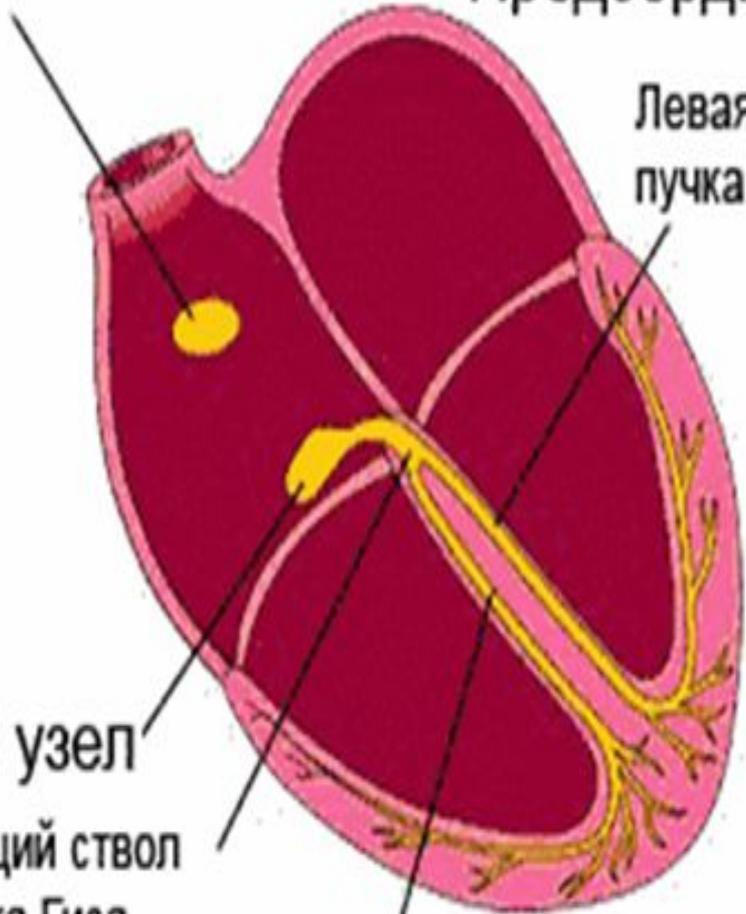
Левая ножка
пучка Гиса

АВ узел

Общий ствол
пучка Гиса

Правая ножка
пучка Гиса

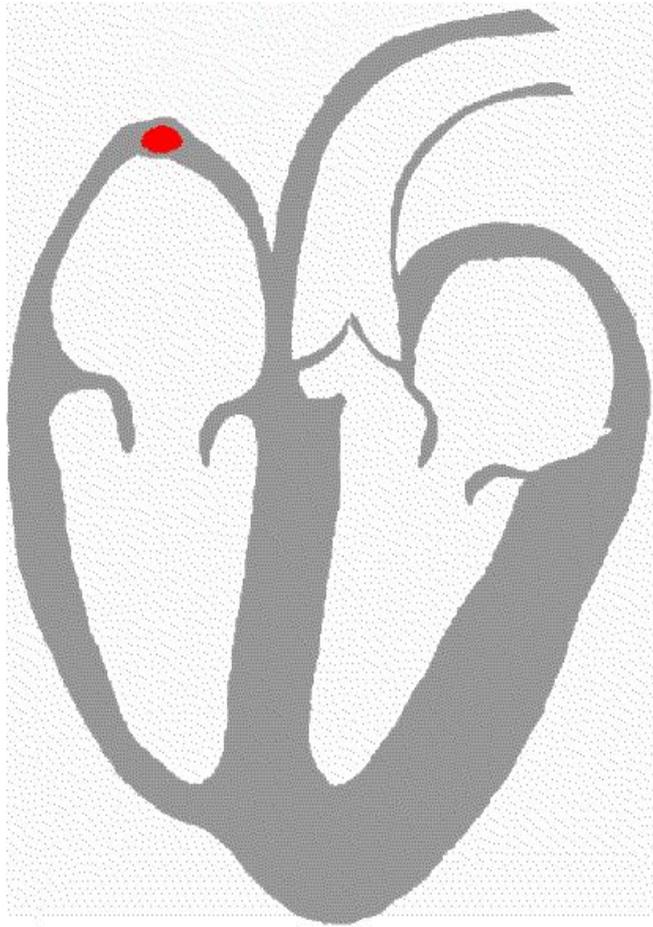
Желудочки



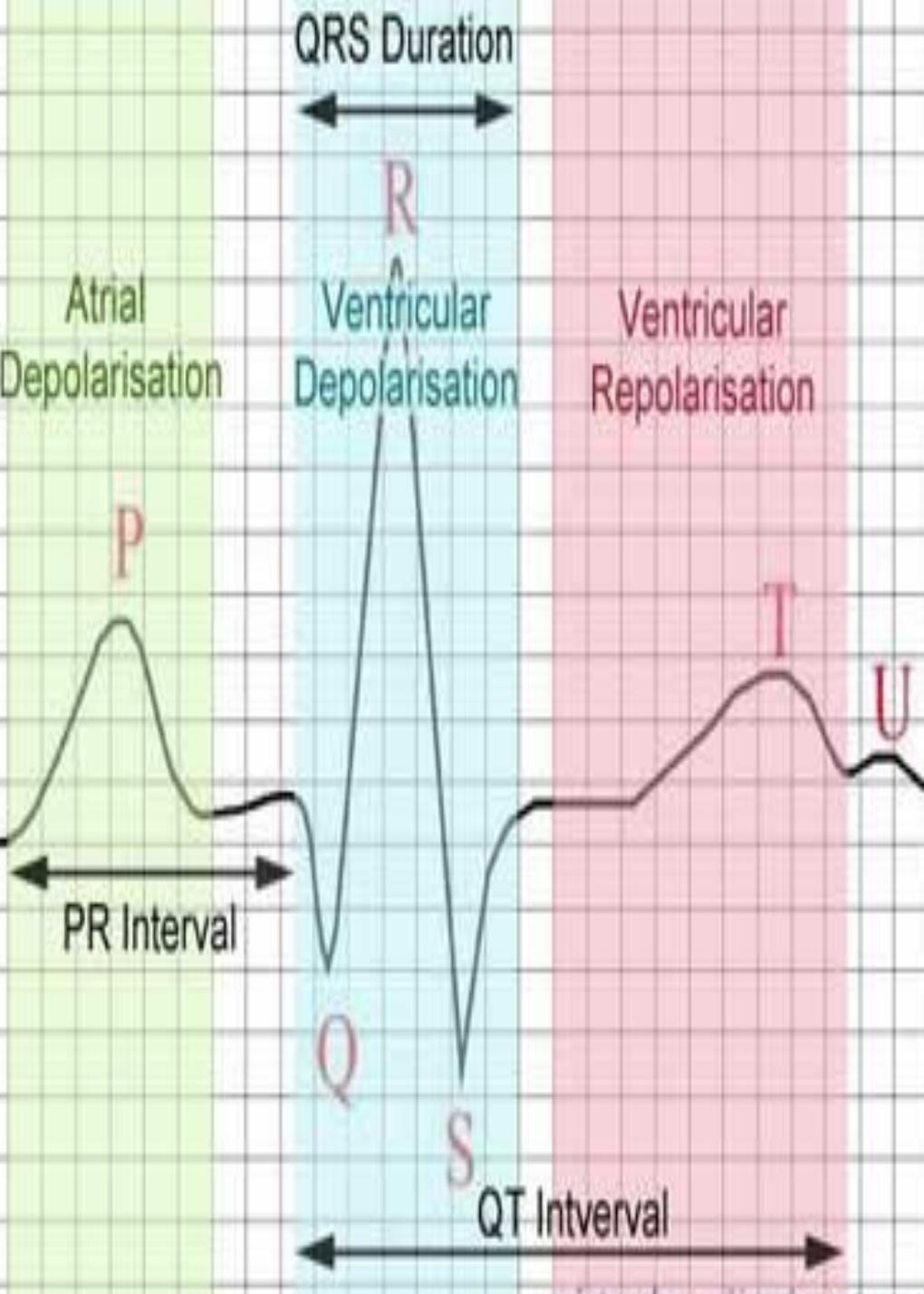
САУ – центр автоматизма 1-го порядка, который обеспечивает ЧСС от 60 до 180 в мин.

АВ-узел – центр автоматизма 2-го порядка, обеспечивает ритм с частотой 40-60 в мин.

Ветви ножек пучка Гиса – центр автоматизма 3-го порядка, обеспечивают ЧСС в пределах 15-25 в мин.



- В норме
единственным
водителем
ритма является
СА – узел, который
подавляет
автоматичес-
кую активность
эктопических
водителей
ритма



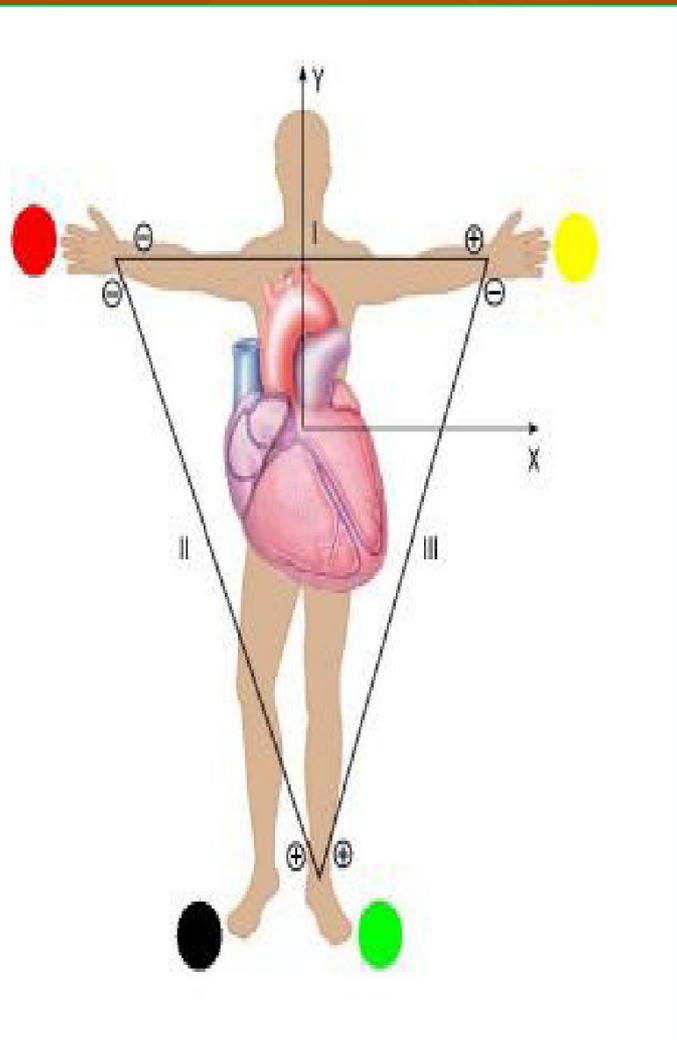
□ **ЭКГ** — ЭТО
МОНИТОРИНГ
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛО
ГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В
МИОКАРДЕ:

деполяризации
(возбуждение)

реполяризации
(восстановление)

КЛЕТОК
МИОКАРДА

ЭКГ – как триумфальный метод диагностики используется с 1903 г.

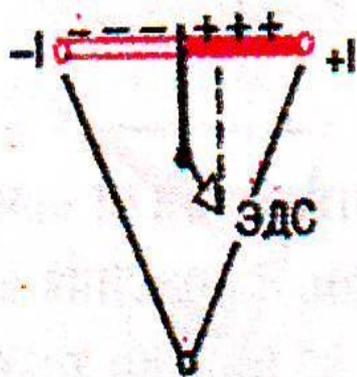
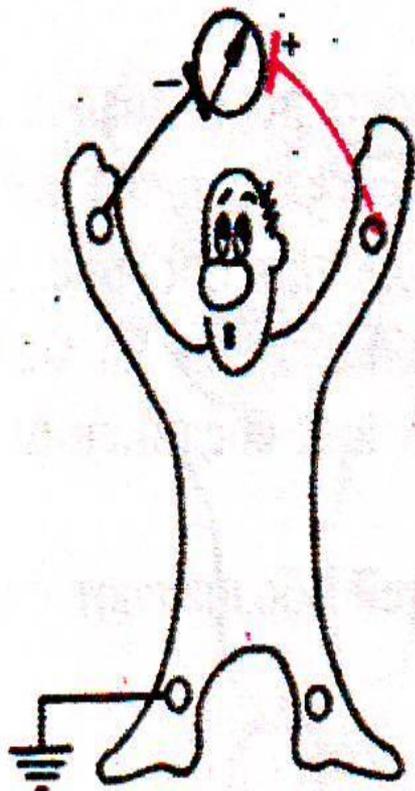


*В практической
деятельности используют
12 стандартных отведений:*

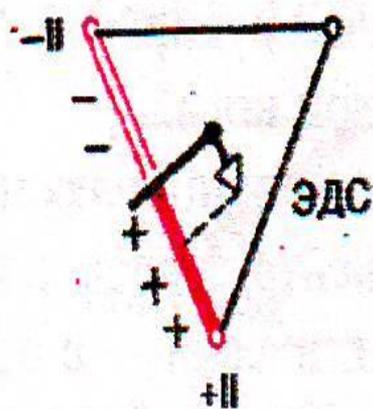
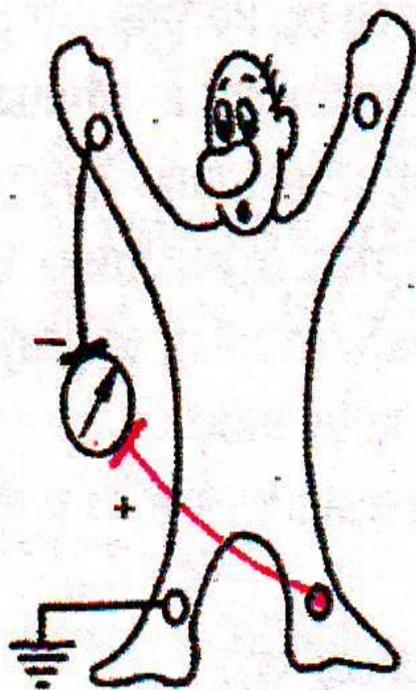
*2-х полюсные отведения
от конечностей:*

I – левая рука /+/ и правая рука /-/
II – левая нога /+/ и правая рука /-/
III – левая нога /+/ и левая рука /-/

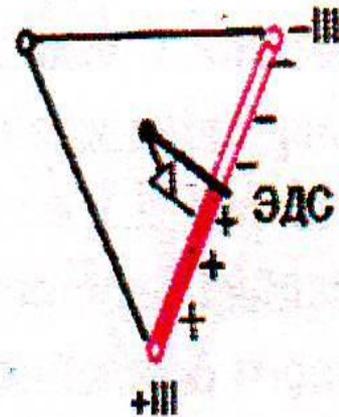
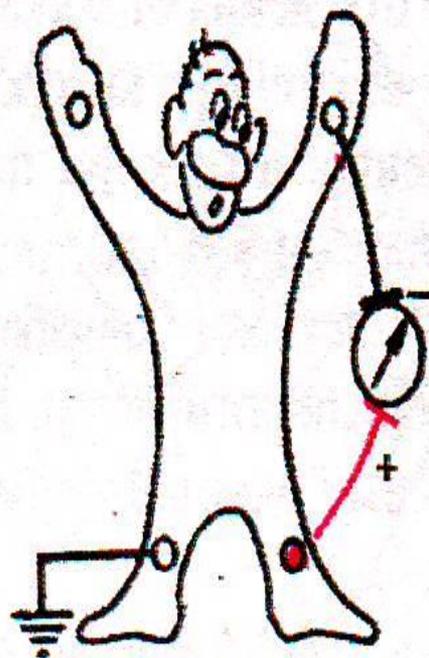
I отведение



II отведение



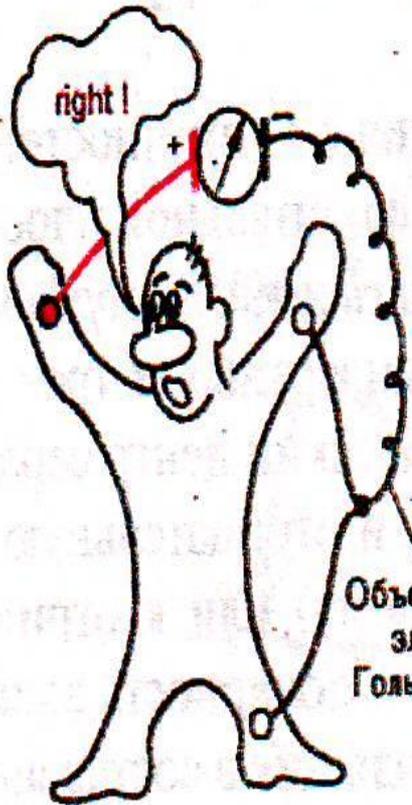
III отведение



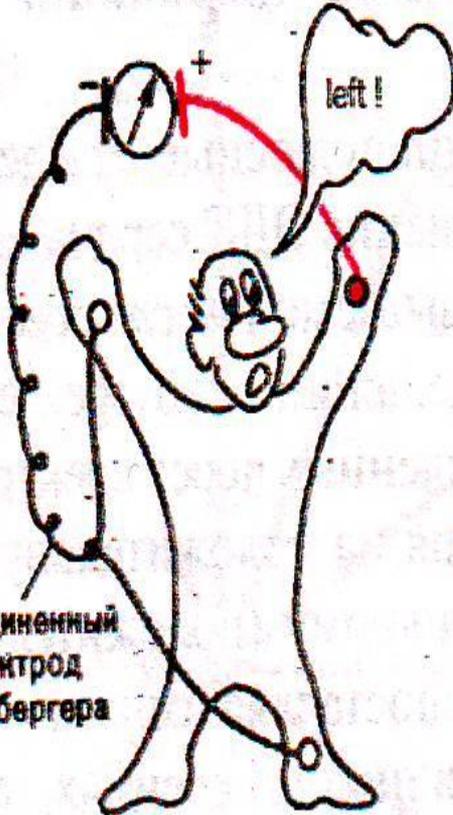
Усиленные однополюсные отведения:

1. **AVR** – усиленное отведение от правой руки /зеркальное отражение I стандартного отведения/
2. **AVL** – усиленное отведение от левой руки /повторяет II стандартное отведение/
3. **AVF** – усиленное отведение от левой ноги /повторяет III стандартное отведение/

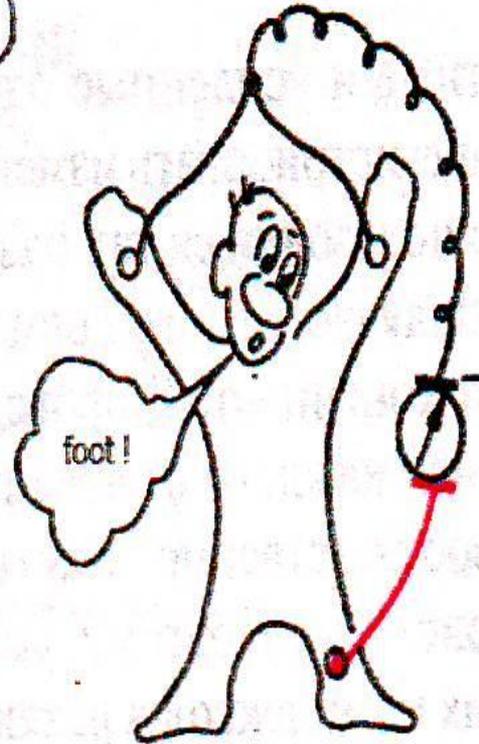
Отведение aVR.



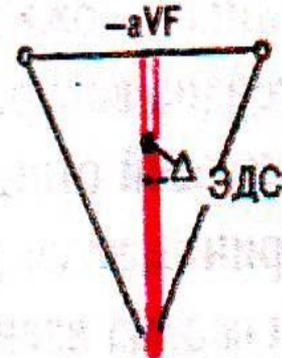
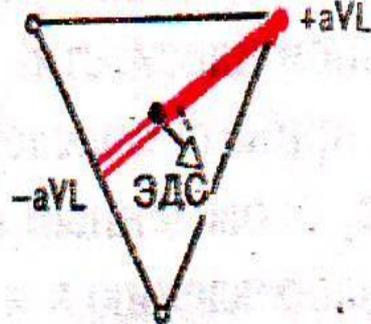
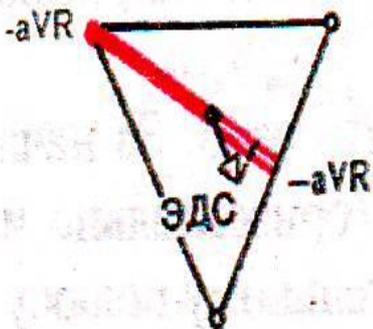
Отведение aVL



Отведение aVF

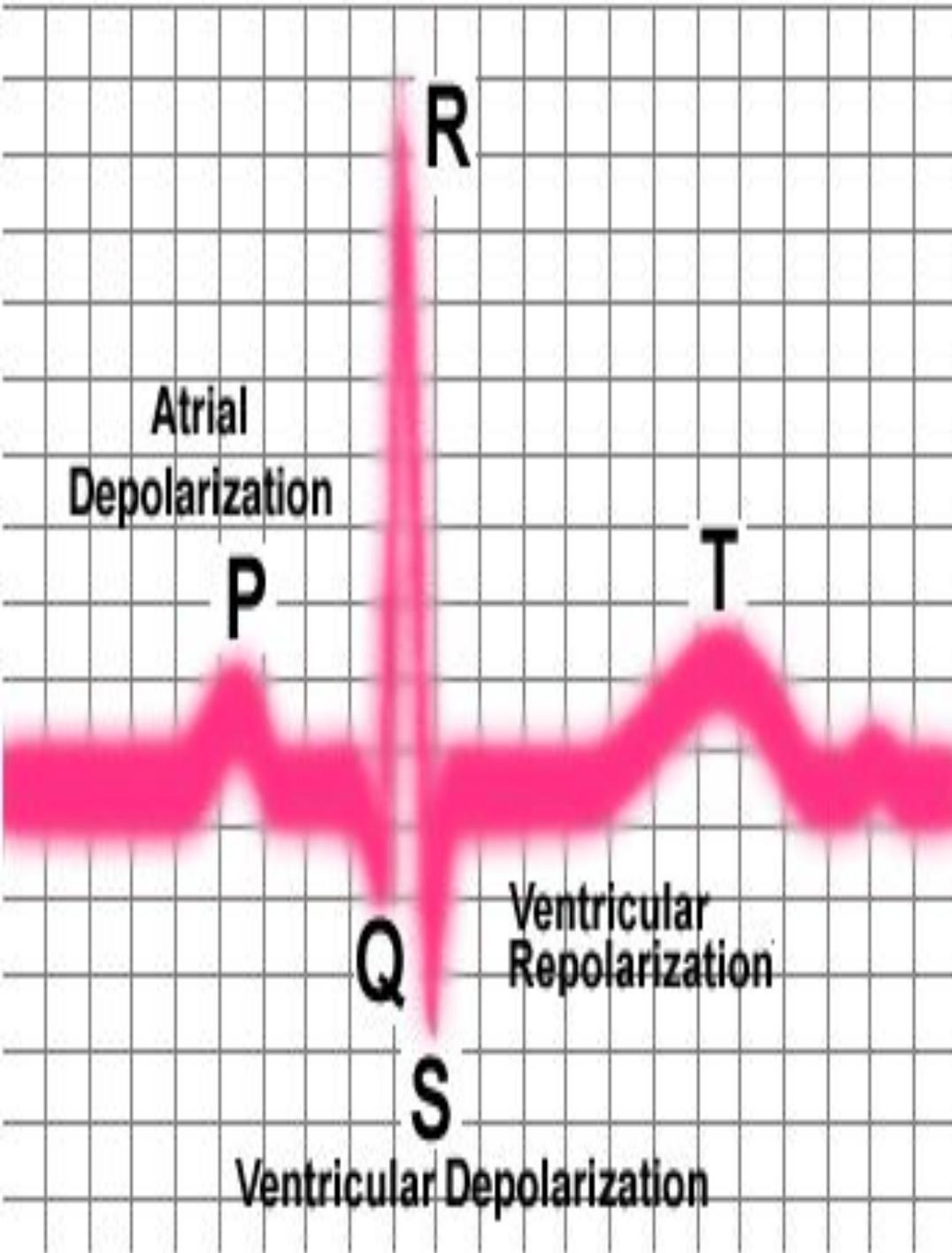


Объединенный электрод Гольдбергера



Грудные отведения ЭКГ:

- ❖ **V1 – V2 – отражают изменения правых отделов сердца**
- ❖ **V3 – V4 – переходная зона, соответствующая МЖП**
- ❖ **V5 – V6 – отражают изменения левых отделов сердца**



- *Состояние левых отделов сердца характеризуют изменения в I, AVL, V5, V6*
- *Состояние правых отделов сердца характеризуют изменения в III, AVF, V1, V2*



Шаг № 1 - исключить технические погрешности

Типы помех на ЭКГ:

1. наводные токи: сетевая наводка в виде правильных колебаний
2. «плавание» изолинии - плохой контакт электрода с кожей
3. наводка, обусловленная мышечной дрожью



Шаг № 2

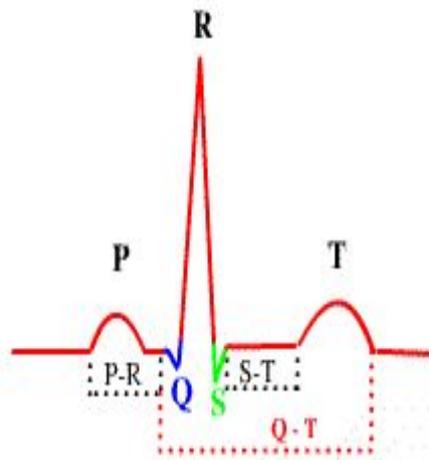
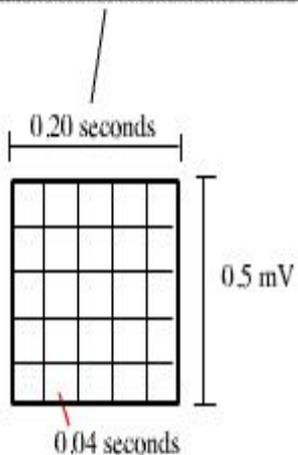
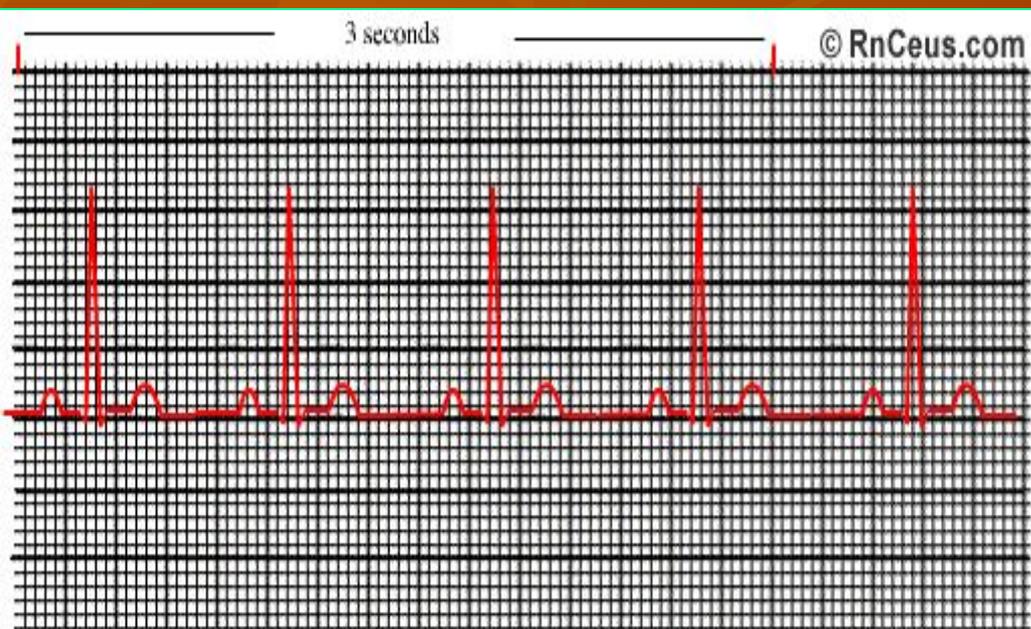
Проверка правильности регистрации ЭКГ

- Наличие контрольного милливольты / отклонение в **10 мм./**
- Без калибровочного сигнала запись ЭКГ считается неправильной
 - При снижении амплитуды зубцов фиксируется **сниженный вольтаж ЭКГ**



Шаг № 3

Определение скорости записи ЭКГ



❖ Скорость – 50 мм/с - 0,02 сек.

❖ Скорость – 25 мм/с - 0,04 сек.

- ЭКГ состоит из зубцов, сегментов, комплексов, интервалов:

Зубец:

P, Q, R, S, T

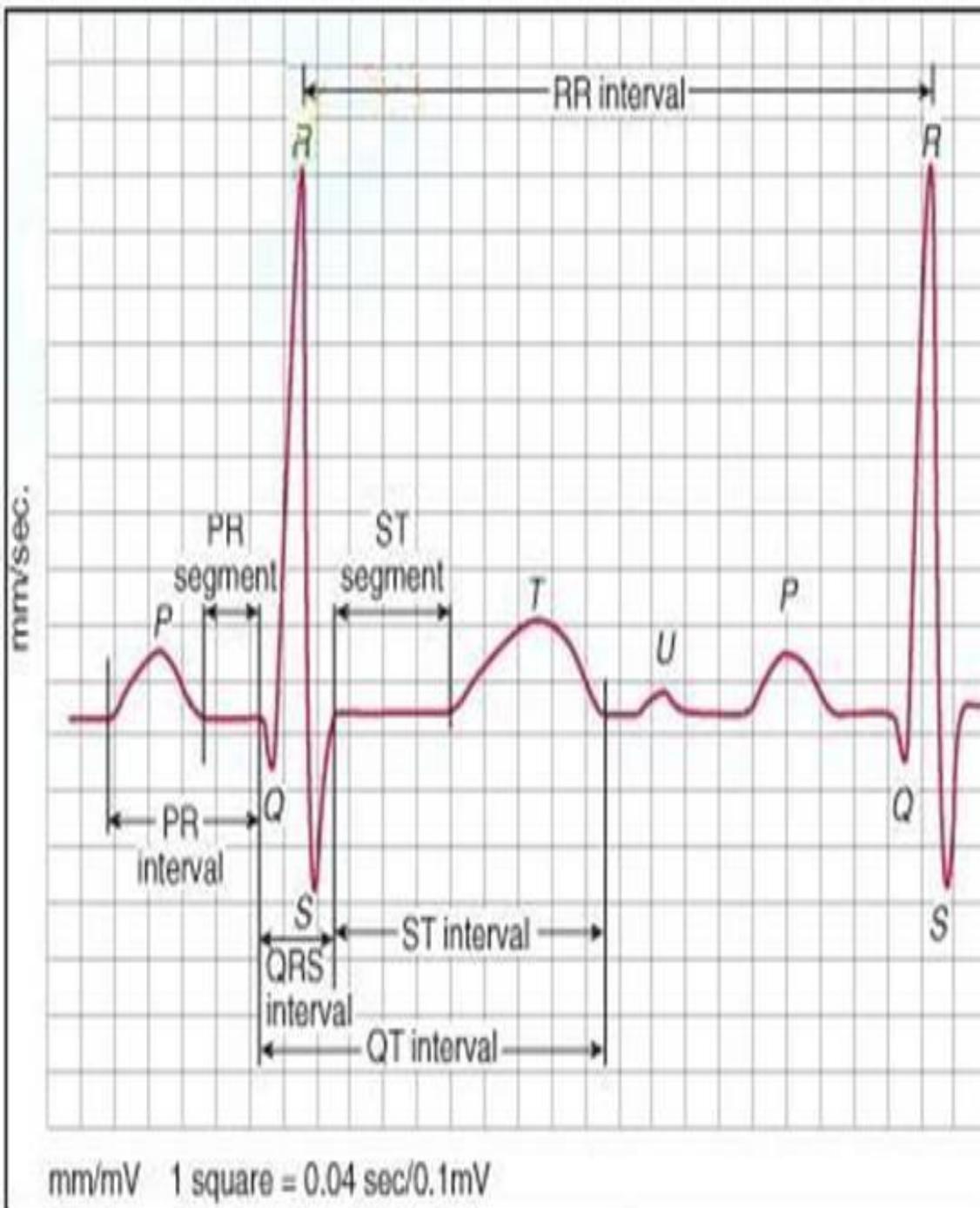
Интервал:

PQ, QT, RR, ST

Сегмент:

PQ, ST

Комплекс: QRS



Электрокардиографическое заключение

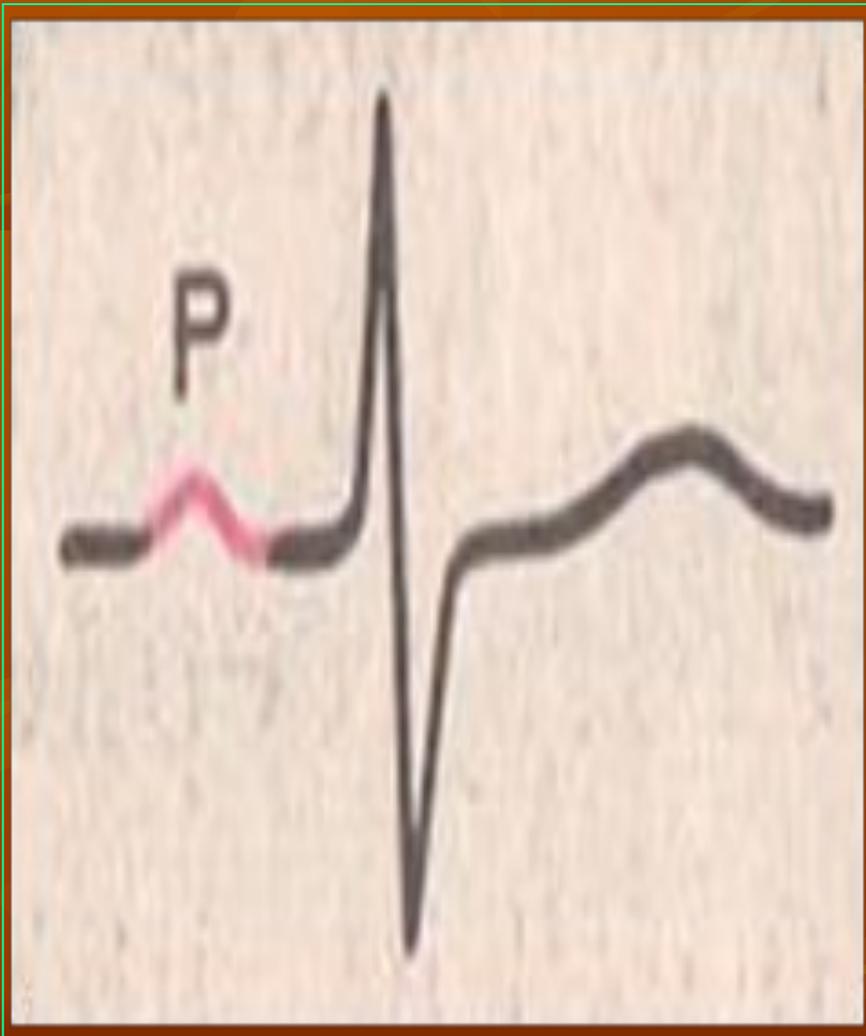
- ❖ Основной водитель ритма
- ❖ Регулярность ритма /правильный, неправильный/
- ❖ ЧСС
- ❖ Положение э/о сердца
- ❖ Анализ зубца Р, интервала Р – Q
- ❖ Анализ желудочкового комплекса QRST:
 - ▣ анализ комплекса QRS
 - ▣ анализ сегмента RS - T
 - ▣ анализ зубца Т
 - ▣ анализ интервала Q - T

Электрокардиографическое заключение

◆ Наличие на ЭКГ 4 – X синдромов:

- 
- *нарушение ритма сердца*
 - *нарушение проводимости*
 - *гипертрофии камер сердца*
 - *повреждений миокарда /дистрофии,
ишемия/*

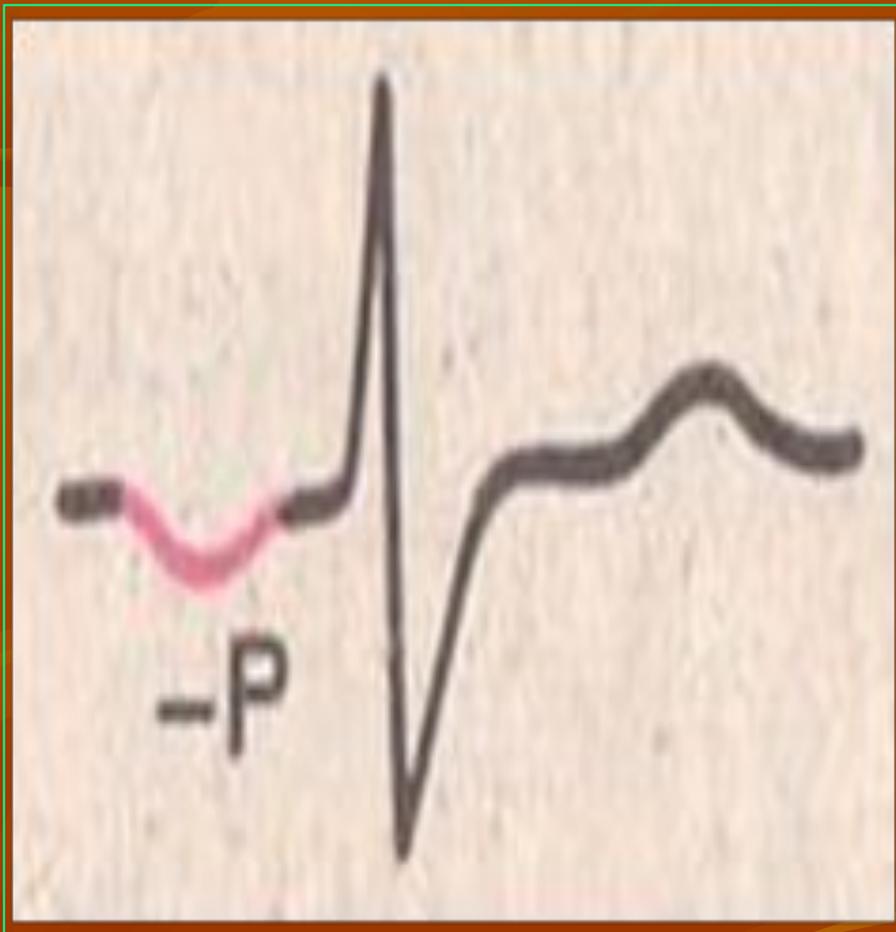
Определение источника ритма:



Синусовый ритм

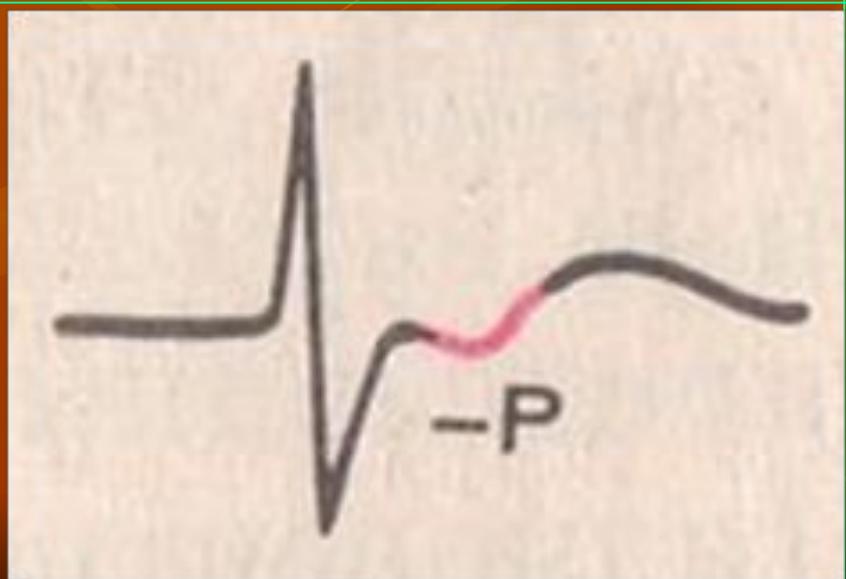
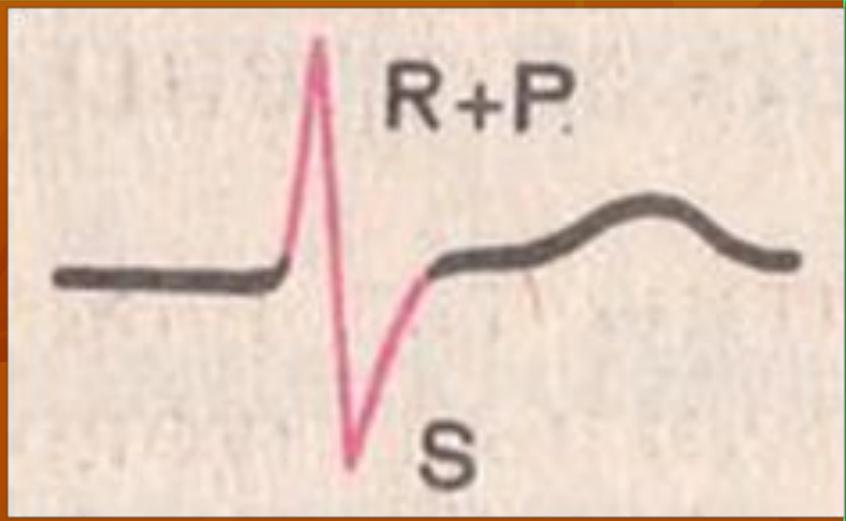
- зубец P во II +!
- предшествует **каждому** желудочковому комплексу
- форма зубца P **одинакова**

Предсердный ритм



- зубец P во II, III отведениях не!
- за каждым зубцом P следует неизменный комплекс QRS

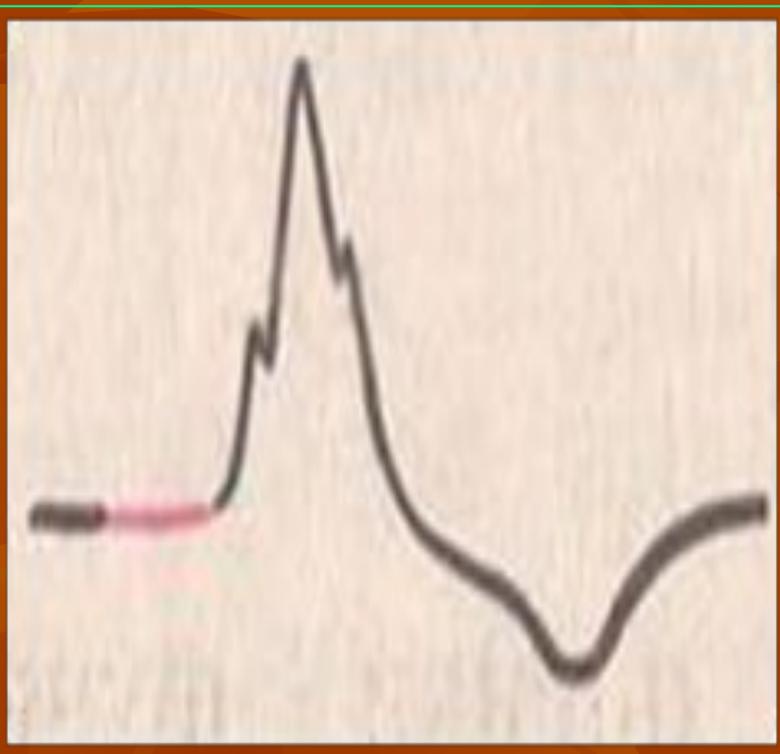
Ритм АВ – соединения



- если эктопический ритм одновременно достигает предсердий и желудочков – на ЭКГ **отсутствует зубец P** он сливается с QRS
- если импульс достигает вначале желудочки, а потом предсердия – на ЭКГ P /-/ во II и III отведении и **располагается после неизмененного комплекса QRS**

Желудочковый

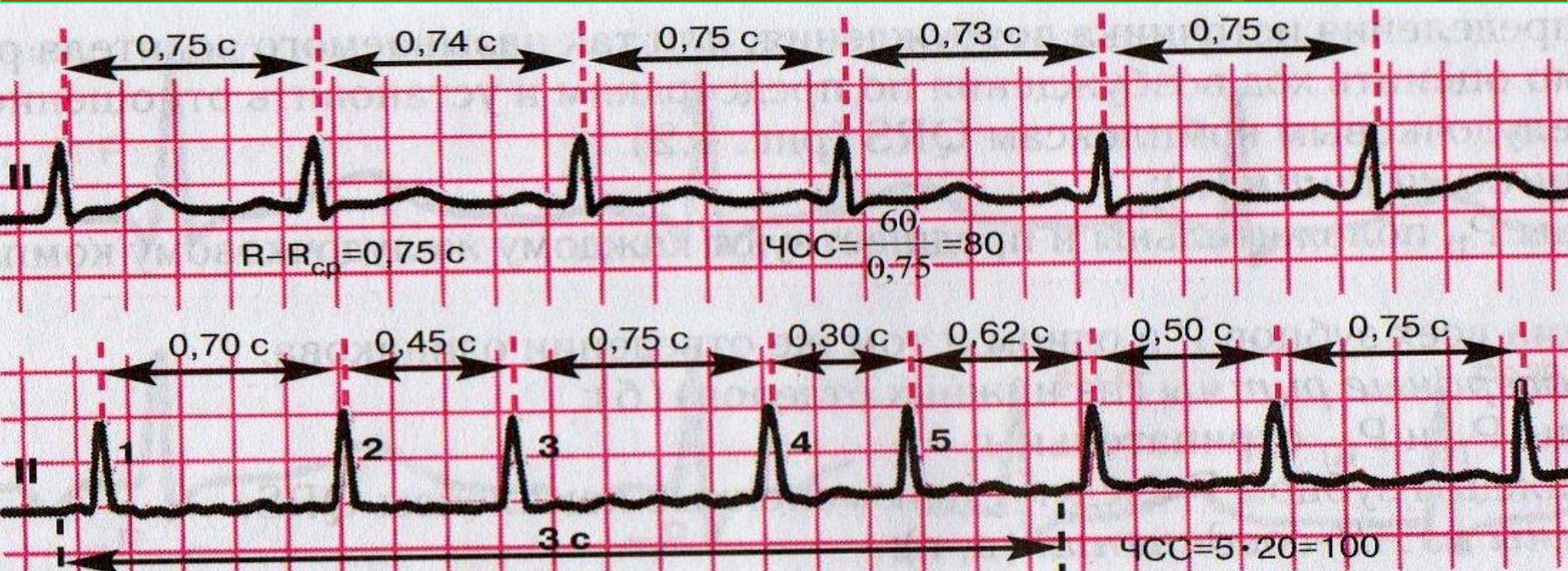
/идиовентрикулярный/ ритм:



- комплексы QRS деформированы
- QRS превышает 0.12 с.
- нет закономерности между комплексами QRS и зубцами Р
- ЧСС менее 40 ударов в минуту

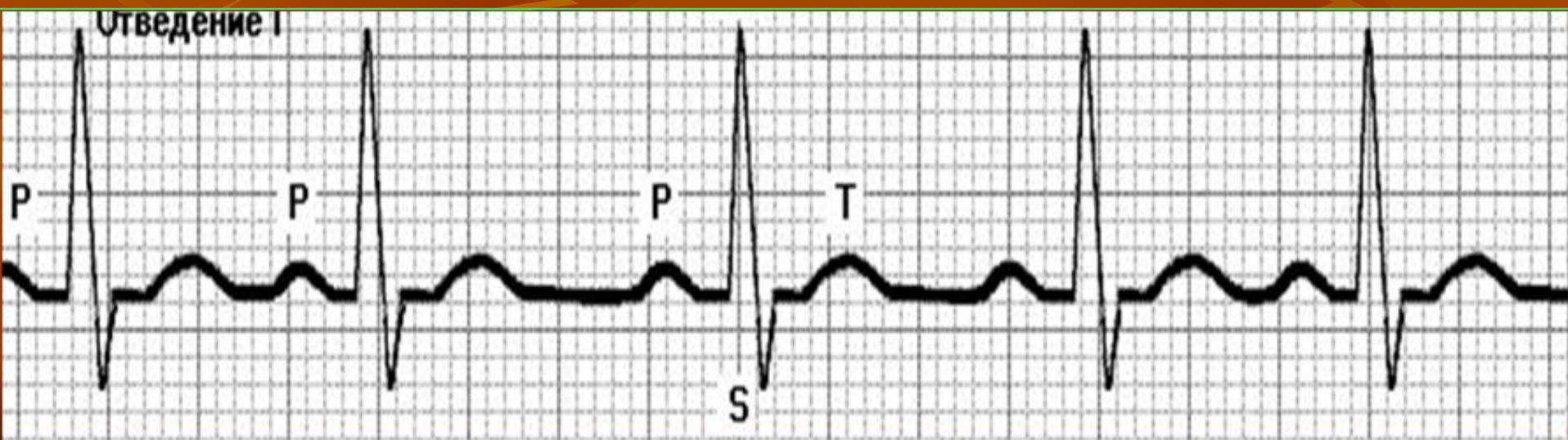
Регулярность сердечных сокращений

- Регулярный /правильный/ ритм сердца - продолжительность RR одинакова, или разброс величин составляет не более 10 %
- Иначе диагностируется неправильный /нерегулярный/сердечный ритм



Подсчет ЧСС

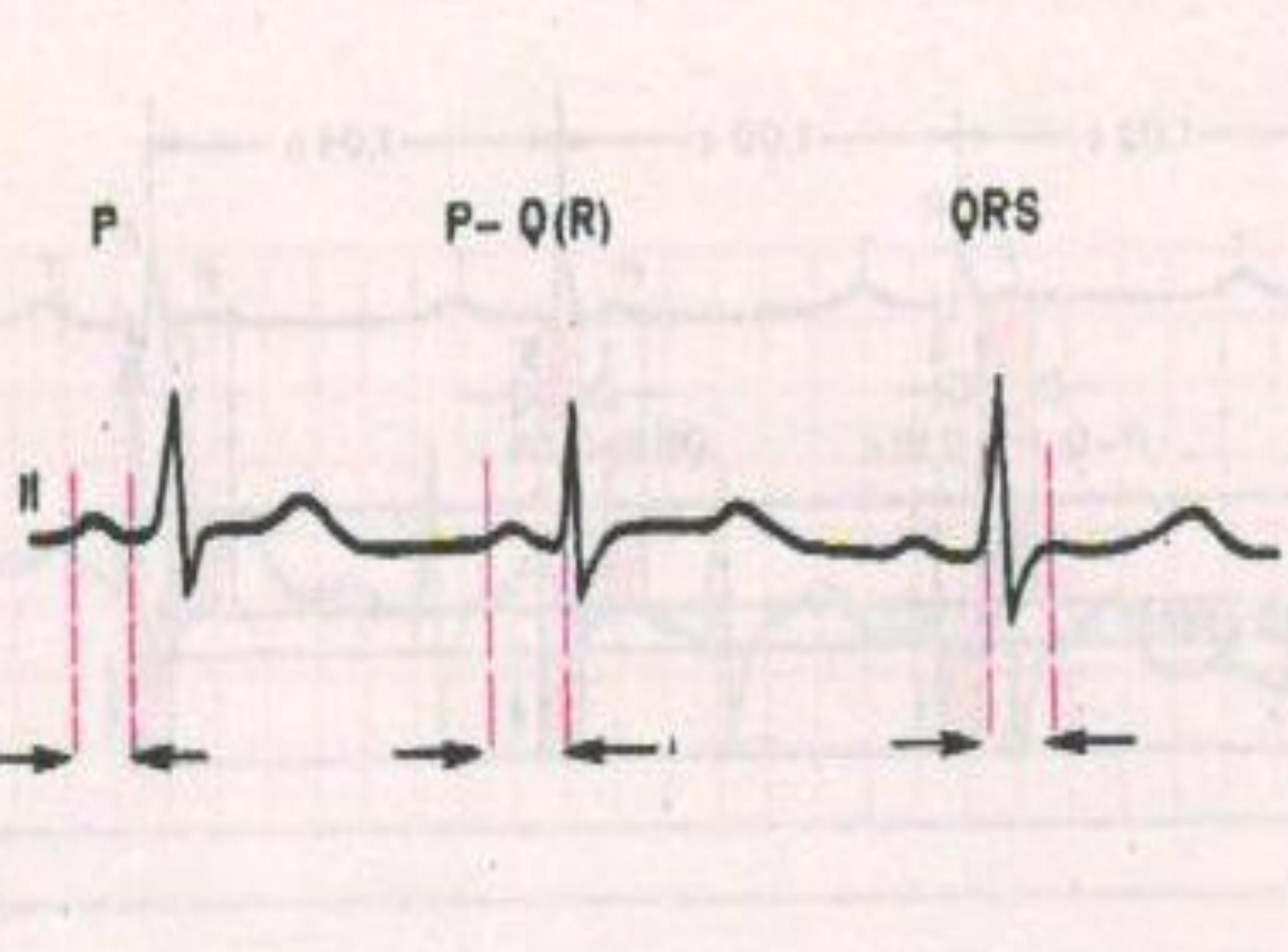
- ❖ Подсчет ЧСС в зависимости от длительности интервала RR проводят *по таблице*
 - ❖ По формуле: $ЧСС = 60 : (R - R)$
- ❖ При неправильном ритме подсчитывают минимальное ЧСС по наибольшему интервалу R - R и максимальное ЧСС по наименьшему интервалу R - R



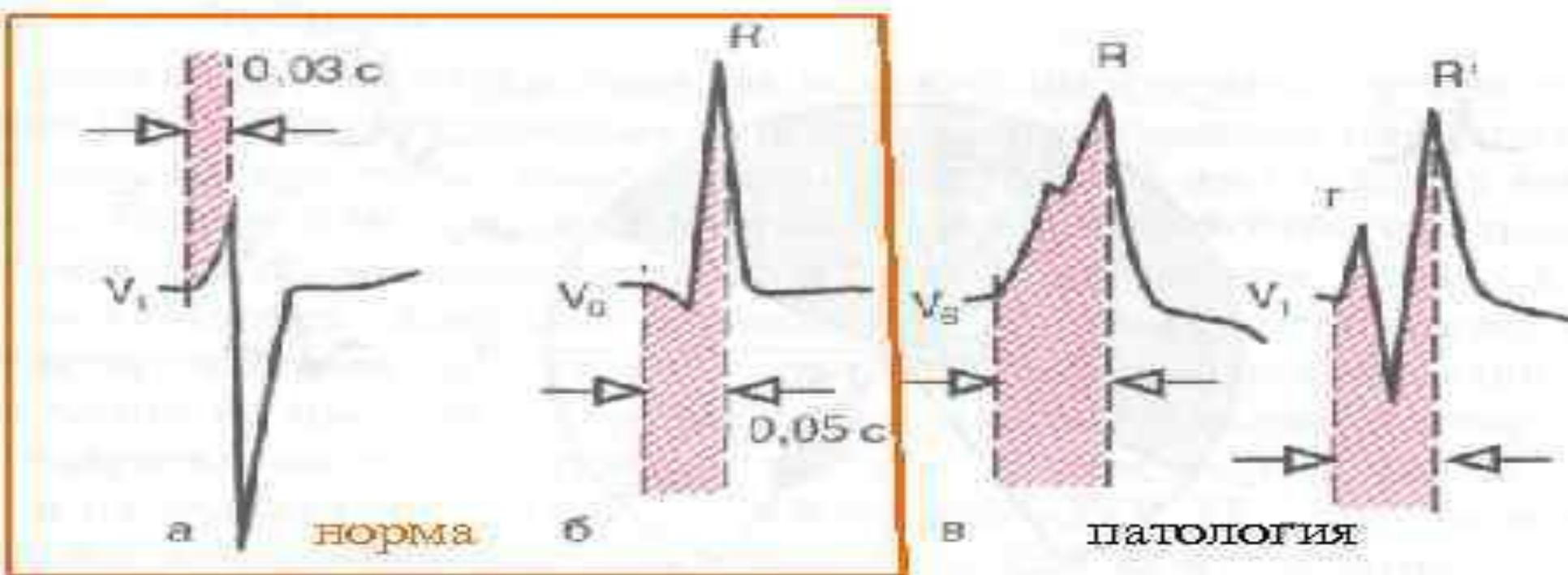
Оценка функции проводимости:

Ведущие критерии:

- ❖ Длительность зубца Р /не более 0,1 с/
- ❖ Длительность интервала PQ /0,12 - 0,2 с/
- ❖ Длительность комплекса QRS /0,06 – 0,1 с/
- ❖ Интервал внутреннего отклонения
/в v_1 – 0.03 сек., в v_6 – до 0,05 сек./



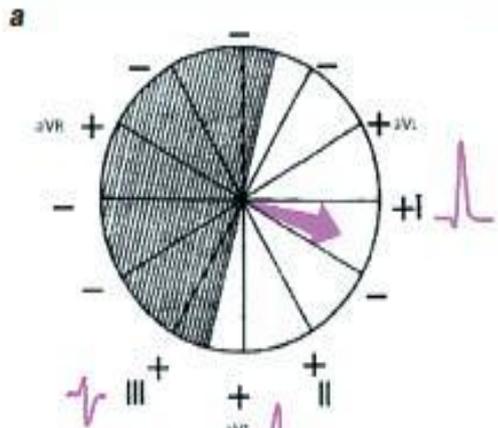
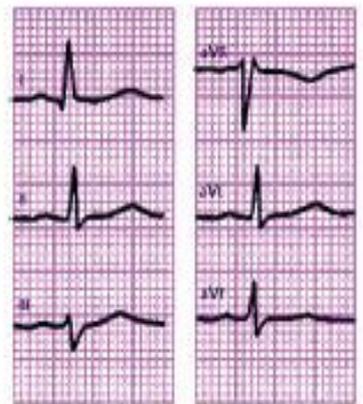
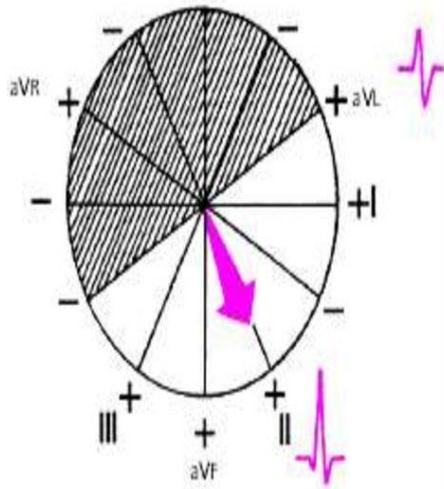
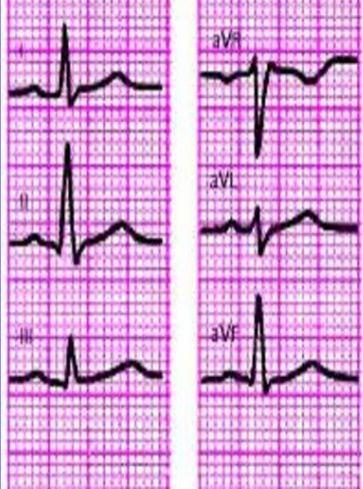
Интервал внутреннего отклонения



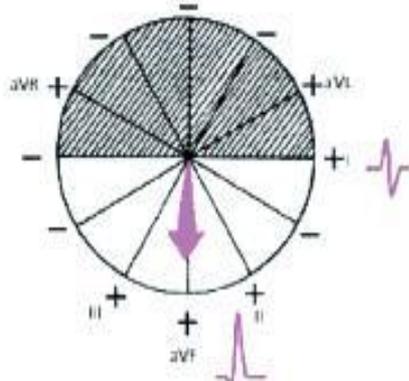
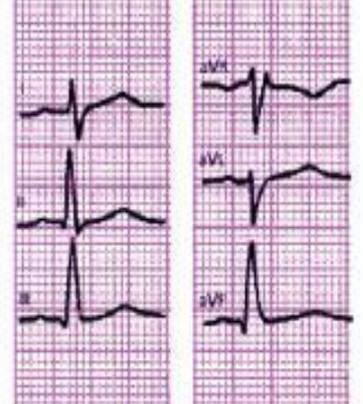
- ❖ Измеряется в отведениях V_1 и V_6
- ❖ Время между началом комплекса QRS и зубцом R
 - ❖ В норме в V_1 до $0,03 \text{ с}$ и в V_6 до $0,05$
- ❖ Используется для диагностики блокад ножек пучка Гиса

Определение положения электрической оси сердца

- **Нормальное положение э/о**
- **Вертикальное положение э/о**
- **Горизонтальное положение э/о**
- **Отклонение э/о вправо**
- **Отклонение э/о влево**



$R_{max} I \rightarrow aVF R > S$, угол $\alpha + 15^\circ$ (горизонтальная ЭОС)



$R_{max} aVF \rightarrow I R = S$, угол $\alpha + 90^\circ$ (вертикальная ЭОС)

❖ **Нормальное положение э/о сердца**

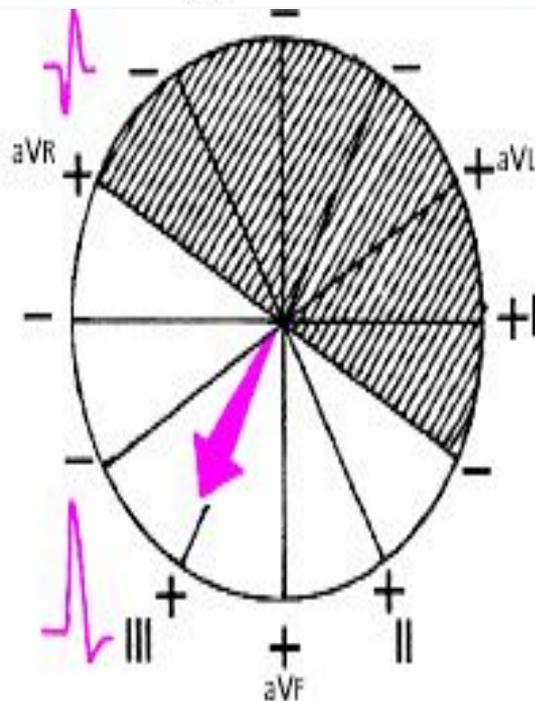
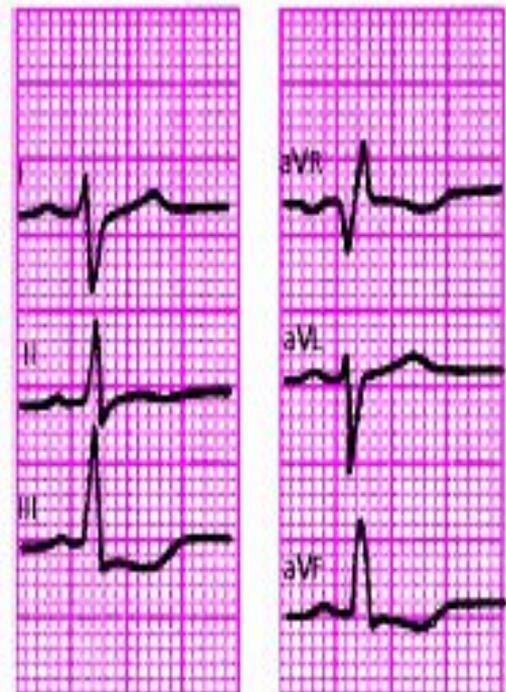
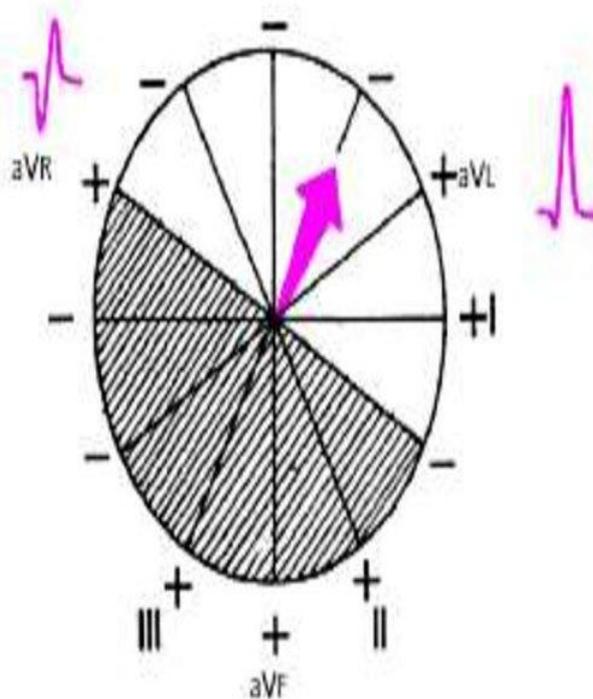
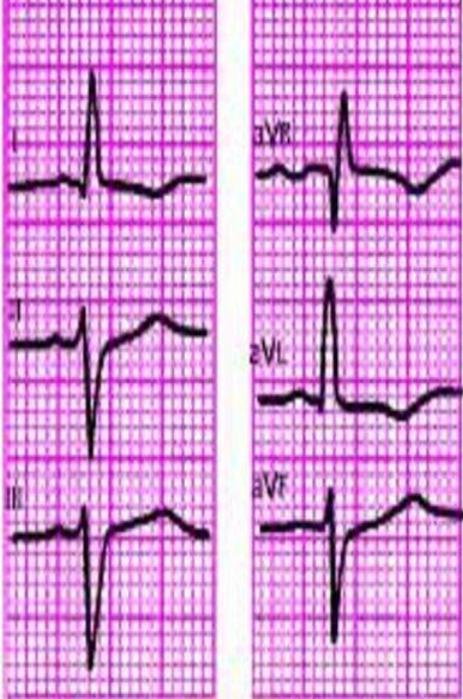
$R_{II} > R_{III} > R_{I}$, а в III и aVL зубцы R и S равны (угол $\alpha + 30^\circ$ до 69°)

❖ **Горизонтальное положение э/о**

$R_{I} > R_{II} > R_{III}$
глубокий зубец S в III отведении (угол $\alpha 0^\circ$ до $+29^\circ$)

❖ **Вертикальное положение э/о**

$R_{III} > R_{II} > R_{I}$
глубокий зубец S в отведениях I и aVL (угол $\alpha + 70^\circ$ до $+90^\circ$)



❖ Отклонения э/о влево:

$R_I > R_{II} > R_{III}$

$R_{II} > S_{II}$

(угол α $0^\circ - 90^\circ$)

$R_{II} = S_{II}$ – резкое отклонение э/о влево

влево

❖ Отклонения э/о вправо:

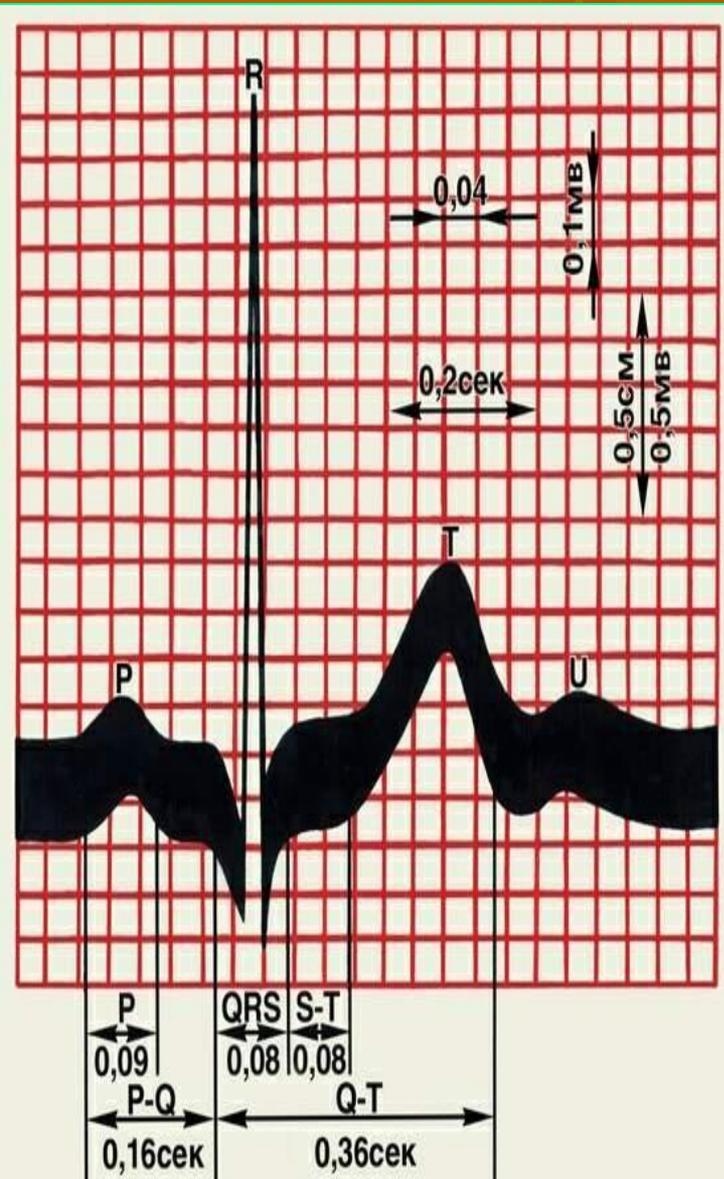
$R_{III} > R_{II} > R_I$

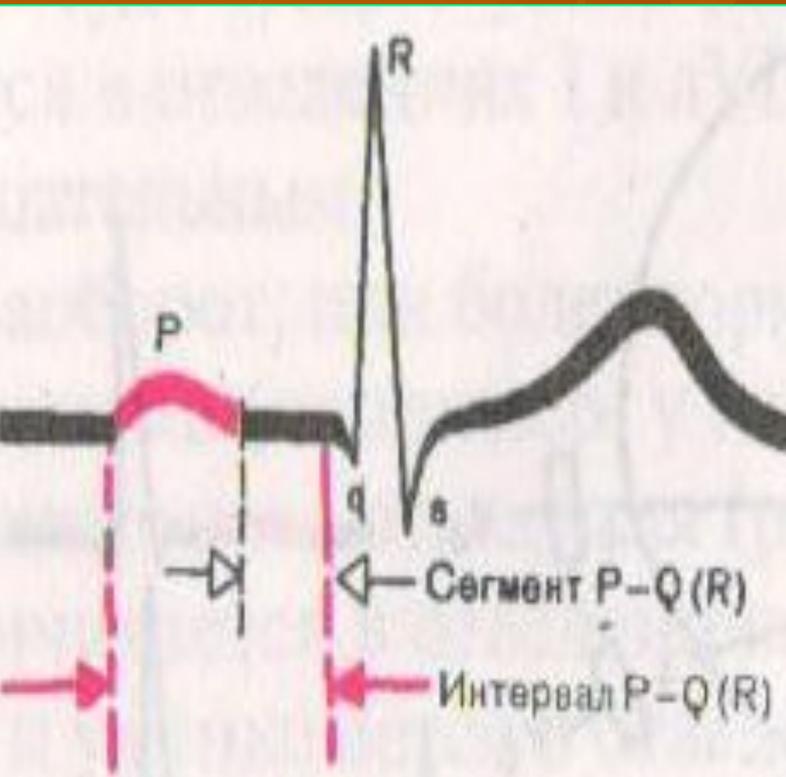
$S_I > R_I$

(угол α $+91^\circ +180^\circ$)

Зубец P – отражает
электрическую
активность предсердий

- ❖ P /+/ в I, II, AVF, V2 – V6
- ❖ P +, 2-х фазный в V1
- ❖ В III и AVL /+/, /-/,
2-х фазный
- ❖ Зубец P в AVR всегда -/
Продолжительность
зубца P = 0,08 - 0,1 с.
амплитуда – 1,5 – 2,5 мм.



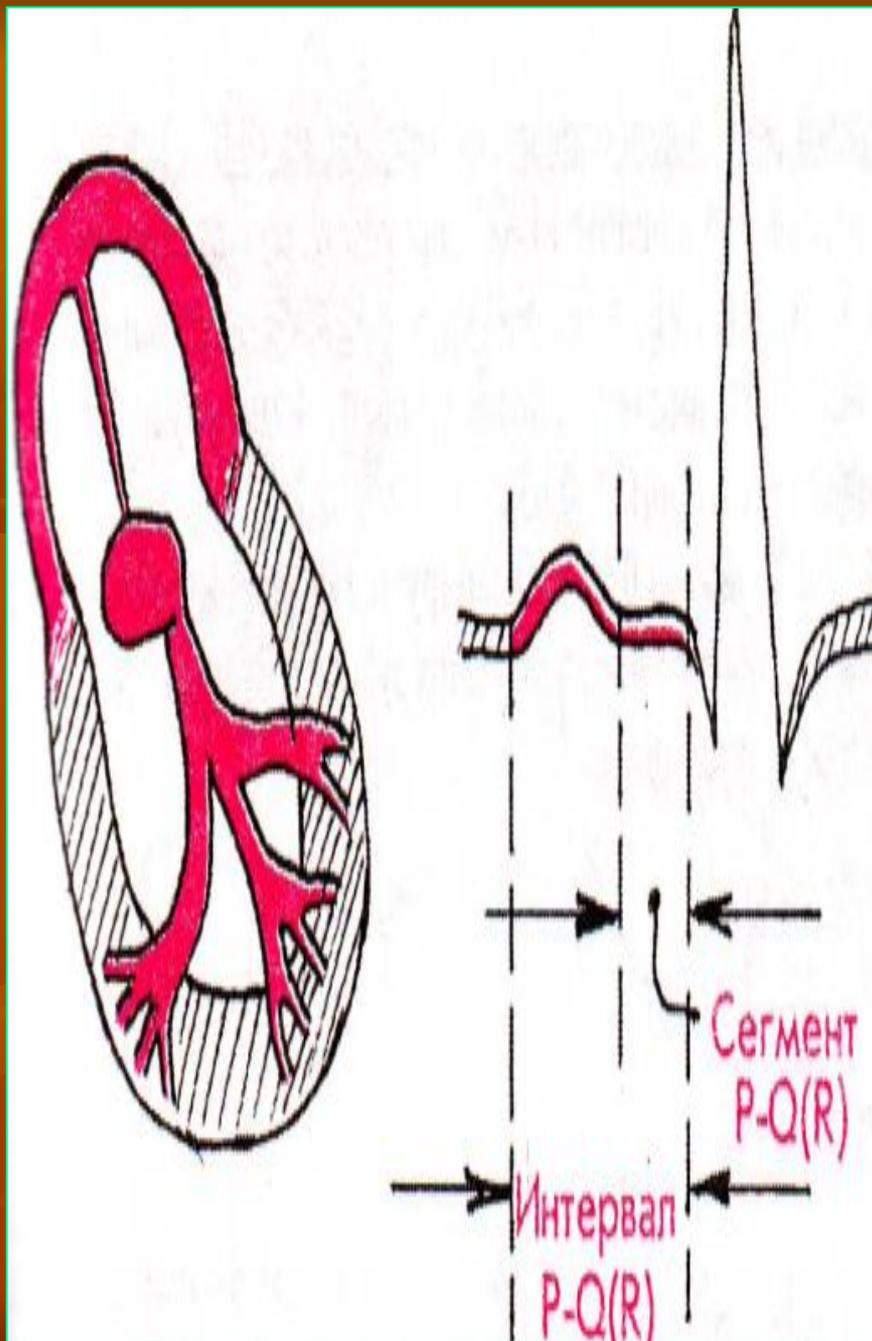


Интервал PQ

**NB! Частотозависимый
интервал**

от начала зубца P до
комплекса QRS –
отражает распространение
возбуждения по
предсердиям к АВ –узлу и
пучку Гиса

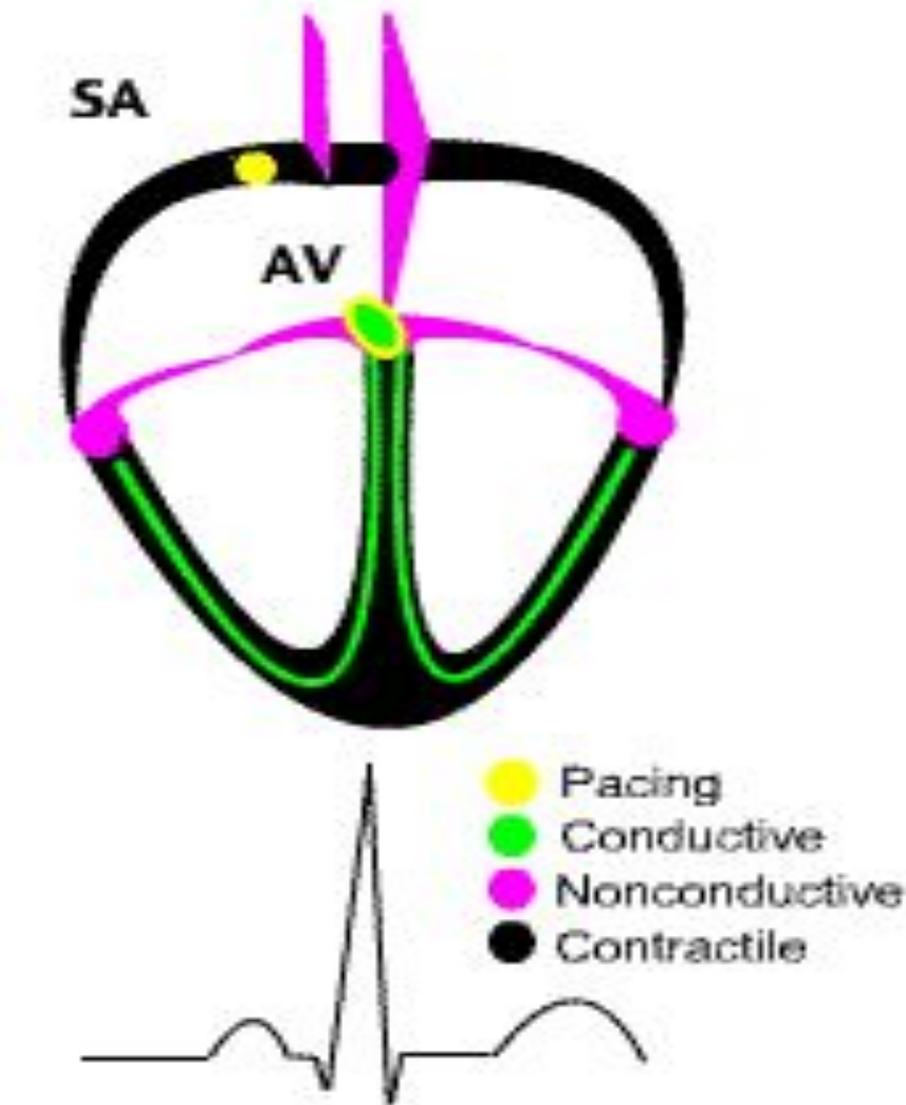
Длительность интервала
PQ 0,12 с - 0,20 с



Сегмент PQ

измеряется от окончания
зубца P до начала
комплекса QRS – время
распространения
возбуждения по
АВ – узлу, пучку Гиса

Длительность сегмента
PQ - 0,1 с.



WWW.RNCEUS.COM © 1999

Желудочковый комплекс $QRST$ –

отражает процесс распространения /комплекс QRS / и угасания /сегмент ST и зубец T / возбуждения по миокарду

Длительность

QRS

$0,06 - 0,10$ с

Зубец Q



- ❖ Зубец Q отражает возбуждение левой половины МЖП
- ❖ регистрируется в стандартных и в отведениях V4V6
- ❖ **В AVR** может быть глубокий и широкий зубец Q или комплекс QS
- ❖ ! Амплитуда зубца Q не превышает $\frac{1}{4}$ зубца R, продолжительность – 0,03 с



Зубец R

- **Зубец R** - это любой положительный зубец, в составе комплекса QRS, отражает возбуждение передних и боковых отделов ПЖ и ЛЖ, верхушки

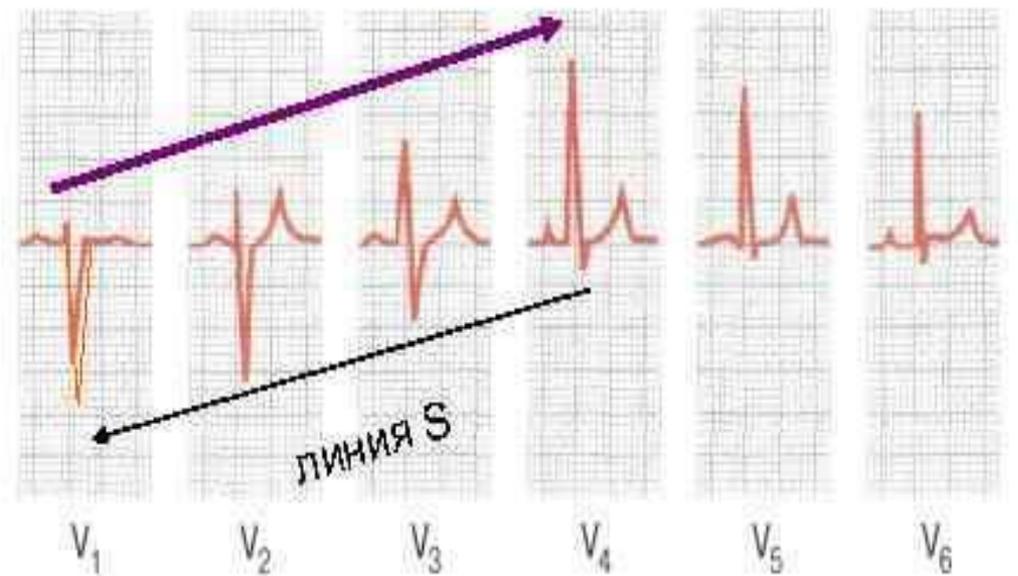
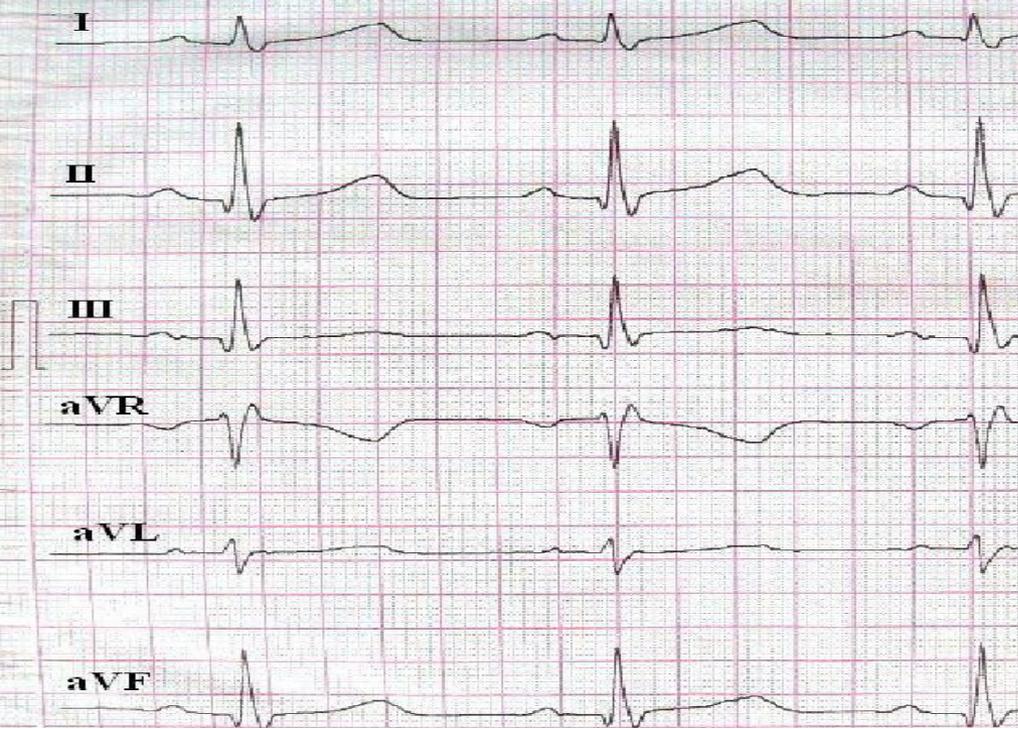
Зубец R

регистрируется во всех стандартных отведениях, кроме AVR (не выражен или отсутствует)

❖ **V1 – V4**

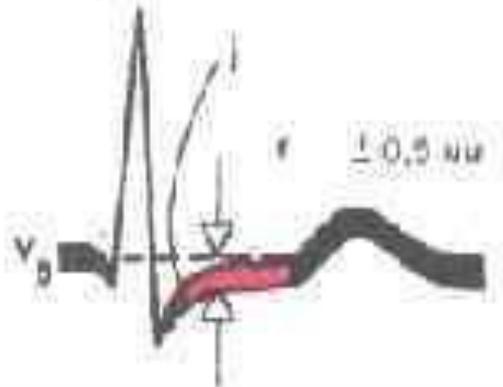
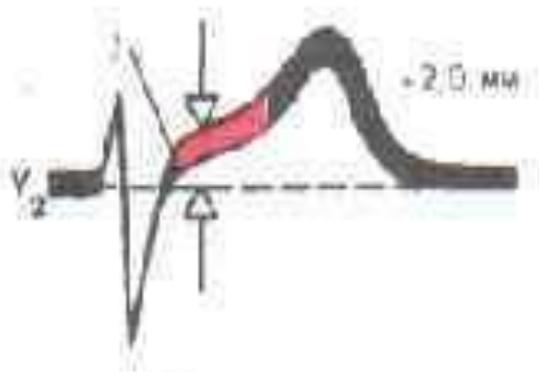
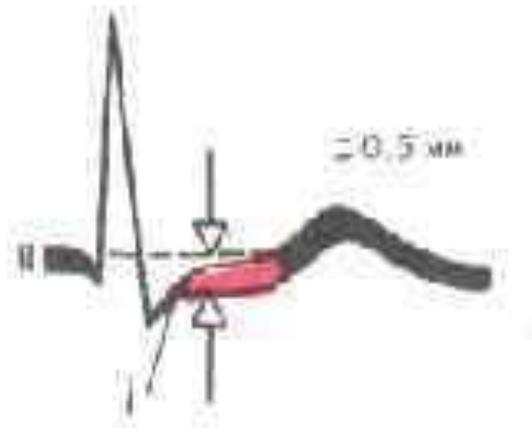
амплитуда зубца R постепенно увеличивается и

уменьшается в **V5-V6**



Зубец S - отражает процесс возбуждения в базальных отделах МЖП, ПЖ и ЛЖ

- ◆ Амплитуда зубца S колеблется в больших пределах, но не превышает 20 мм
- ◆ В I, II, III отведениях амплитуда S мала
- ◆ В отведениях V1 – V4 – постепенное уменьшение амплитуды, в V5 – V6 может отсутствовать
- ◆ Переходная зона /равенство зубцов R и S/ регистрируется в V3



Сегмент ST – соответствует периоду полного охвата возбуждением желудочков

- ❖ Сегмент ST в отведениях от конечностей располагается на изолинии /допускается лабильность (+ -) 0,5 мм/
- ❖ В отведениях в V1- V 3 возможно смещение сегмента вверх от изолинии **не более 2 мм**
- ❖ В V4- V 6 - возможно смещение от изолинии вниз **не более 0,5 мм**

Горизонтальное
снижение



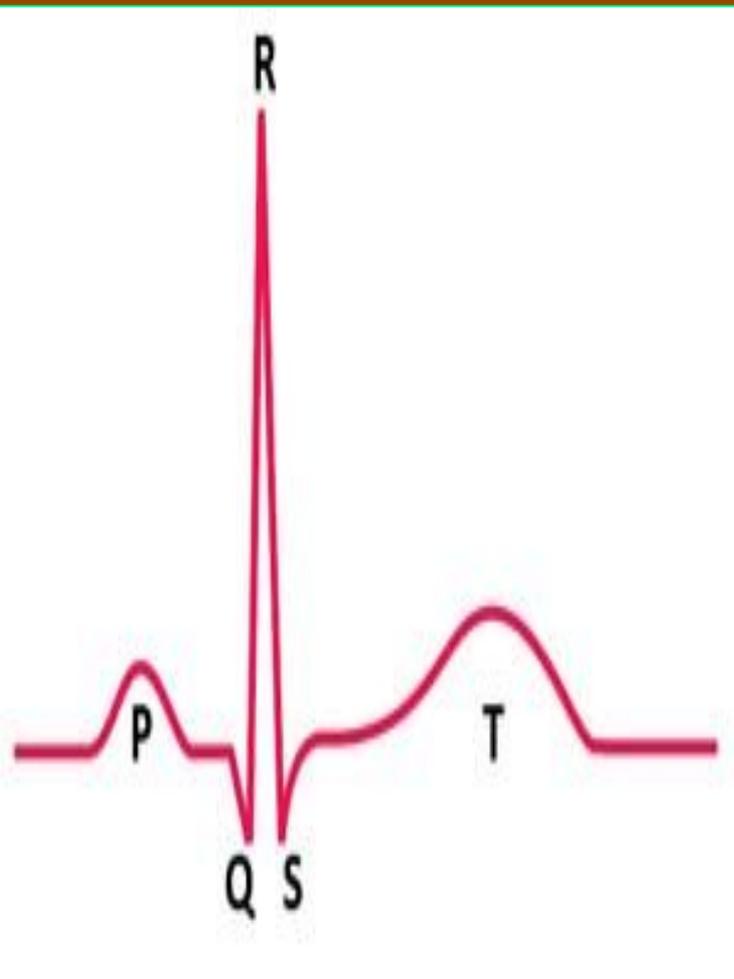
Нисходящая



Восходящая

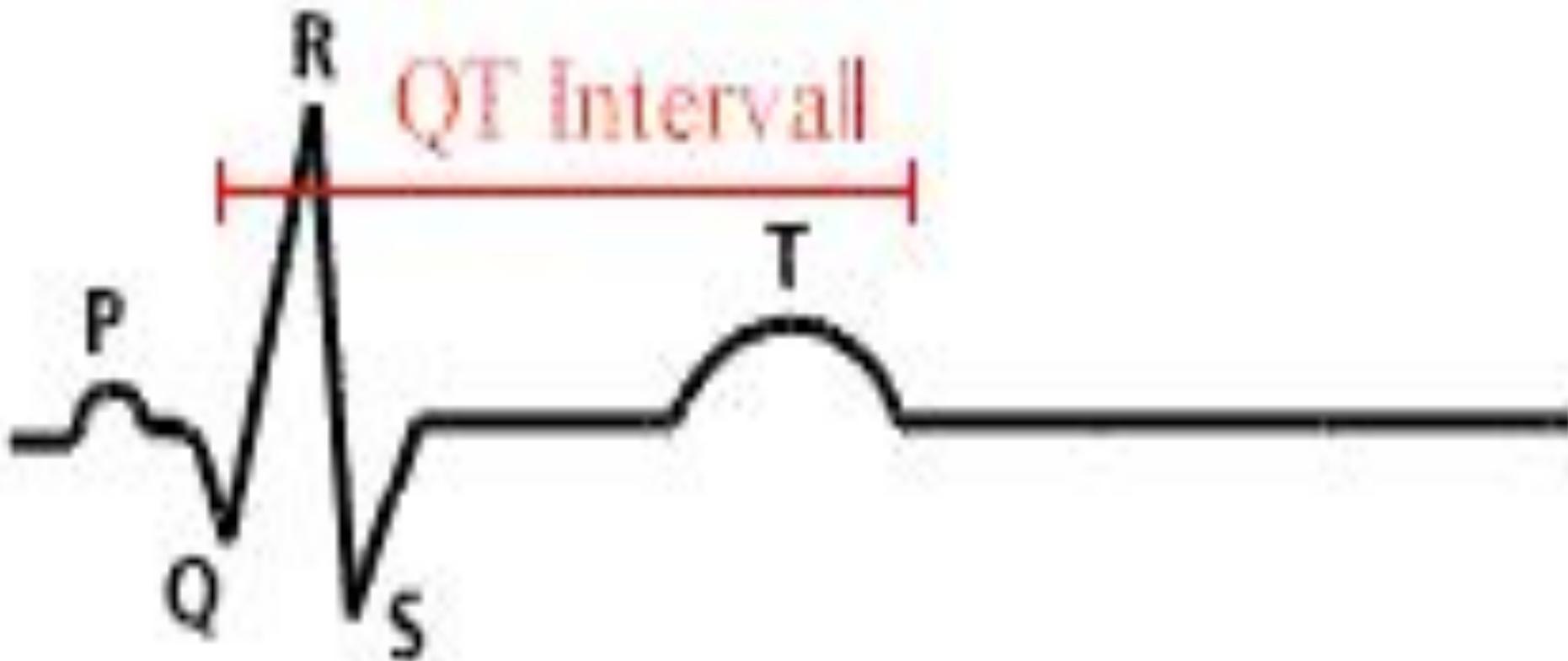


❖ ***NB!***
***Выраженное
смещение
сегмента ST –
ишемия миокарда***



Зубец T отражает процесс реполяризации миокарда желудочков

- ❖ Зубец T + в I, II, AVF, V2-V6
- ❖ ($T1 > T3$, $T_{v6} > T_{v1}$)
- ❖ Зубец T в III, AVL, V1 может быть положительным, двухфазным, отрицательным
- ❖ Зубец T в AVR всегда отрицательный



Интервал QT – электрическая систола
желудочков

/возбуждаются все отделы желудочков/

Чем выше ЧСС, тем короче интервал QT!

**Абсолютная, независимая от ЧСС
продолжительность интервала QT:**

до 1 года – 400 мс,

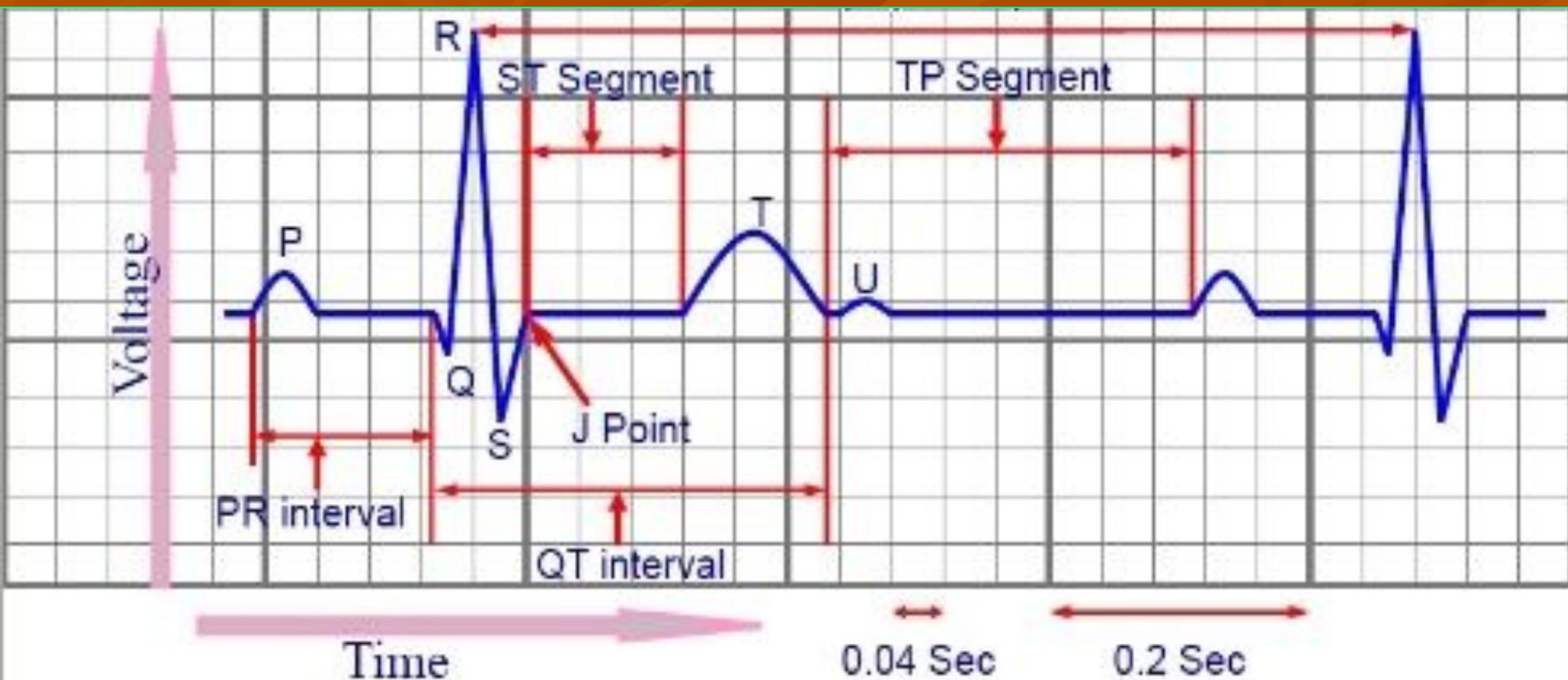
2 – 3 года - 430 мс,

4 – 7 лет - 460 мс,

8 – 15 лет- 480 мс,

более 15 лет - 500 мс

Диагностика ведущих синдромов ЭКГ



- PR interval 0.12 – 0.20 sec
- QRS duration 0.08 – 0.10 sec

- QT interval 0.4 – 0.43 sec
- RR interval 0.6 – 1.0 sec

НОГО
ритма
Параксизмальная тахикардия
от

неско-
льких
секунд
до
неско-
льких
часов,
которое
прекра-
щается
спонтан-
но

или под
влияни

Клинические критерии ПТ:

- ❖ Дети до 1 года - ЧСС более 200 в мин.
- ❖ Дошкольники – ЧСС более 160 в мин.
- ❖ Школьники – ЧСС более 140 в мин.

Классификация ПТ

- ❖ **Суправентрикулярная**
(предсердная, атриовентрикулярная)

- ❖ **Желудочковая**

По частоте возникновения приступов

- ❖ **Частые приступы (1 раз в 1 месяц)**
- ❖ **Редкие приступы (1 раз в 2 месяца)**

Этиологические факторы ПТ:

- ◆ Синдром вегетативной дисфункции
 - ◆ Аномалия Эбштейна
 - ◆ Миокардит
 - ◆ ТМС
 - ◆ ПМК
 - ◆ МАРС
 - ◆ CWPW

Критические периоды возникновения ПТ:

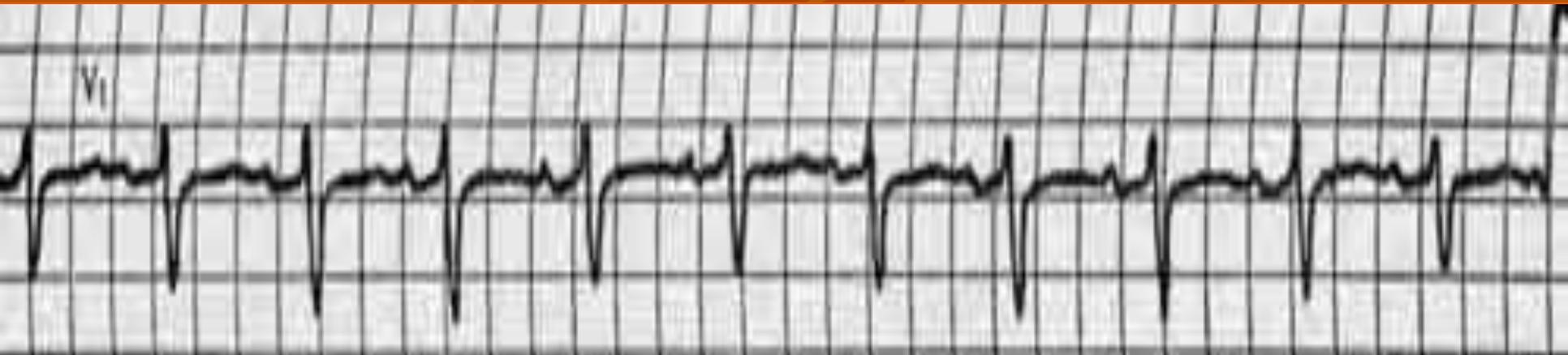


❖ До 6 мес.

❖ 4 -5 лет

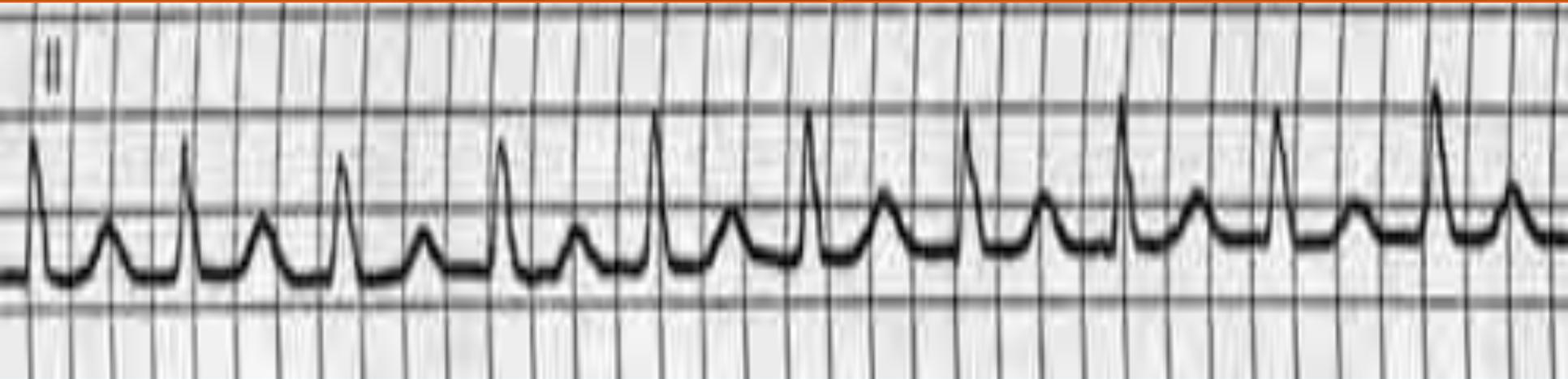
❖ 10 – 12 лет

ЭКГ критерии ППТ



- ◆ **Высокая ЧСС (200, 160, 140)**
- ◆ **Пароксизм не менее 3-х сокращений**
 - ◆ **Необычный зубец P**
- ◆ **Комплексу QRS предшествует зубец P**
- ◆ **Интервал RR стабилен во всех отведениях**

ЭКГ критерии АВ ПТ:



- ❖ **Высокая ЧСС (200, 160, 140)**
- ❖ **Отсутствие зубца Р**
- ❖ **Комплекс QRS неизменен, либо несколько уширен**

ЭКГ критерии желудочковой ПТ:



- ❖ **Высокая ЧСС (200, 160, 140)**
 - ❖ **Отсутствие зубца P**
- ❖ **Уширение комплекса QRS**
- ❖ **Стабилен интервал RR**

Экстрасистолия

- ◆ ЭС – преждевременное возбуждение и сокращение миокарда под воздействием эктопического пейсмекера на фоне синусового ритма
- ◆ У 80 % детской популяции встречаются единичные ЭС

Этиология

- ◆ **Вегетативная дисфункция**
- ◆ **Наследственно обусловленные особенности ПСС**
- ◆ **Органическое поражение ПСС**
 - ◆ **МАРС**
 - ◆ **СССУ**
 - ◆ **СУИQT**
 - ◆ **Тиреотоксикоз**

Вегетативно – зависимые ЭС составляют 60 %

- ◆ Наиболее часто у детей 3 – 5 лет
(девочки и мальчики 1 : 1)
 - ◆ У девочек 11 -13 лет
 - ◆ У мальчиков 13 – 15 лет

По частоте ЭС могут быть

- ❖ Редкой частоты 5 – 9 в мин
- ❖ Средней частоты 10 – 15 в мин
- ❖ Частые – более 15 в мин

По плотности ЭС могут быть



Парные экстрасистолы



Бигеминия

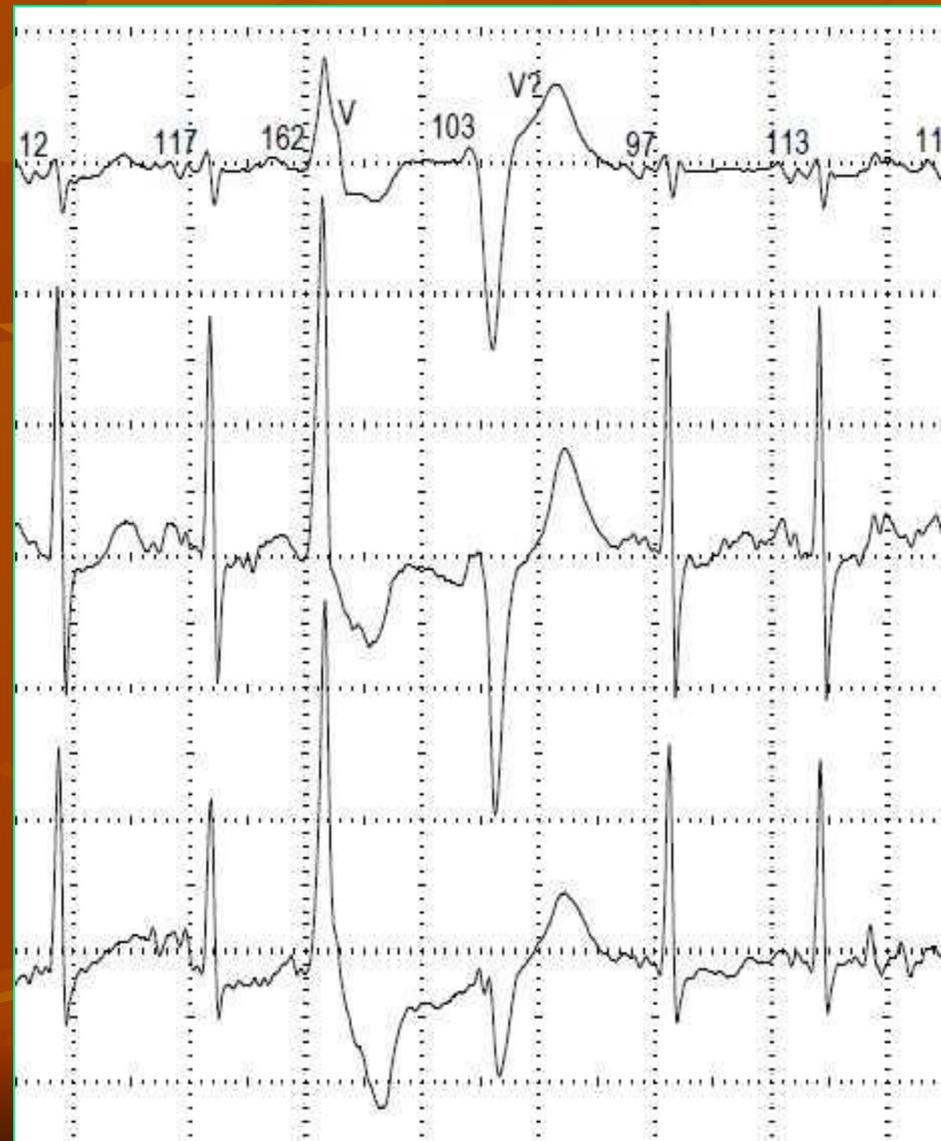
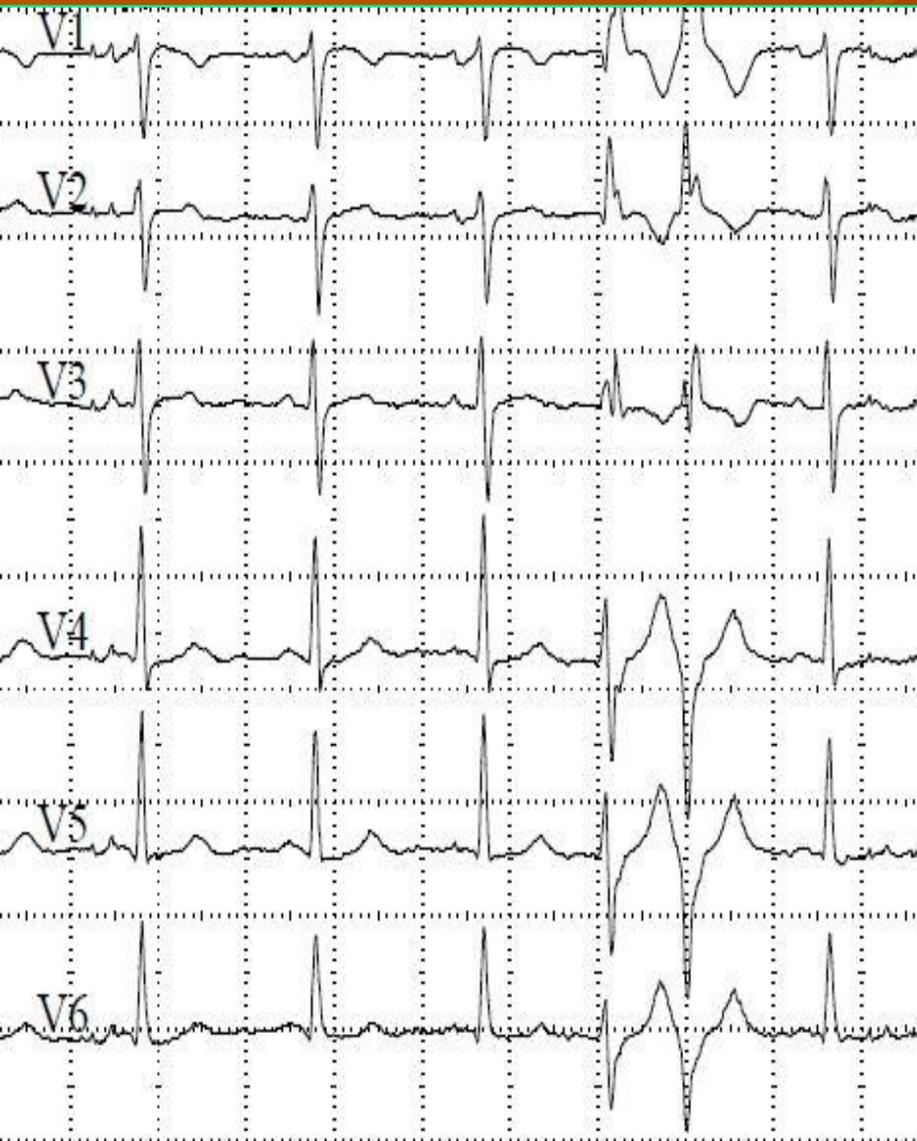


Тригеминия



- ❖ Единичные
- ❖ Парные
- ❖ Групповые
- ❖ Аллоритмические (бигеминия, тригеминия)

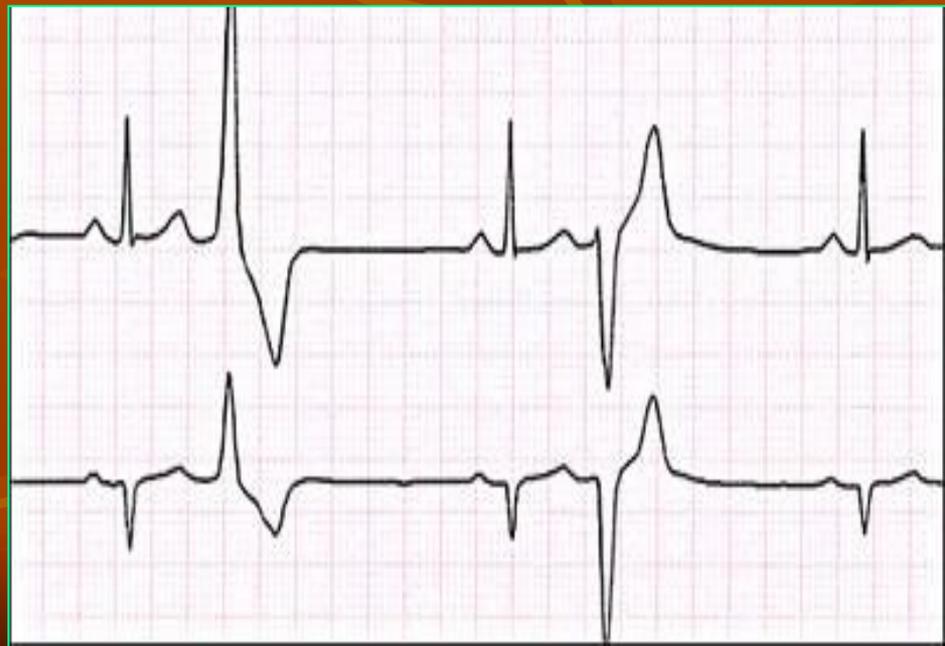
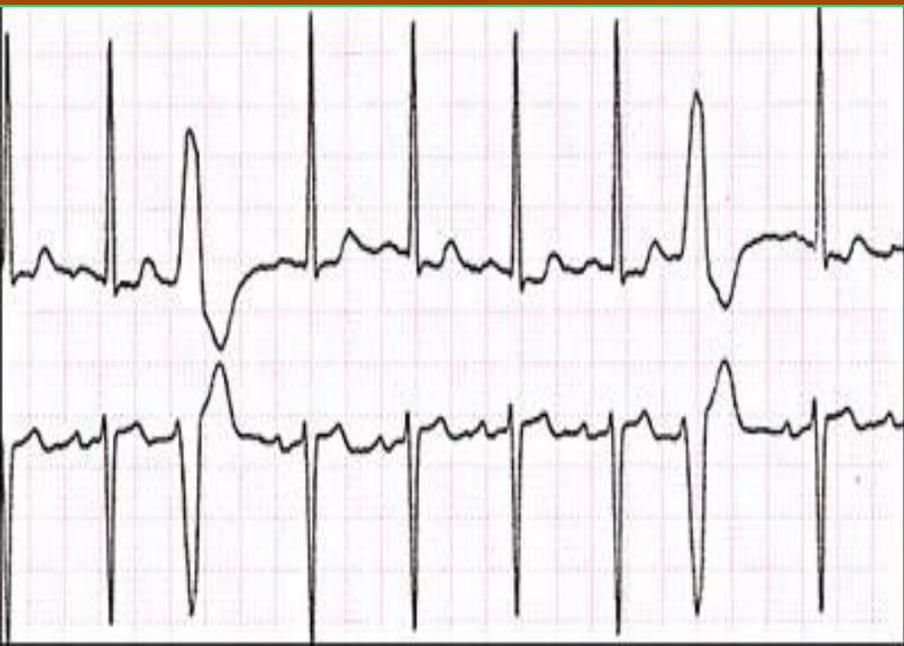
По форме ЭС могут быть:
мономорфными и полиморфными



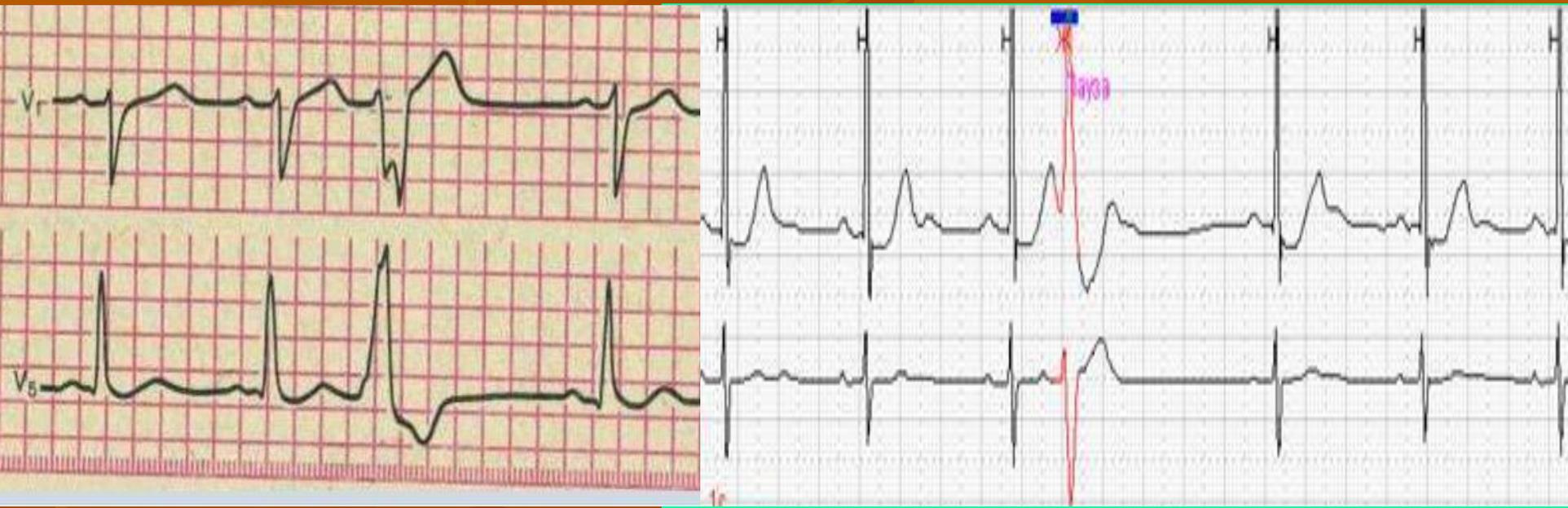
По интервалу сцепления ЭС:

1. Монотопные - из одного эктопического очага

2. Политопные – из нескольких эктопических очагов

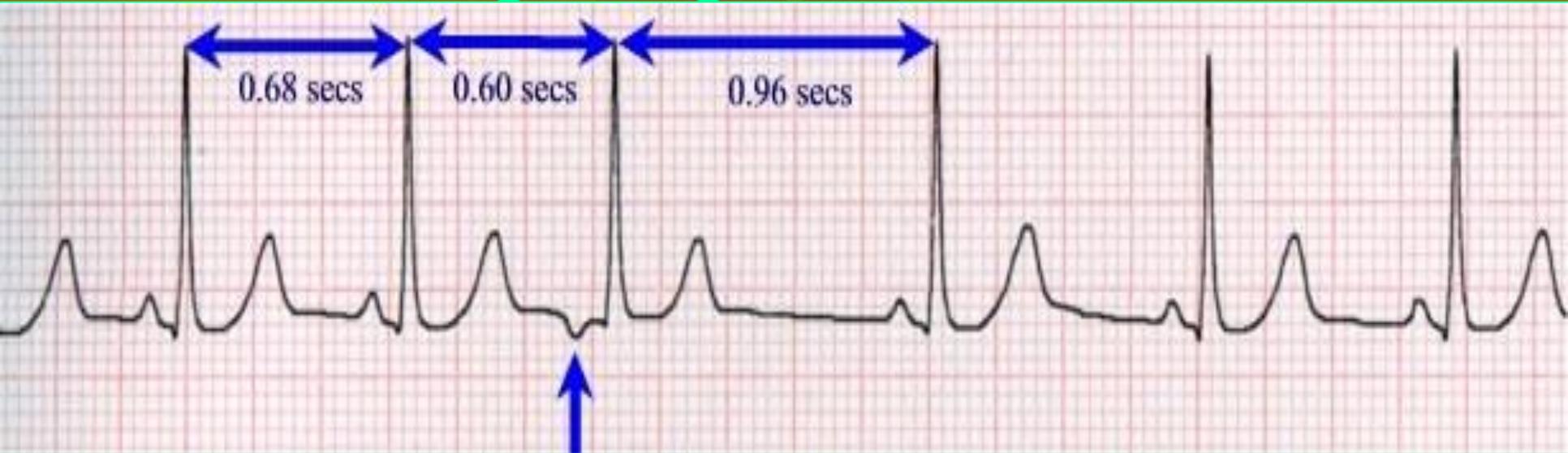


По времени возникновения ЭС могут быть



- ❖ **Поздние ЭС** – после зубца Т, возникают в середину диастолы
- ❖ **Ранние ЭС** – возникают сразу после зубца Т
- ❖ **Сверхранние ЭС** – формируется на незаконченном зубце Т (R на Т)

Топическая характеристика ЭС: предсердная ЭС



- ❖ Внеочередное появление зубца P и следующего за ним комплекса QRST
- ❖ Зубец P деформирован, или изменена его полярность
- ❖ Наличие неполной компенсаторной паузы

Атриовентрикулярная ЭС



- ❖ Преждевременное появление неизмененного комплекса QRS
- ❖ Отрицательный P в отведениях II, III, AVF или его отсутствие за счет слияния
- ❖ Наличие неполной компенсаторной паузы

Желудочковая ЭС



- ❖ Преждевременное появление измененного комплекса QRS
- ❖ Его деформация и расширение более 0,12 с
- ❖ Дискордантное расположение зубца T
- ❖ Отсутствие перед комплексом QRS зубца P

Клинико – патогенетические варианты ЭС

- ◆ Лабильные ЭС – составляют до 50 %
- ◆ Это ваготависимые ЭС, исчезают на фоне ФН, атропиновой пробы

- ❖ Стабильные ЭС – фиксируются независимо от положения и ФН
- ❖ ЭС напряжения – учащение ЭС на фоне ФН, ортоположения и урежение или исчезновение в ночное время суток

ЭС органического происхождения

- ◆ **Формируются на фоне тахикардии**
 - ◆ **При ХМ более 30 в 1 час**
 - ◆ **При объективном осмотре –
более 10 в мин**
 - ◆ **Политопные**
 - ◆ **Полиморфные**

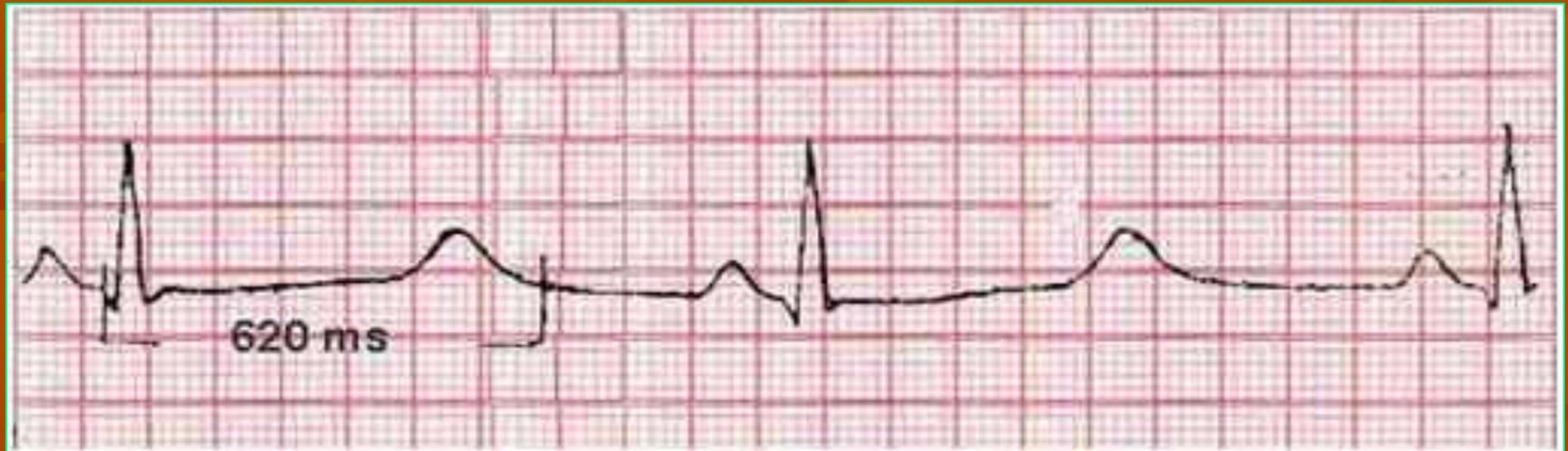
Осложнение ЭС – развитие аритмогенной КМП

- ❖ **АКМП** – прогрессирующее угнетение сократительной способности миокарда с формированием СН

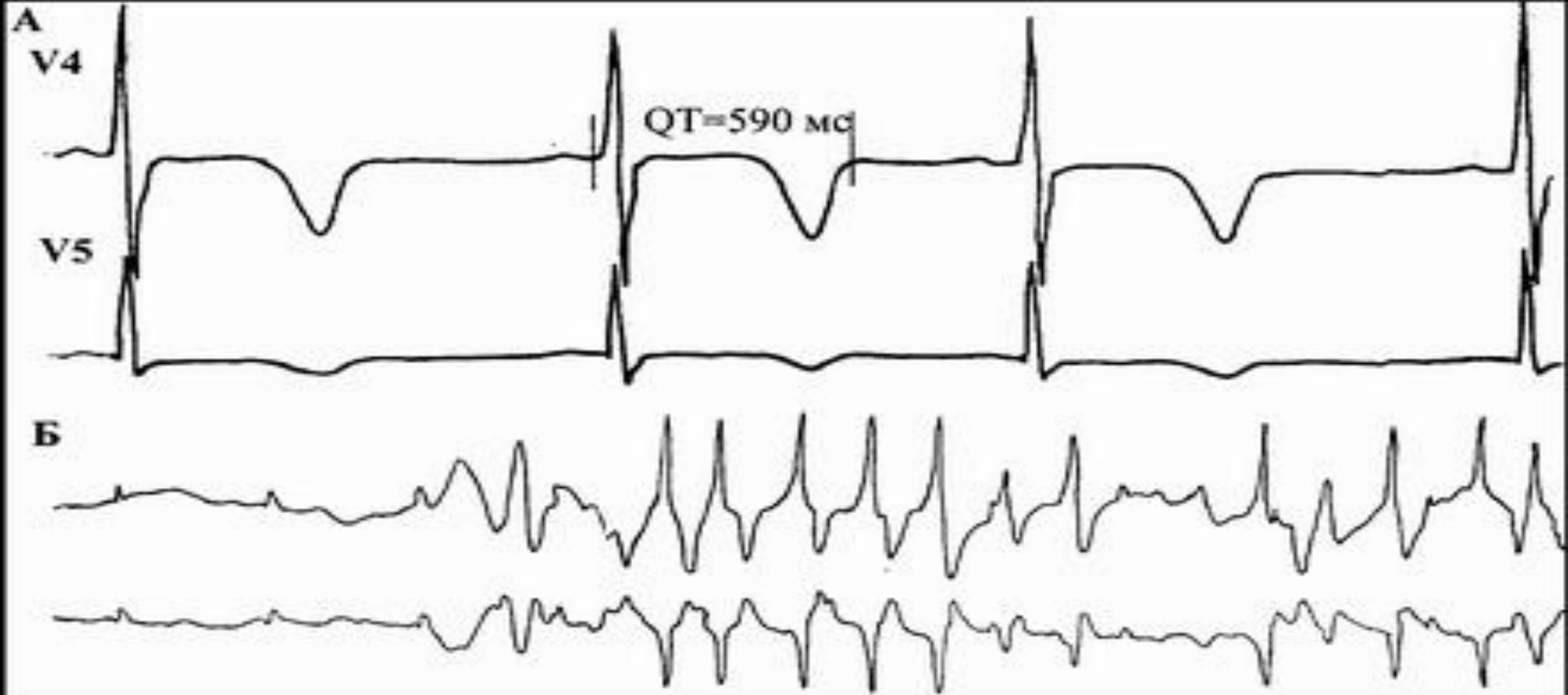
Аритмогенные синдромы в педиатрии

- ❖ Синдром удлиненного интервала QT
- ❖ Синдром слабости синусового узла (СССУ)
- ❖ Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW)
- ❖ Синдром Клерка-Леви-Кристеско (CLC)
- ❖ Синдром ранней реполяризации желудочков (СРРЖ)

Синдром СУИQT - кардионейропатия



В основе генеза СУИQT -
лежит асинхронная реполяризация
миокарда, приводящая к развитию
желудочковых аритмий с последующей
фибриляцией и асистолией



- *Зали полиморфной ЖТ : характеризуется нестабильной, постоянно меняющейся формой комплекса QRS и развивается на фоне удлиненного интервала Q-T)*

Ассоциированные врожденные формы LQTS:

- Синдром Jervell u Lange-Nielsen - синдром, характеризующийся врожденной глухотой, приступами потери сознания, которые могут заканчиваться летально
- Синдром Romano-Ward - подобный симптомокомплекс но без нарушения слуха
- Спорадические формы - обусловленные спонтанными мутациям

Приобретенные формы LQTS:

- ❖ последствия приема лекарственных препаратов /кордарон, макролиды/
- ❖ воздействие низкокалорийной диеты
- ❖ дилатационная и гипертрофическая КМП
- ❖ заболевания ЦНС (опухоль, травма)
- ❖ СДСТ
- ❖ электролитные нарушения
- ❖ брадикардия (АВ- блокада III ст.)
- ❖ стресс
- ❖ гипотермия
- ❖ ваготония

Основные ЭКГ критерии СУИОТ:

- Абсолютная, независимая от ЧСС продолжительность интервала QT у здоровых детей составляет:

до 1 года – 400 мс

2 – 3 года – 430 мс

4 – 7 лет – 460 мс

8 – 15 лет – 480 мс

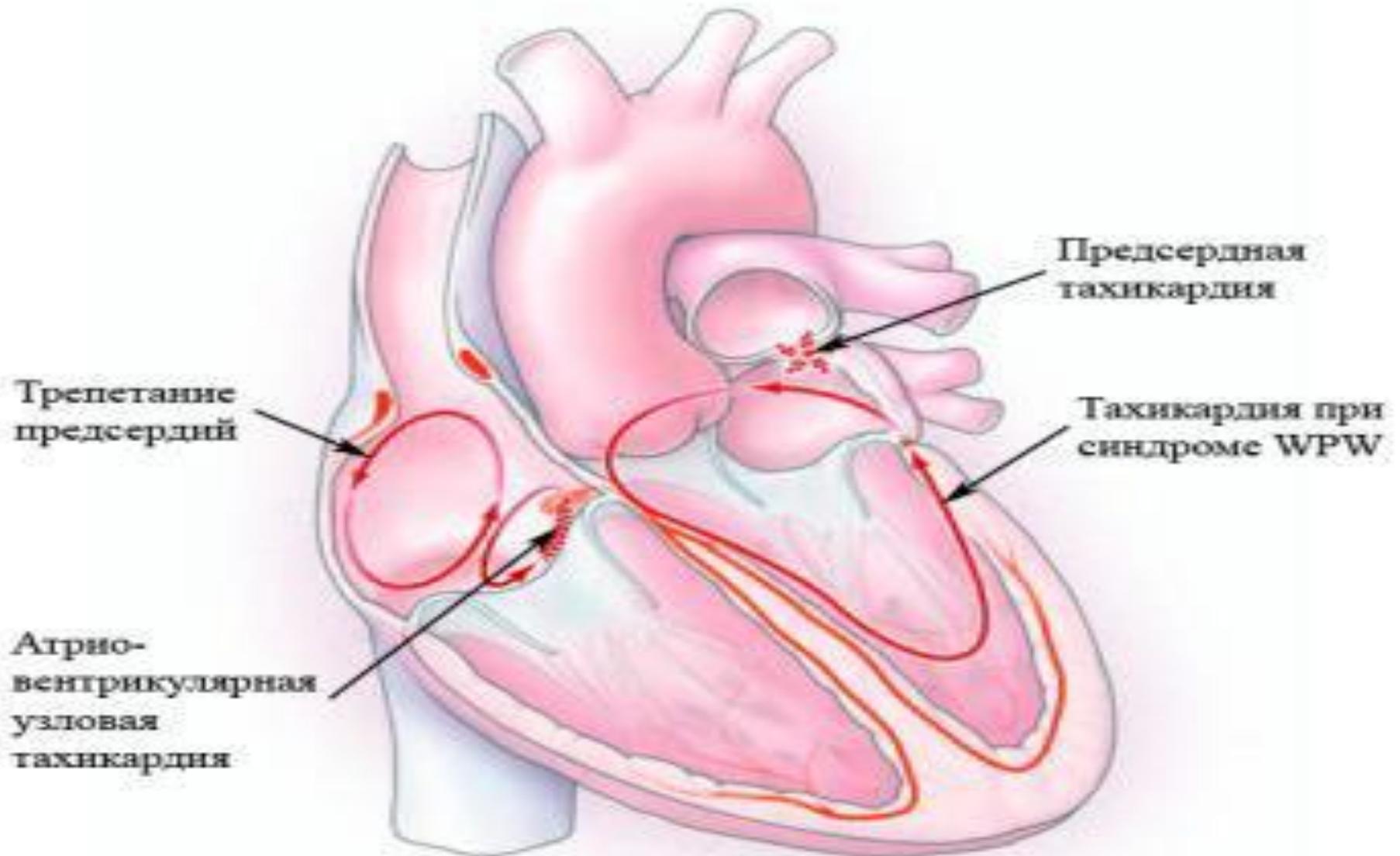
старше 15 лет – 500 мс

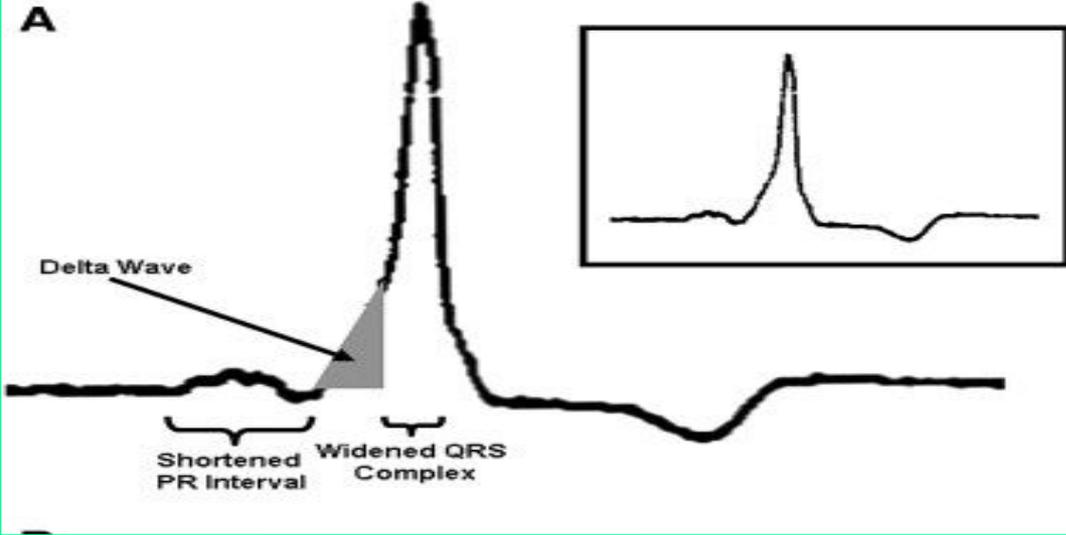
Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта /СВПУ/



**Клинико
электрокардиографиче
ский синдром,
характеризующийся
предвозбуждением
желудочков по
дополнительным АВ
путям с развитием
пароксизмальных
тахикардий**

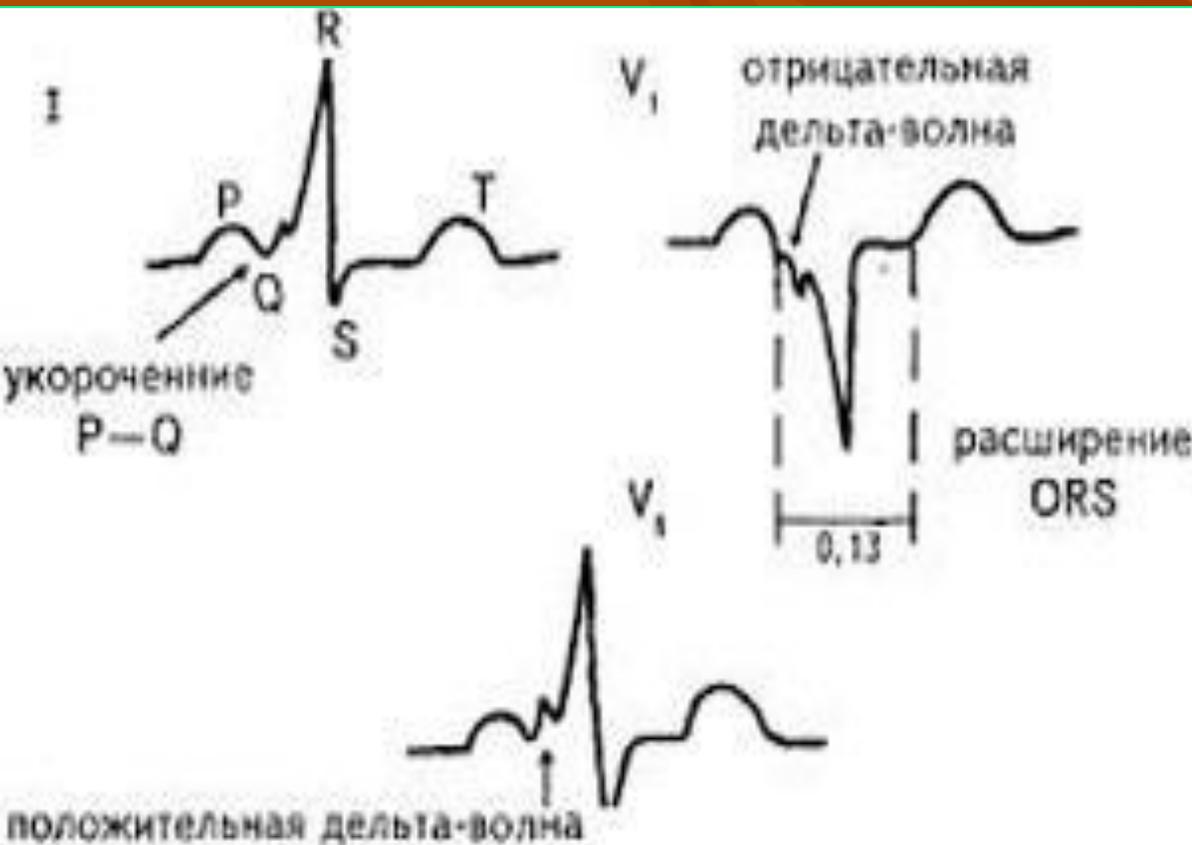
■ Чем опасен синдром WPW ?





Синдром WPW

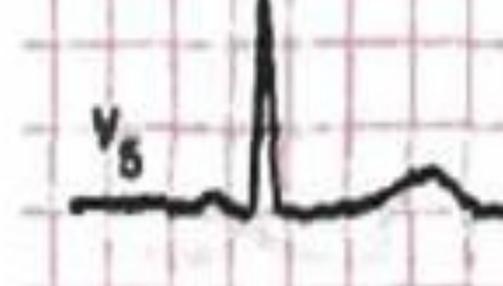
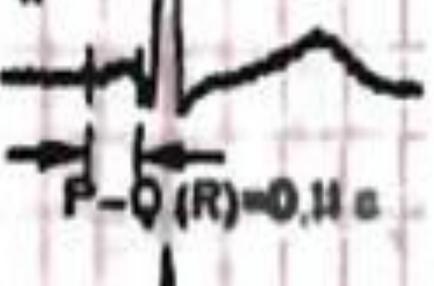
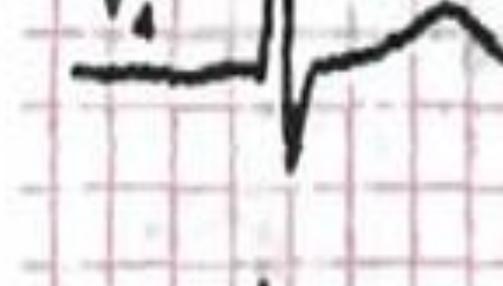
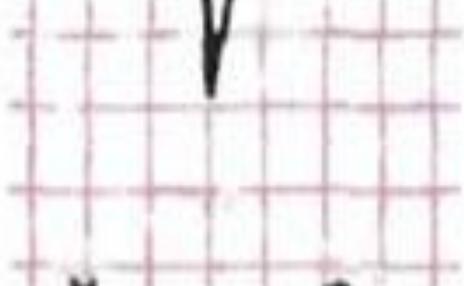
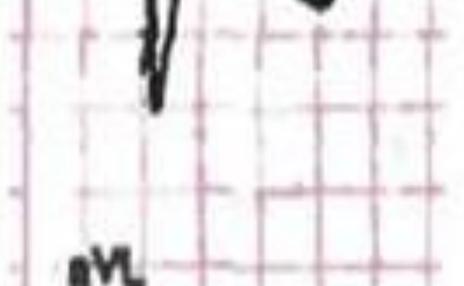
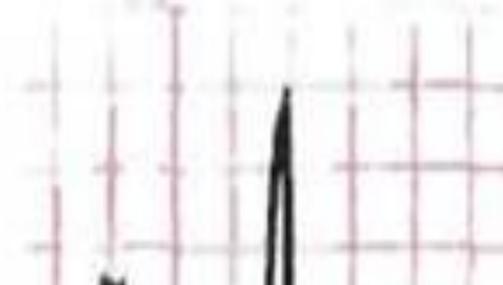
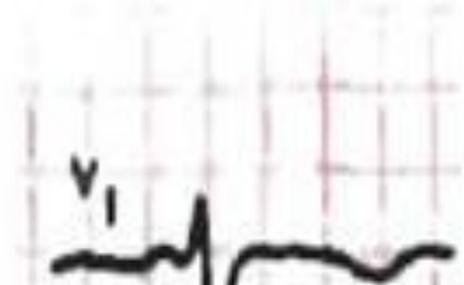
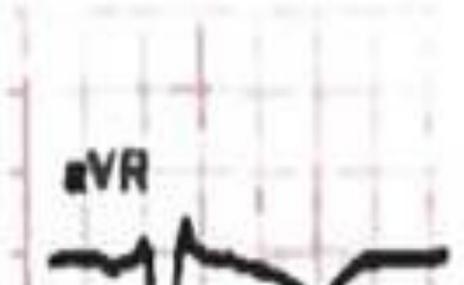
- ◆ Наличие дельта волны
- ◆ Укорочение PQ - 0,08-0,12''
- ◆ Уширение QRS - 0,10-12''

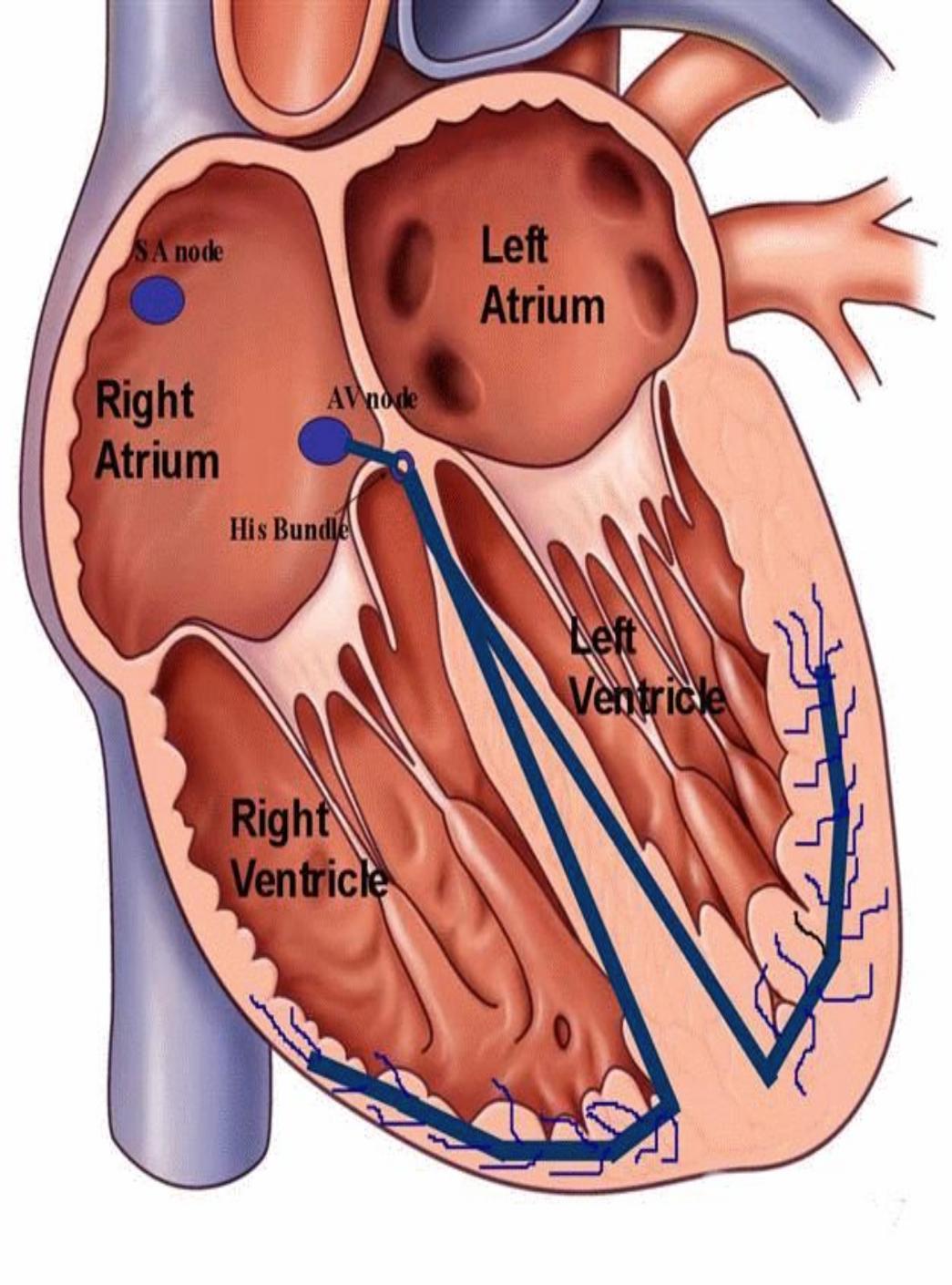




Синдром CLC (Клерка-Леви-Кристеско)

- ❖ Укорочение интервала PQ - с-М предвозбуждения желудочков /наличие дополнительного пучка Джеймса/ характеризуется укорочением PQ до 0,11 с *без дельта волны и уширения QRS*
- ❖ *Генез:* симпатикотония, адренергическое влияние при тиреотоксикозе
- ❖ *Чаще* отмечается у девочек в пубертате
- ❖ *Осложнения* – э/систолия, ПТ





Блокады сердца -

замедление или прерывание проведения импульса по ПСС

Декрементный тип проведения

(глубокие изменения электрических свойств мембран): частичная деполяризация и реполяризация, снижение возбудимости, изменение характера электрического ответа

По этиологии блокады сердца делятся:

- **Дизрегуляторные** (функциональные): связанные с нарушениями нейроэндокринной регуляции, вегетативной дисфункцией
- **Миогенные** (органические): кардиомиопатия, миокардит, постмиокардитический кардиосклероз, дистрофия миокарда, ВПС и др.
- **Токсические**: (сердечные гликозиды, анестетики, транквилизаторы, антиаритмические препараты, эфир, алкоголь, кофеин, никотин, угарный газ, отравление грибами)
- **Электролитные**: гипокалиемия, гиперкалиемия, гипокальциемия, гиперкальциемия, гипомагниемия.

- **Дисгормональные:** гипотиреоз, пубертат, беременность, дисфункция яичников, предменструальный синдром
- **Врожденные:** врожденные нарушения атриовентрикулярного проведения, синдром удлиненного и короткого QT, синдромы предвозбуждения желудочков
- **Механические:** катетеризация сердца, ангиография, операции на сердце, травмы сердца
- **Идиопатические**

Характеристика блокад:

- по степени блокирования: полные, частичные (неполные)
- по направлению блокирования: двунаправленные, однонаправленные
- по устойчивости блокирования: постоянные (фиксированные)
- непостоянные:
 - преходящие (транзиторные):* появляются временно (ишемия)
 - перемежающиеся (интермиттирующие):* повторные переходы от нормального проведения к блокадному на протяжении одного исследования

Неполная БПНПГ

Комплекс QRS
расщеплен в v1

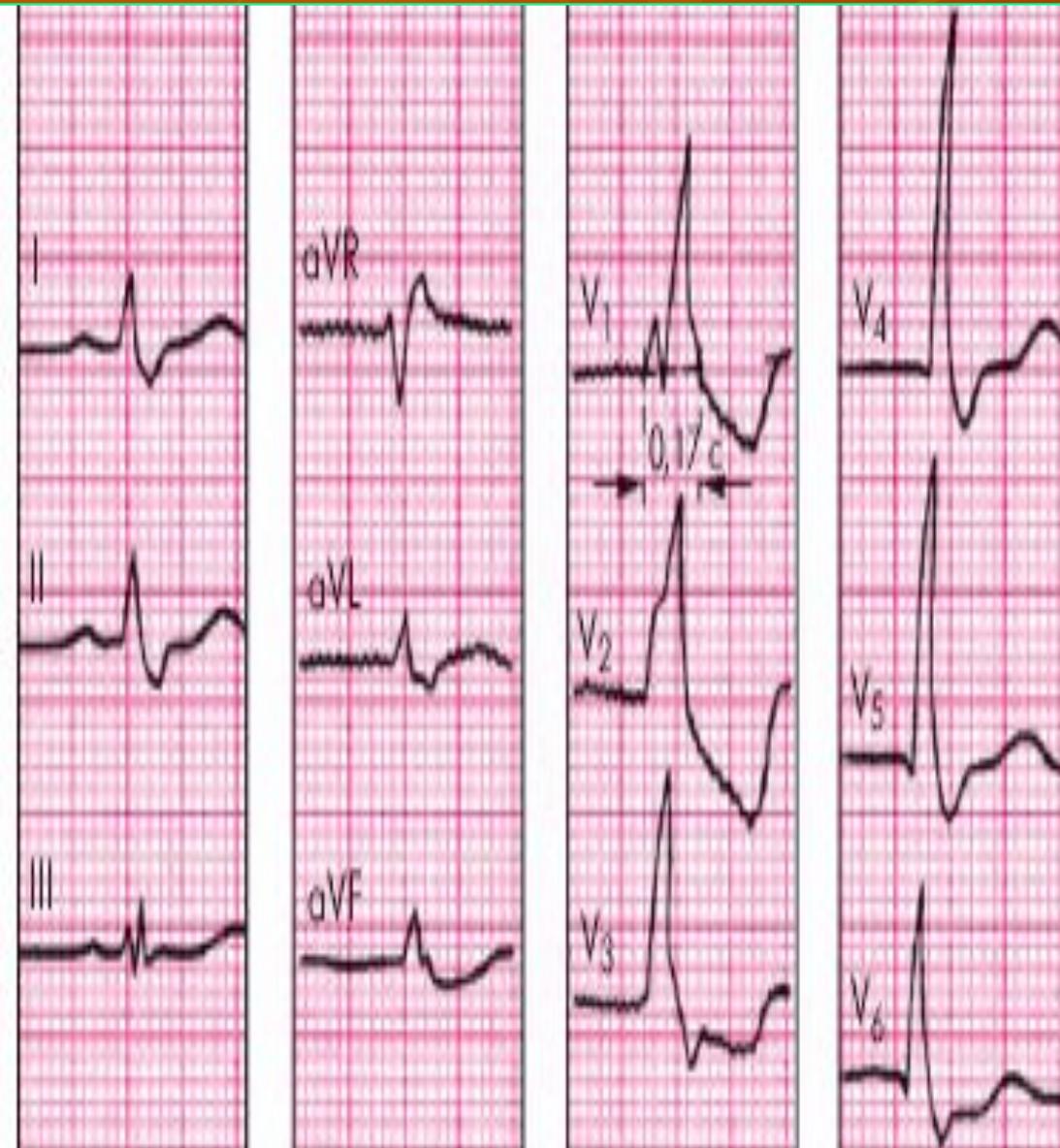
◆ Ширина QRS
0,08-0,11 с:



Полная блокада правой ножки пучка Гиса

- **Причины возникновения ПБПНПГ - это заболевания, вызывающие перегрузку и гипертрофию ПЖ: легочное сердце, митральный стеноз, ВПС**

ЭКГ- критерии ПБПНПГ:

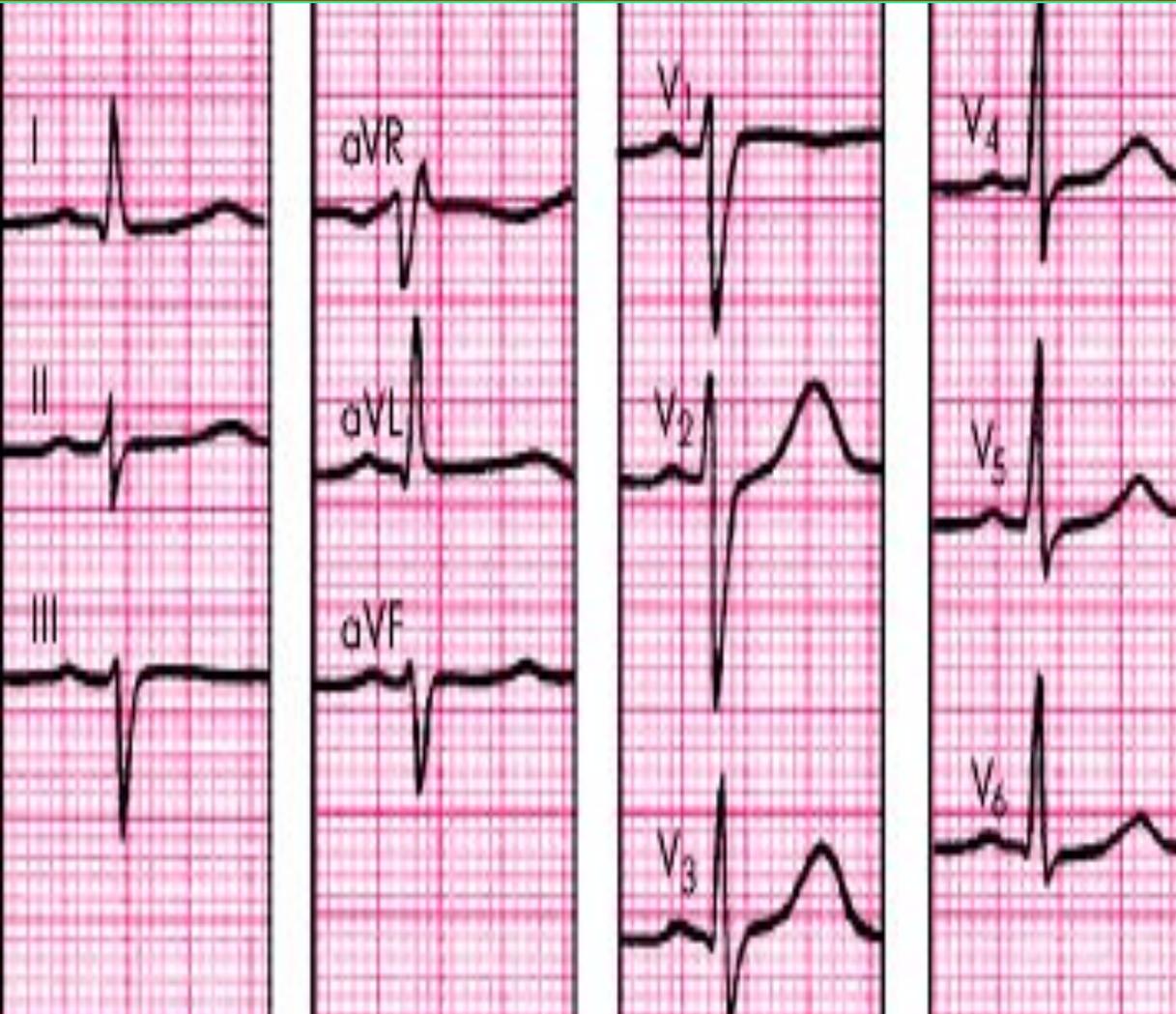


- ◆ В V1,2 QRS M-образного вида
- ◆ В V5, V6, I, aVL уширен, зазубрен S
- ◆ Увеличение длительности QRS более 0,12 с.
- ◆ Депрессия сегмента ST в V1

Блокада левой передней ветви пучка Гиса

- ❖ Причина блокады левой передней ветви пучка Гиса - гипертрофия ЛЖ :АГ, аортальные пороки сердца, недостаточность митрального клапана, дефект межпредсердной перегородки, миокардит, кардиомиопатия, миокардиодистрофии различной этиологии и т.п.

ЭКГ- критерии БПВЛНПГ:

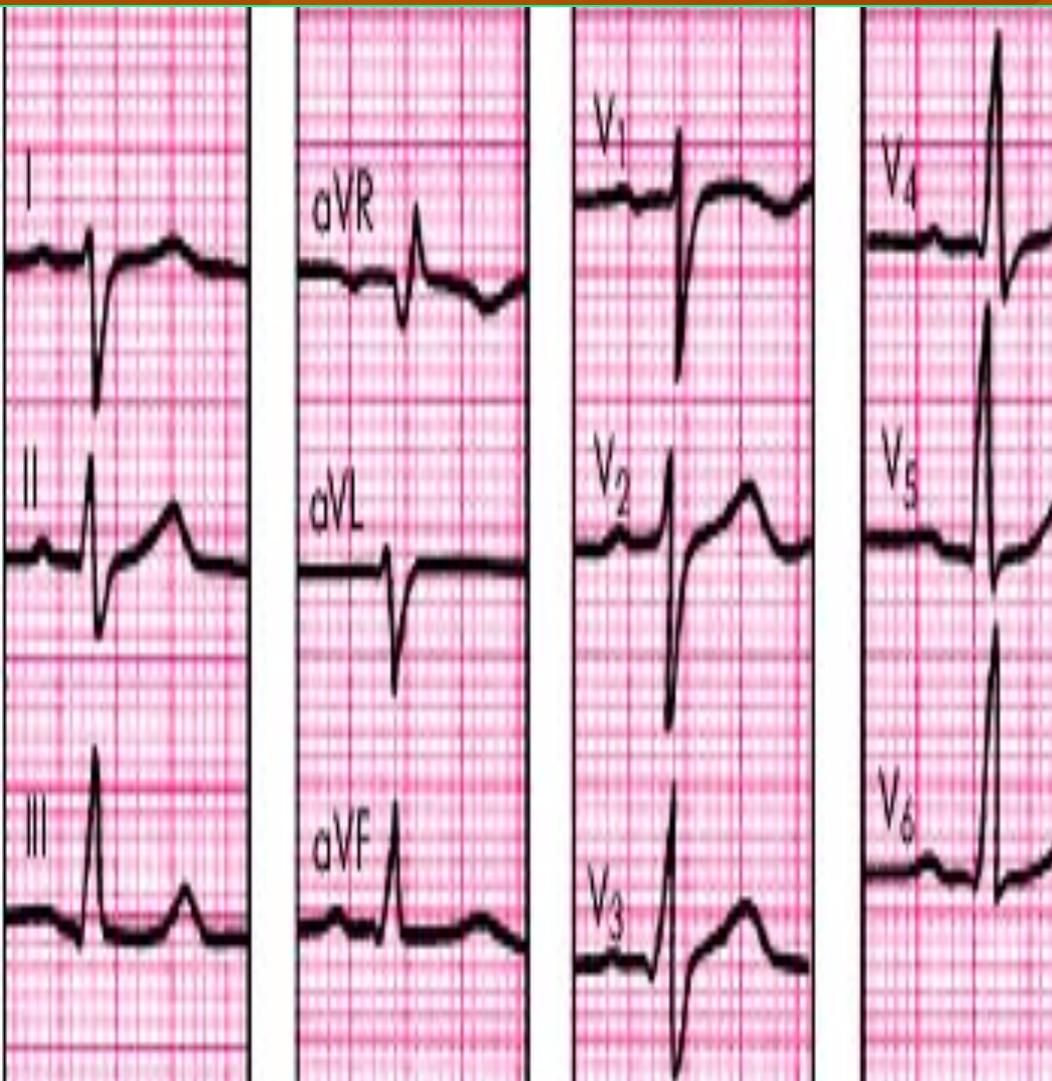


- ❖ Отклонение э/о сердца влево
- ❖ QRS в I и aVL типа qR, в III и aVF – rS
- ❖ Длительность комплекса QRS- 0,08 с- 0,11 с.

Блокада левой задней ветви пучка Гиса

- ❖ **Наиболее частыми причинами являются:
миокардит, КМП, кальциноз проводящей системы сердца.**

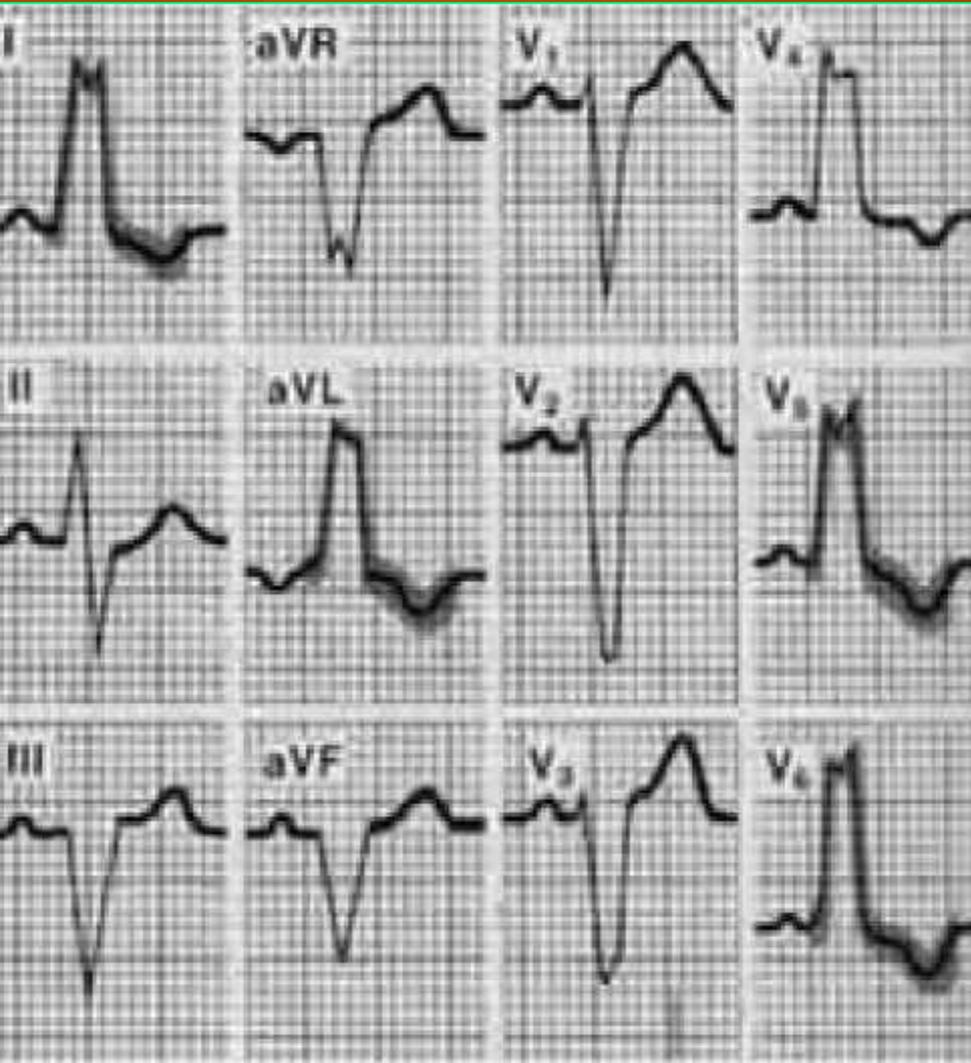
ЭКГ- критерии БЗВЛНПГ:



- ◆ Отклонение э/о сердца вправо
- ◆ Комплекс QRS в I и aVL имеет вид rS, в III, aVF - qR
- ◆ Длительность QRS - 0,08–0,11 с.

Полная блокада левой ножки пучка

Гиса

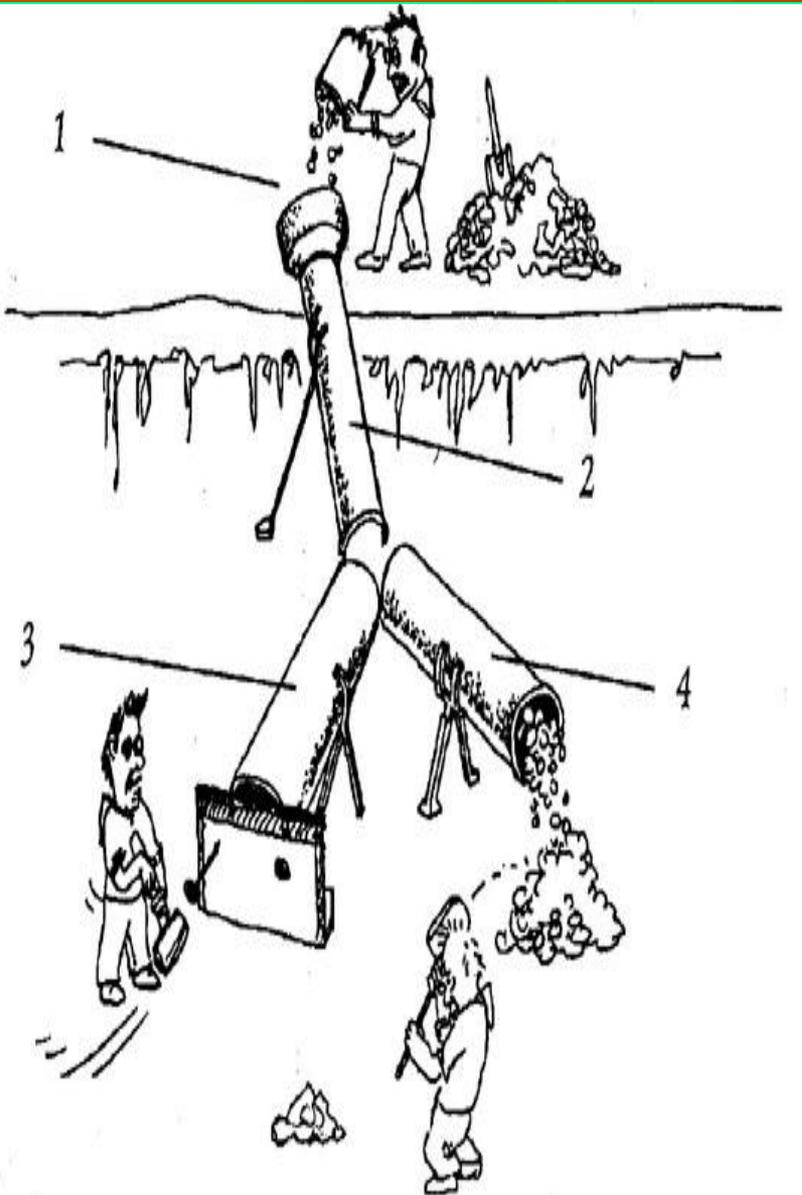


- ❖ Отклонение э/о влево
- ❖ I, aV1, V5, V6, уширенные и деформированные R
- ❖ V1, V2, III, aVF уширенные и деформированные зубцы S
- ❖ T +/- V5, V6,

Атриовентрикулярные блокады

Этиология

1. **Функциональные** нарушения (ваготония, для подтверждения применяют пробу с атропином)
2. **Органические** (воспалительные процессы в миокарде, рубцовые изменения)
3. **Электролитные** нарушения



AV блокада I степени

- Замедление предсердно-желудочковой проводимости
- Импульсы доходят до желудочков, но **скорость проведения понижена**
- Диагностика по ЭКГ: ритм правильный, интервал PQ увеличен (**в норме не более 0,20 сек**)



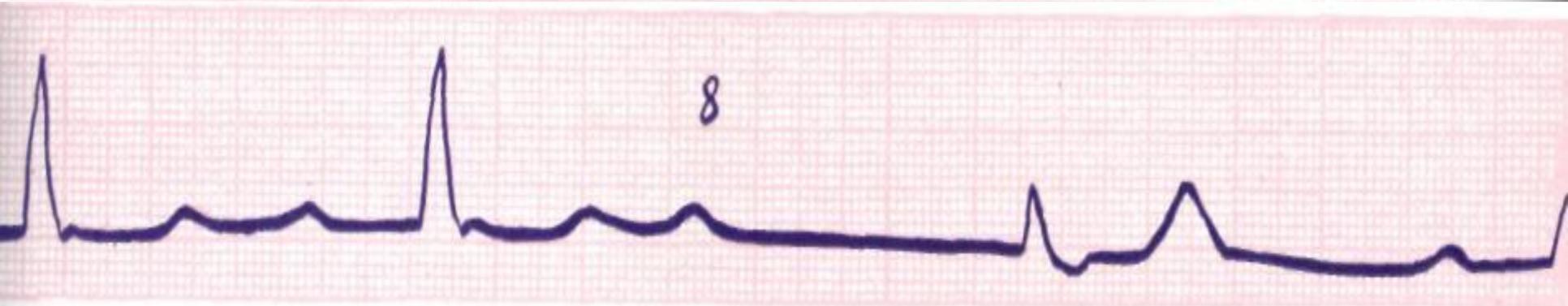
AV блокада II степени

- ✓ Не все импульсы достигают желудочков, желудочки сокращаются под влиянием эктопических импульсов
- ✓ Различают 2 типа блокады 2-й степени:
периоды **Венкенбаха-Самойлова (Мобитц I)** - постепенное удлинение интервала PQ до полного выпадения ЖК

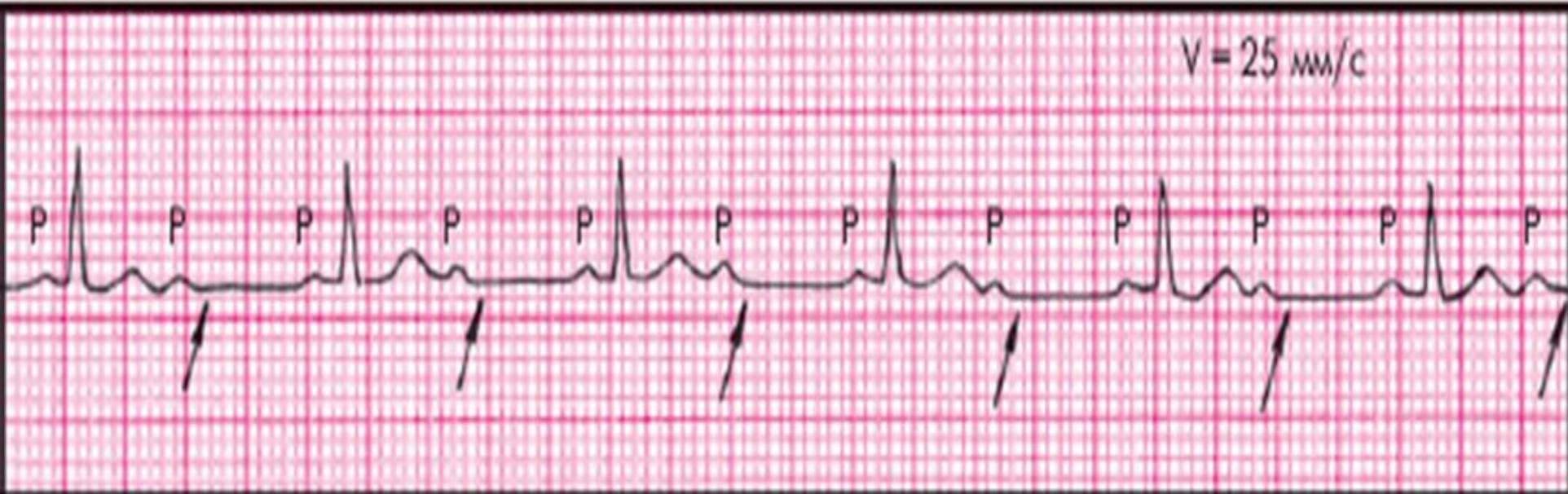


AV блокада II степени

- **Тип Мобитц II** с постоянным интервалом PQ, при этом не все импульсы доходят до желудочков - в одних случаях проводится каждый второй импульс, в других - каждый третий и т.д.



AV блокада III степени

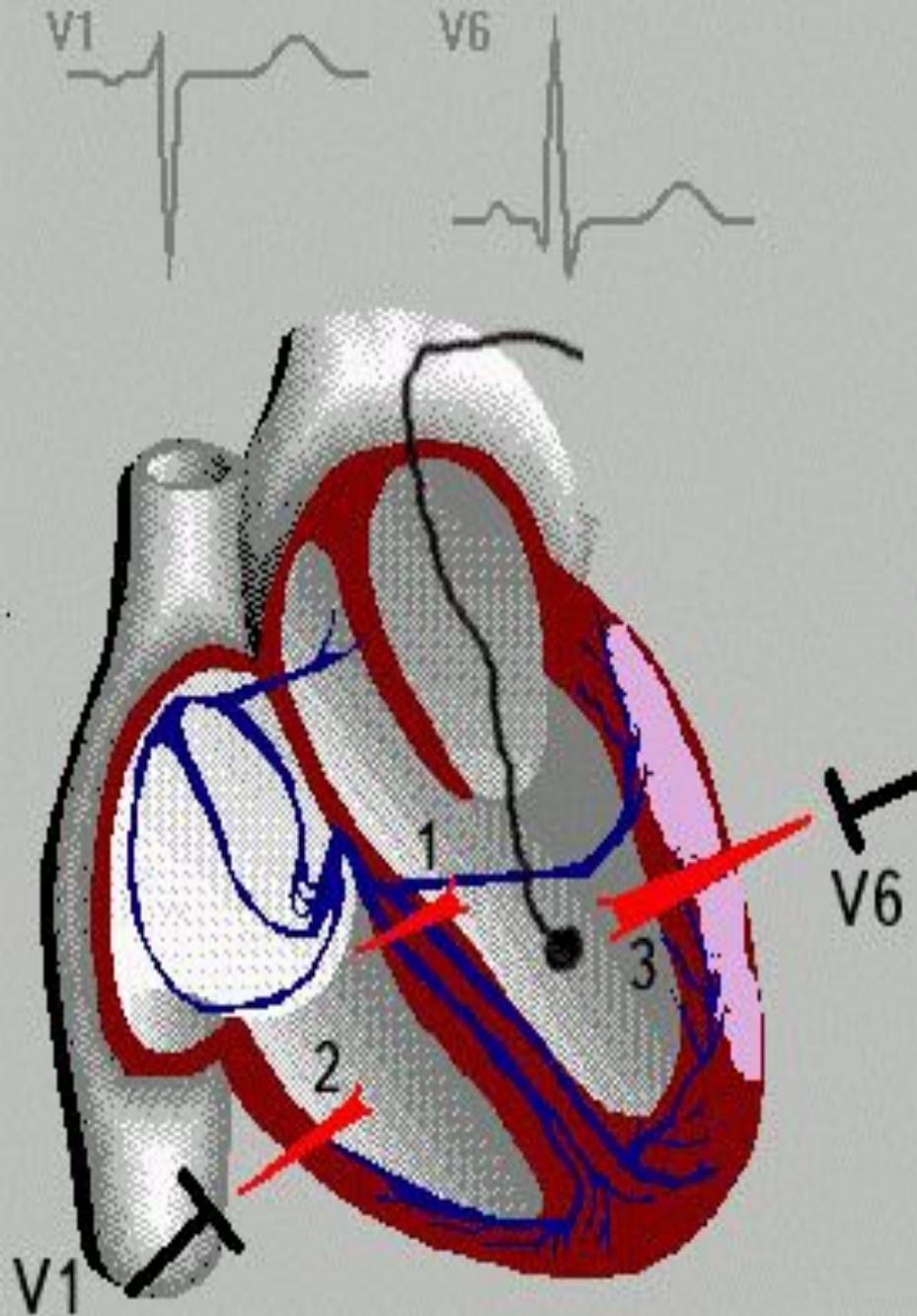


ЭКГ – критерии:

1. Независимая предсердная и желудочковая активность
2. Ритм предсердий более частый, чем желудочков
3. Предсердный ритм может быть синусовым или эктопическим
4. Желудочковый ритм поддерживается ритмом из АВ соединения или идиовентрикулярным пейсмекером
5. Комплекс QRS нормальный или абберантный

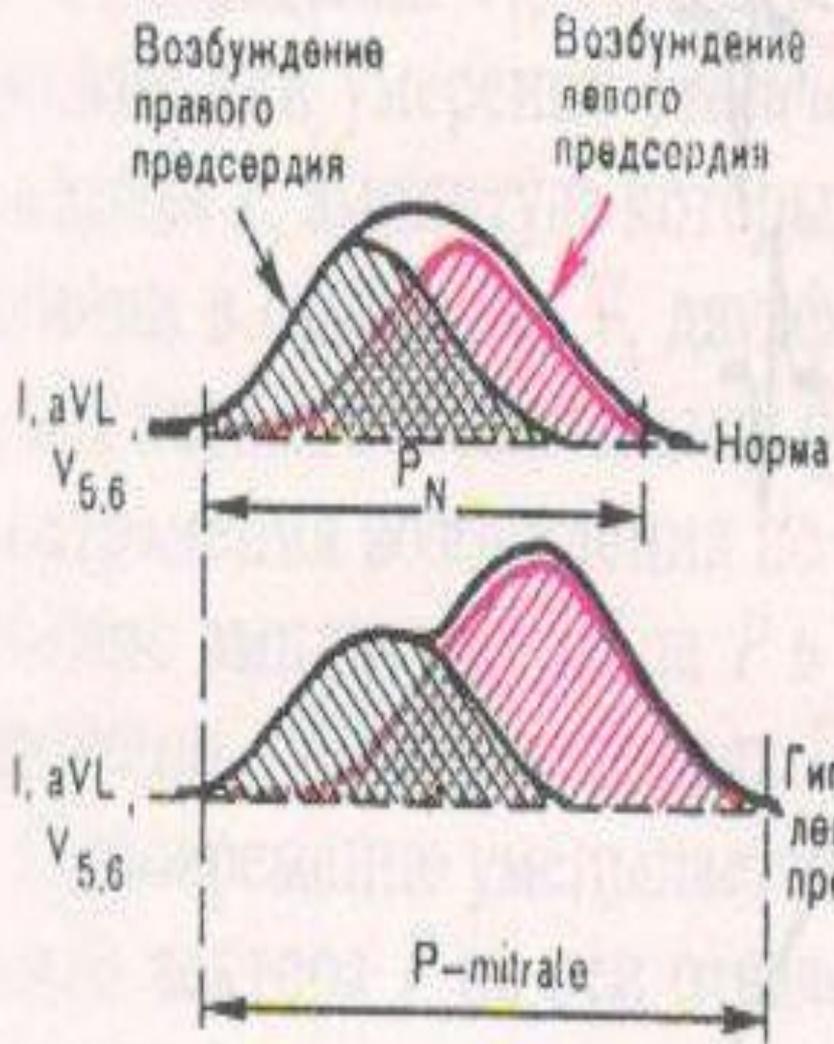
ГИПЕРТРОФИЯ

- ❖ От греч. *hyper* — *сверх*
trophē — *питание*
- ❖ *Увеличение объема или части органа*
 - ❖ Различают гипертрофию **физиологическую** (спортивная) и **патологическую**

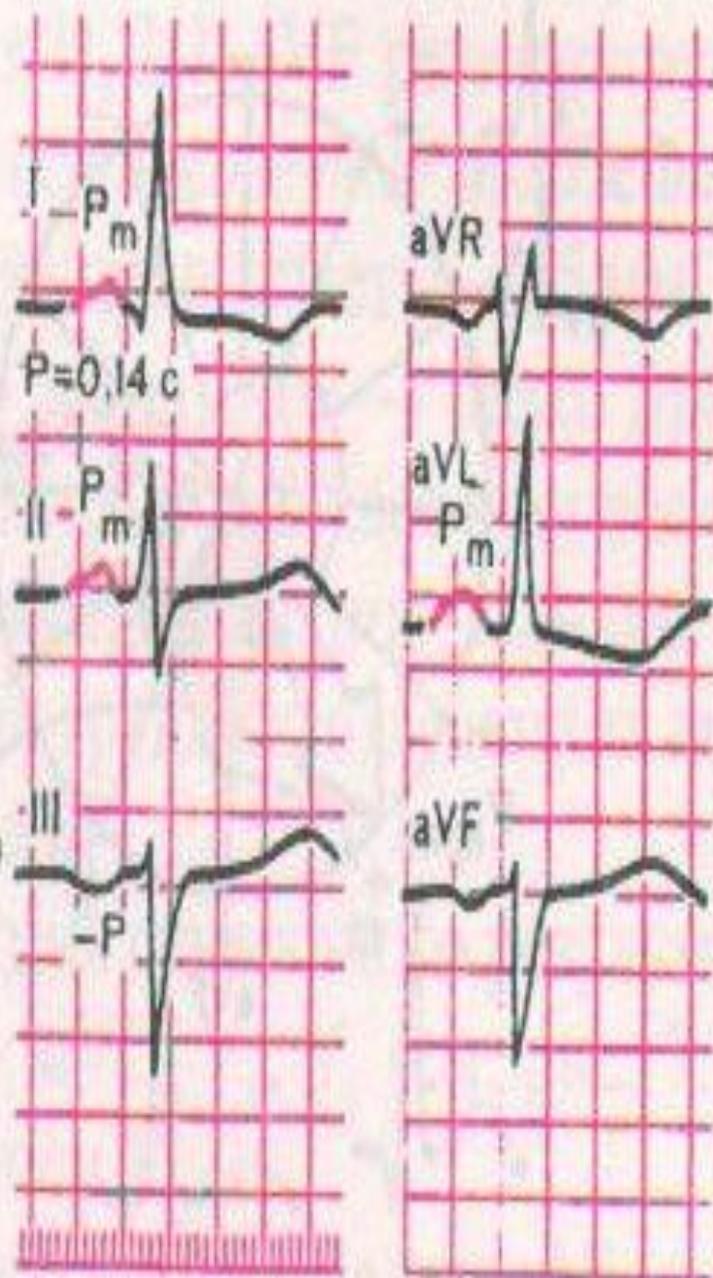


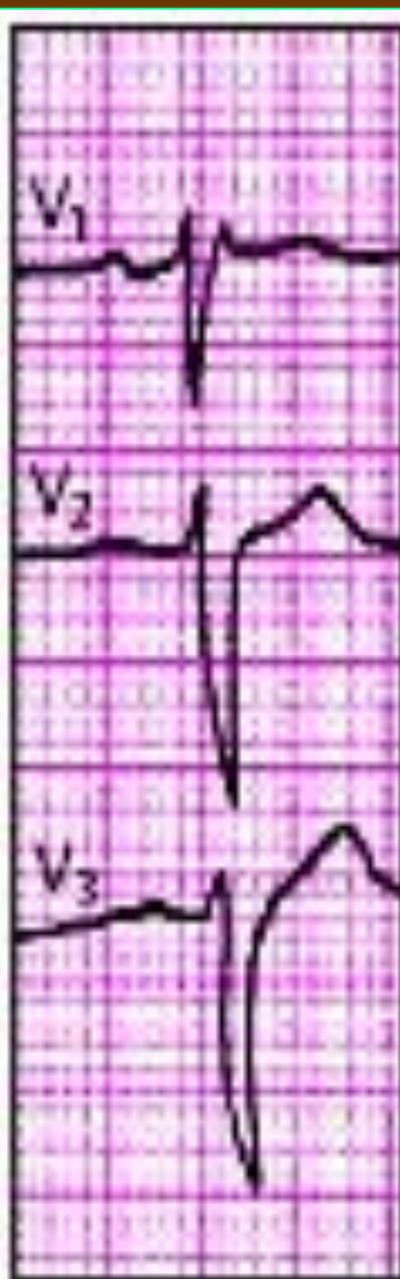
ЭКГ критерии гипертрофии миокарда

- ❖ Увеличение амплитуды зубца R
 - ❖ Нарушение проводимости
- ❖ Отклонение электрической оси сердца в сторону гипертрофированной камеры сердца
 - ❖ Смещение переходной зоны



P-mitrale





Гипертрофия ЛП

Возбуждение
правого
предсердия

Возбуждение
левого
предсердия

III, aVF,
V_{1,2}

P_N

Норма

Правое
предсердие

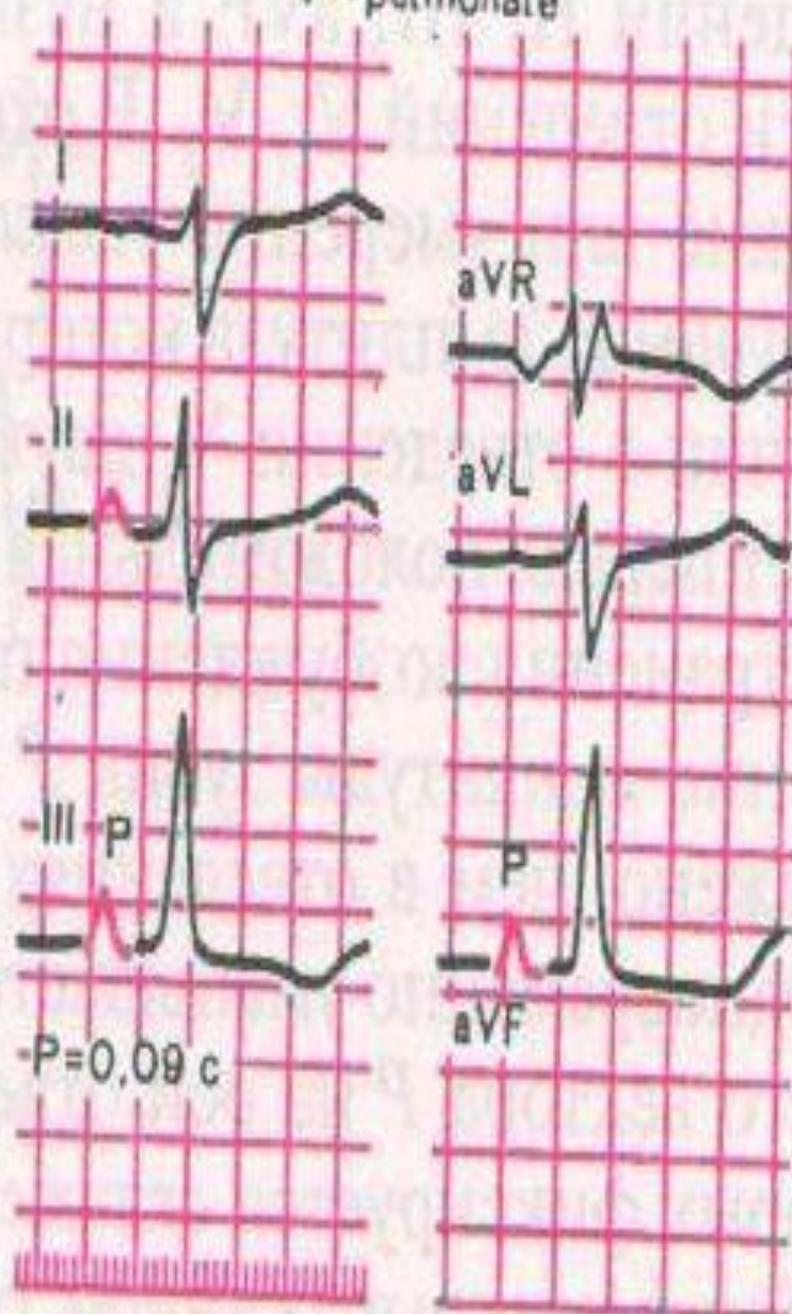
Левое предсердие

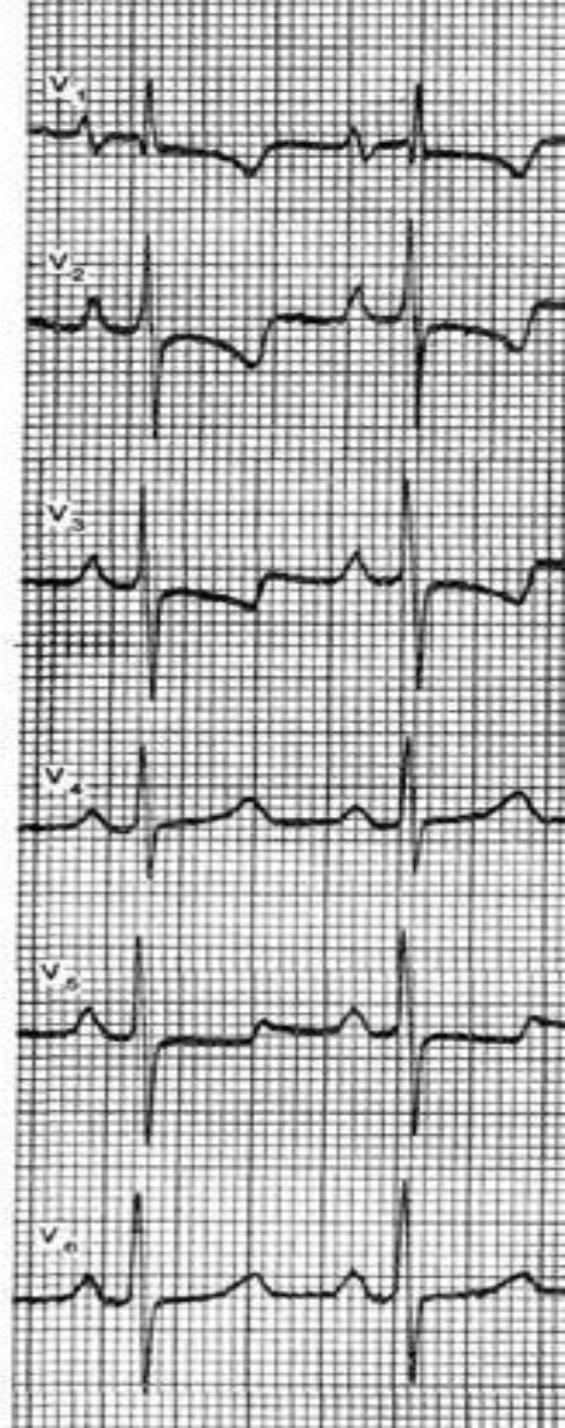
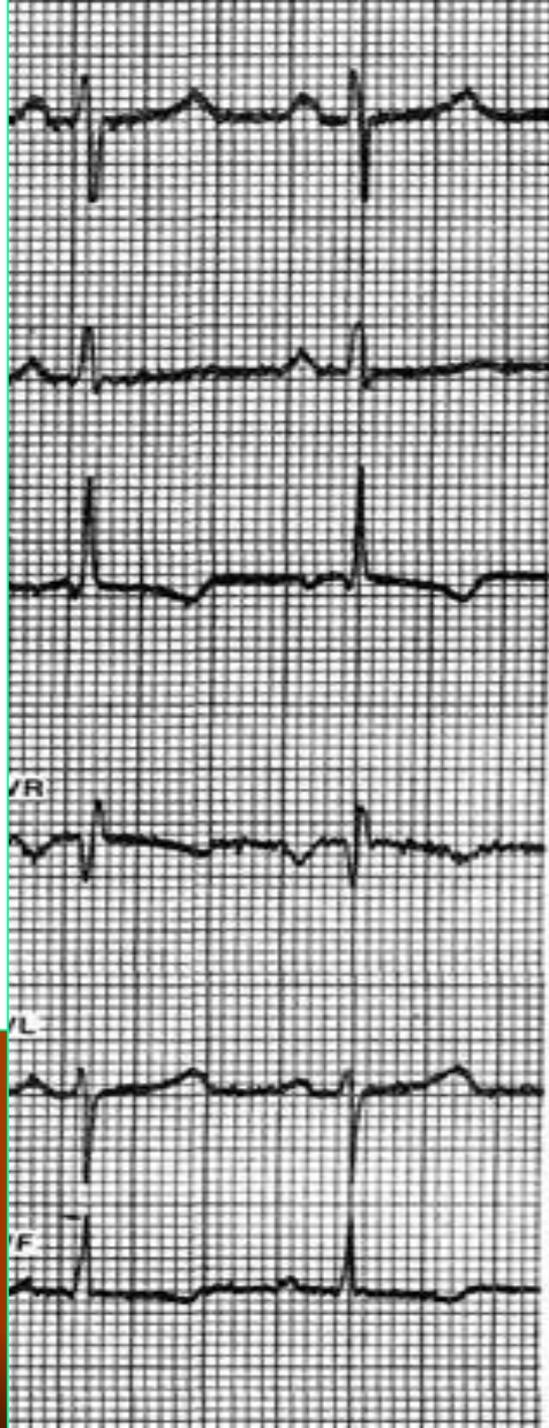
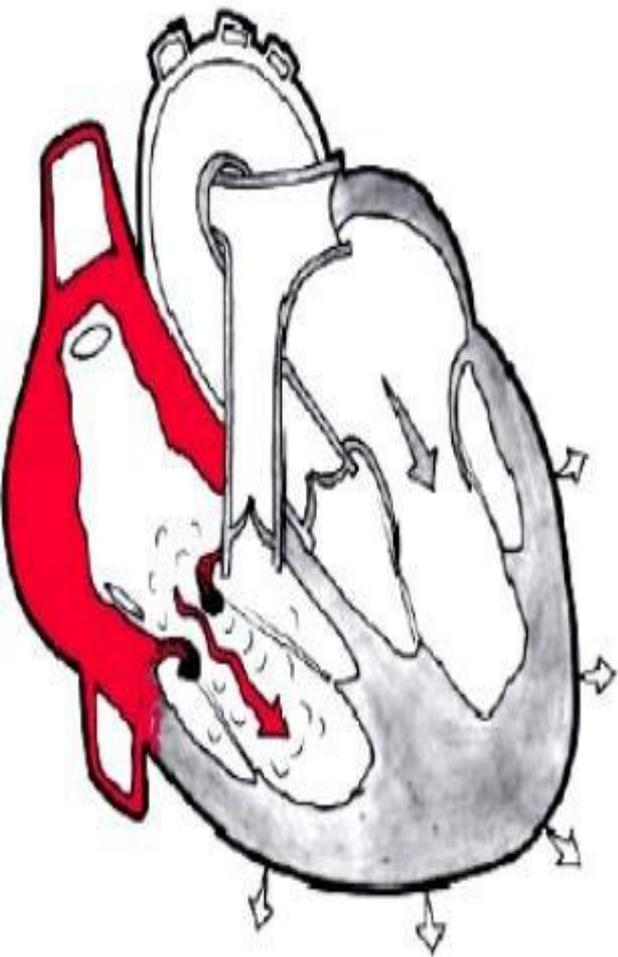
III, aVF,
V_{1,2}

Гипертрофия
правого
предсердия

P-pulmonale

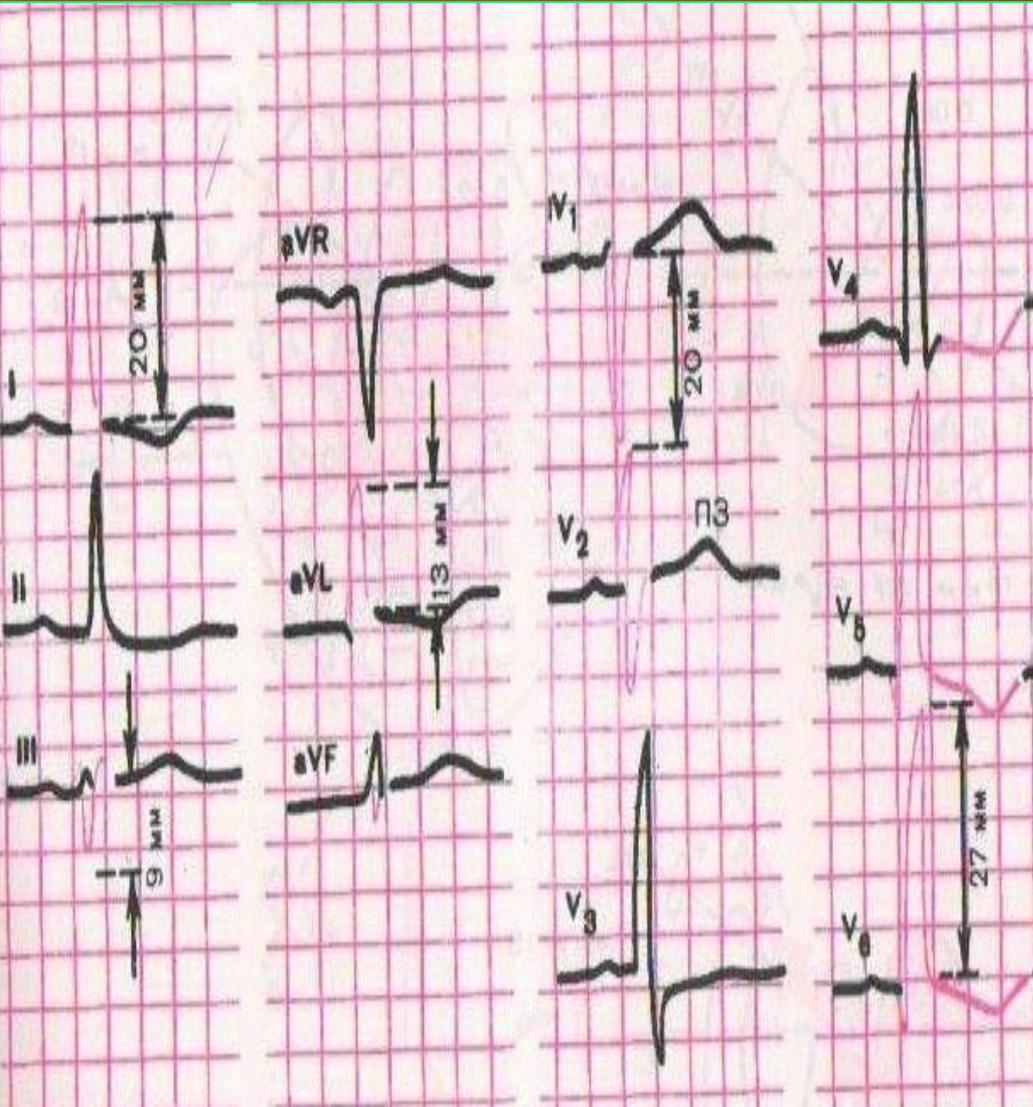
P-pulmonale





**Гипертрофия
ЛВ**

Гипертрофия ЛЖ



- ◆ Высокий R / 20 - 26 мм/ в V5-V6
- ◆ Глубокий S в V1 /более 20 – 24 мм/
- ◆ Зубец T в V5-V6 – /-/ или уплощен
- ◆ Глубокий Q в V5-V6

Гипертрофия ПЖ

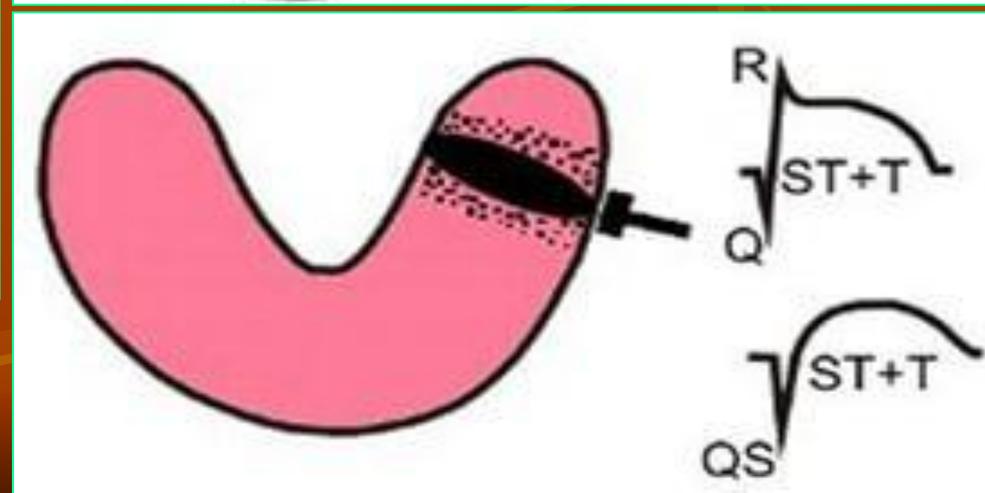
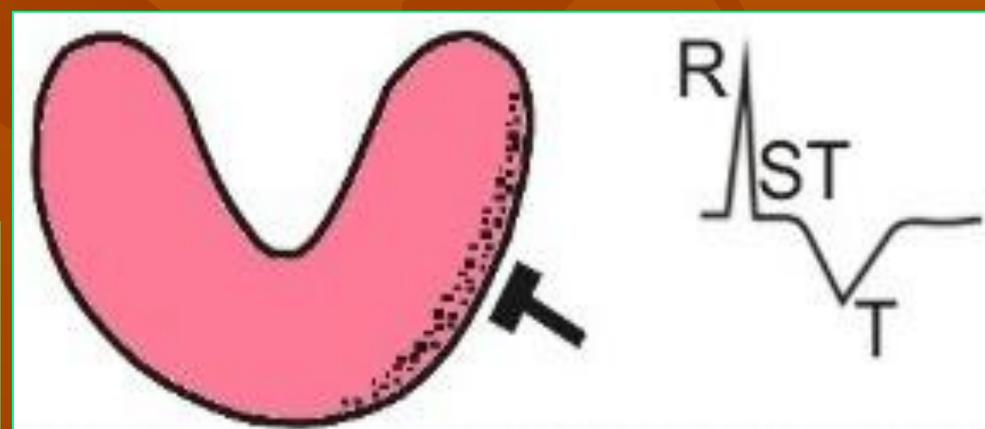
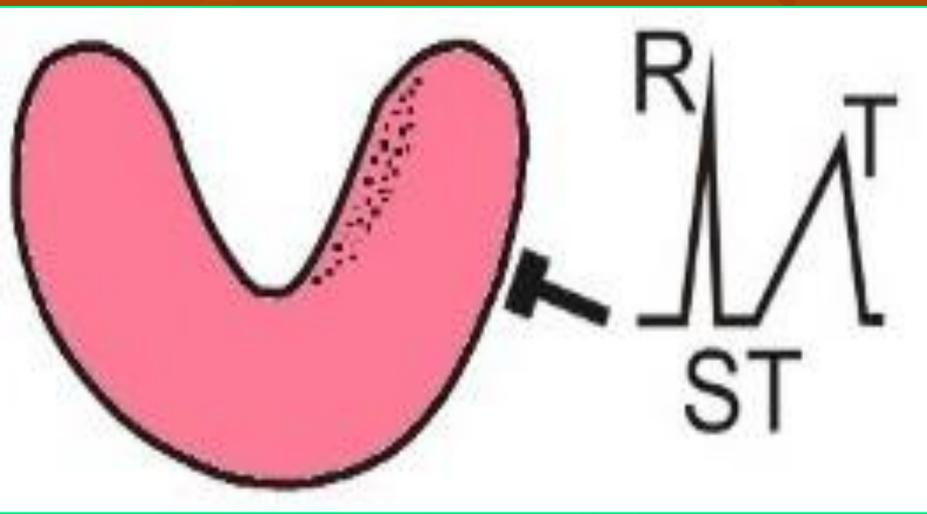


- Высокий R и неглубокий S в V1—V2
- Глубокий S в V5—V6
- Отклонение э/о вправо
- $R_{III} + S_I > 25 \text{ mm}$, $R \text{ в AVR} > 5 \text{ mm}$

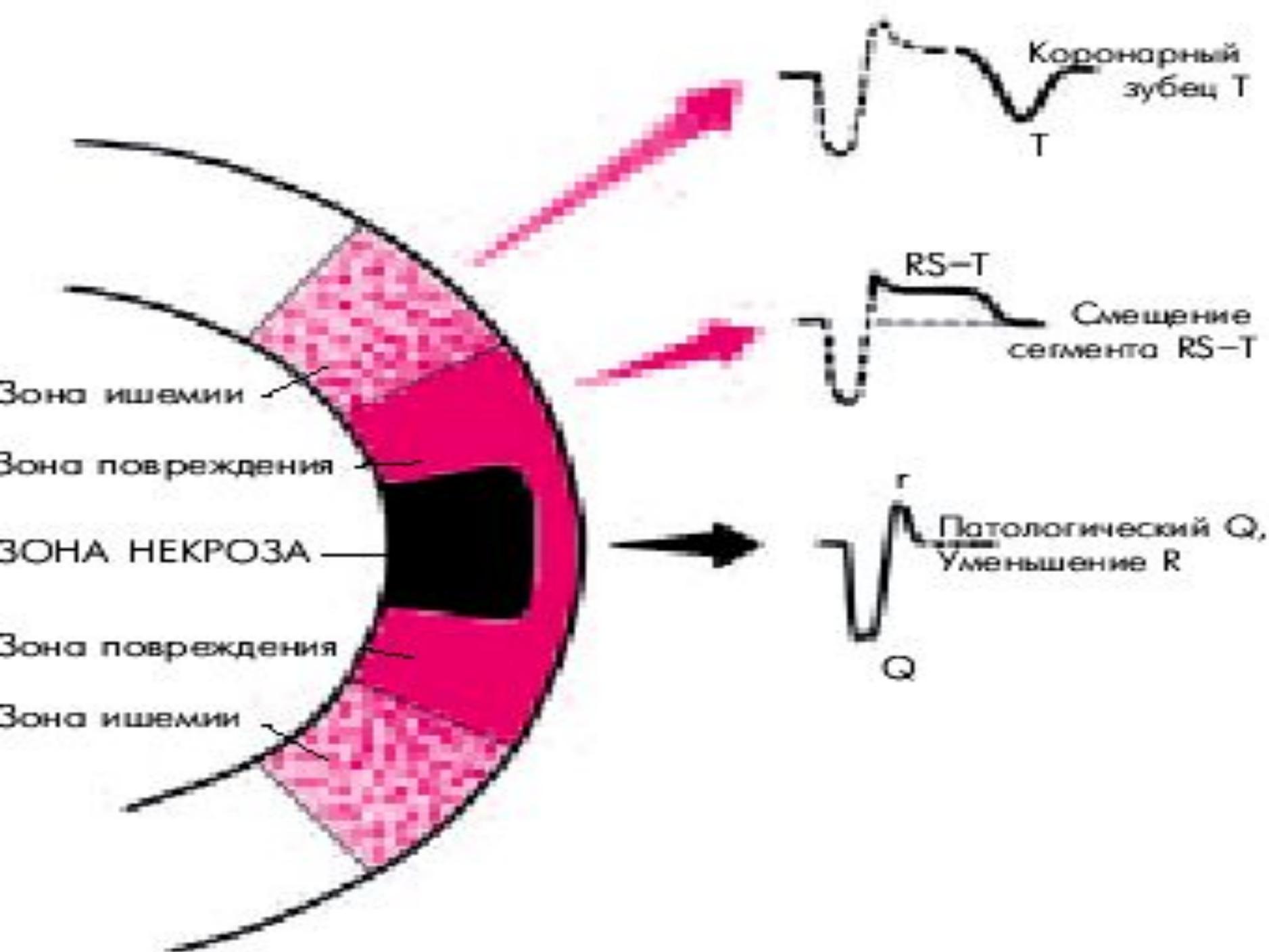
Критерии ЭКГ диагностики ишемии и некроза сердечной мышцы

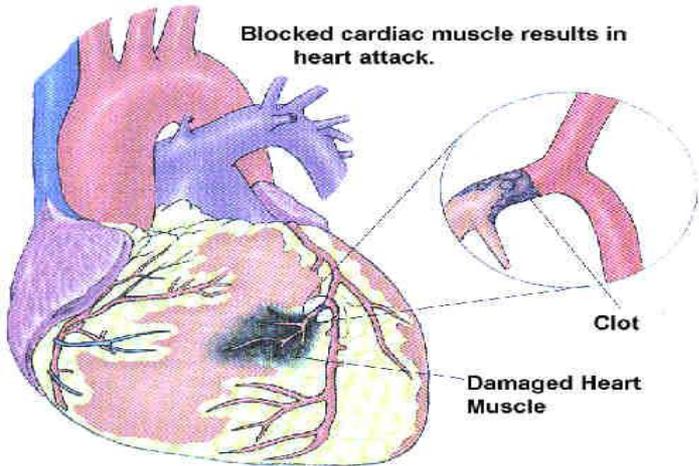
Субэпикариальная ишемия:

Субэндокардиальная ишемия:



Некроз:





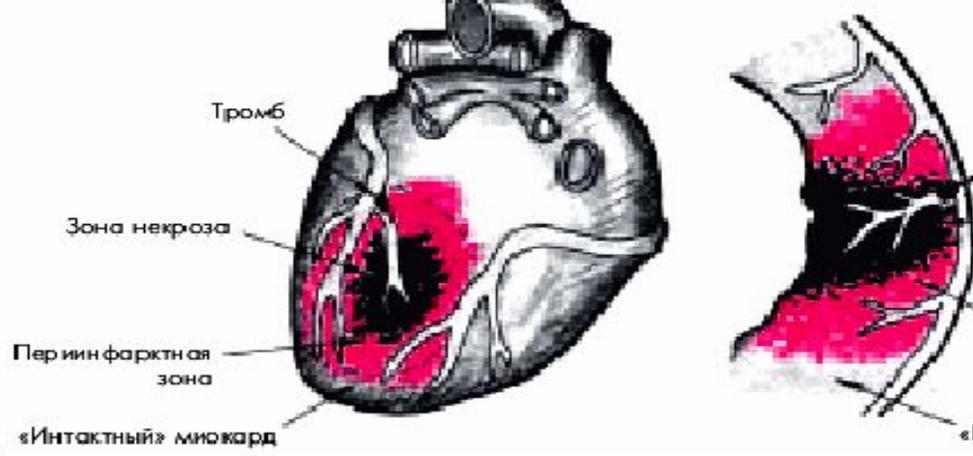
Ишемия – ограничение кровоснабжения на определенном участке миокарда



◆ NB!

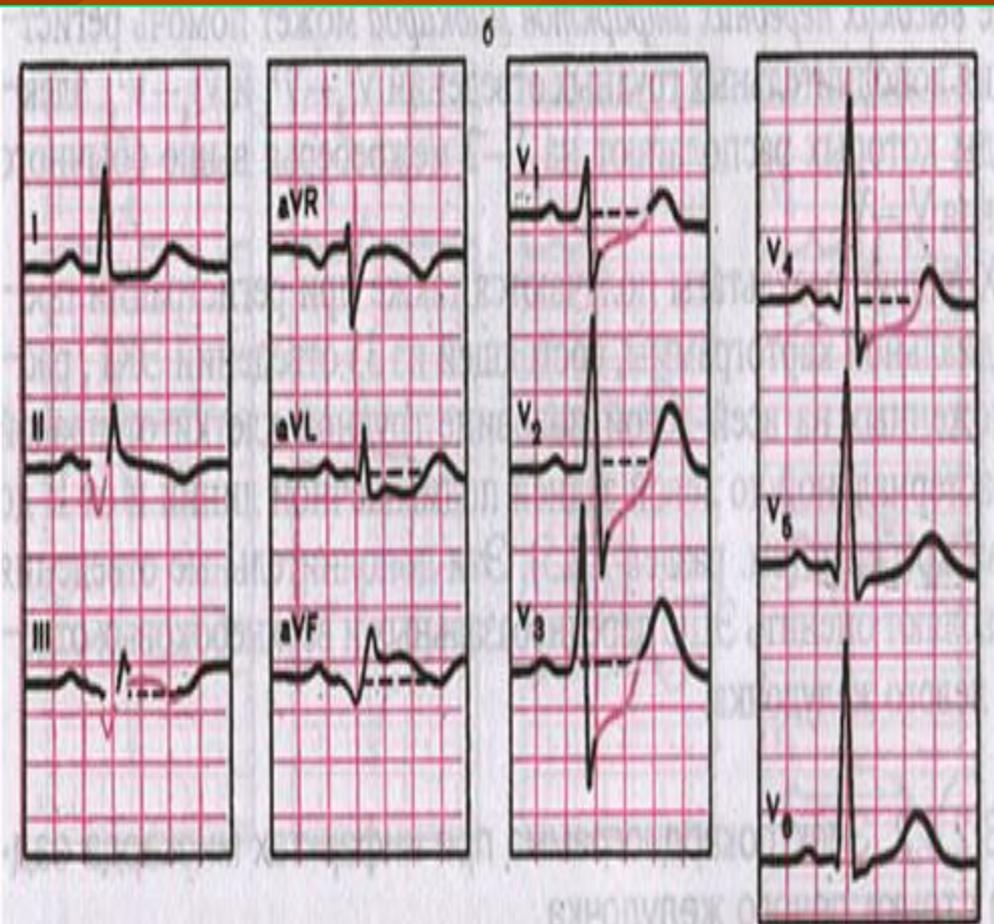
Основа – зубец T

- ◆ Заостренный
- ◆ Узкий зубец T
- ◆ Симметричный,
- ◆ Увеличен по амплитуде
- ◆ Удлинение интервала Q-T



Некроз

- ❖ «Провал» зубца R
- ❖ Патологический широкий зубец Q $Q > 0,03$
- ❖ Формирование комплекса QS
- ❖ Ишемические изменениями сегмента ST

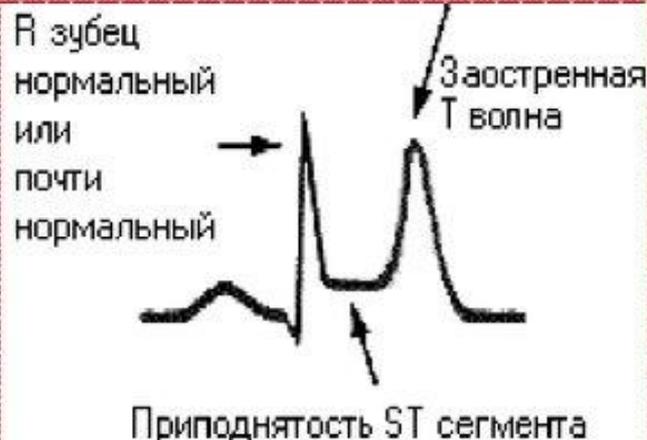


1. Перед закупоркой коронарной артерии



Нормальная ЭКГ

2. Установление и первые несколько часов



3. Первый день



4. Первый и второй день



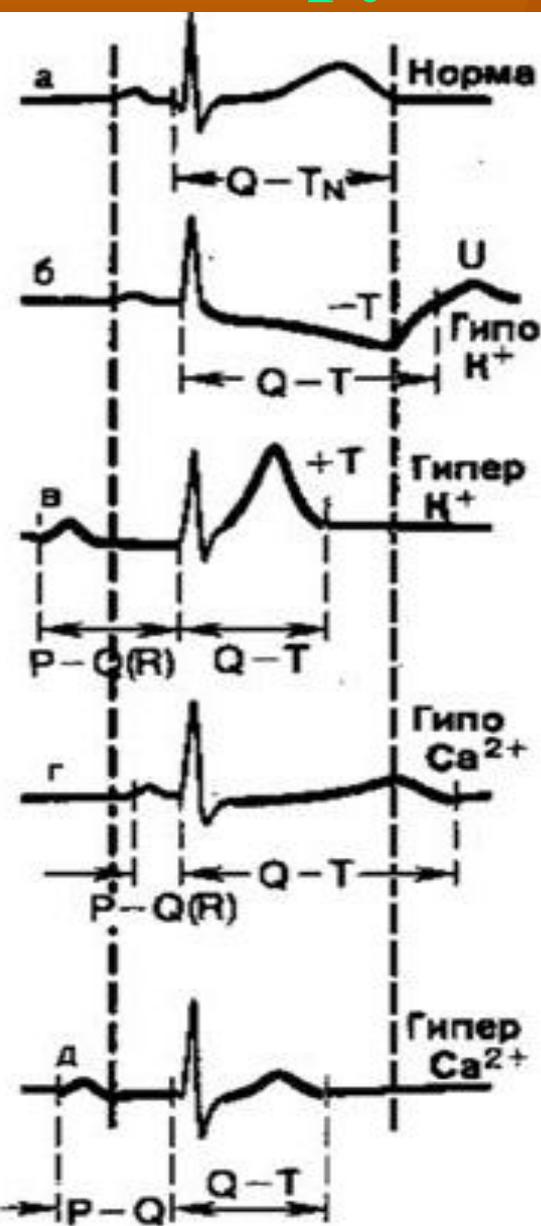
5. Через 2 или 3 дня



6. Через несколько недель



Нарушения электролитного обмена



Основные электрокардиографические признаки:

Гипокалиемии:

1. Горизонтальное смещение сегмента RS-T ниже изолинии.
2. Уменьшение амплитуды зубца T или формирование двухфазного (-/+) или отрицательного зубца T.
3. Увеличение амплитуды зубца U.
4. Удлинение интервала Q-T.

Гиперкалиемии:

1. Высокие, узкие, заострённые положительные зубцы T.
2. Укорочение интервала Q-T.
3. Замедление атриовентрикулярной и внутрисердечной проводимости.
4. Склонность к синусовой брадикардии.

Гипокальциемии:

1. Удлинение интервала Q-T.
2. Снижение амплитуды зубца T и некоторое укорочение интервала P-Q(R).

Гиперкальциемии:

1. Укорочение интервала Q-T.
2. Сниженный, закруглённый, двухфазный или отрицательный зубец T.
3. Тенденция к синусовой брадикардии.
4. Увеличение интервала P-Q(R).

Педиатрические аспекты ЭКГ

- ❖ Чем младше ребенок, тем более короткая продолжительность зубцов и интервалов
- ❖ Синусовая и дыхательная аритмия больше выражены в дошкольном и младшем школьном периоде
- ❖ Допускается альтернация зубцов
- ❖ Абсолютная величина зубца не имеет значение, важно соотношение, особенно R/S

Педиатрические аспекты ЭКГ

- ❖ Чем младше ребенок, тем выше амплитуда R
- ❖ Отклонение э/о вправо
- ❖ Признаки неполной блокады правой ножки пучка Гиса
- ❖ Чаще встречаются нарушения ритма, чем проводимости
- ❖ Чаще встречается предсердная экстрасистолия, которая носит функциональный характер
- ❖ Гипертрофия миокарда чаще обусловлена ВПС

Функциональные изменения ЭКГ

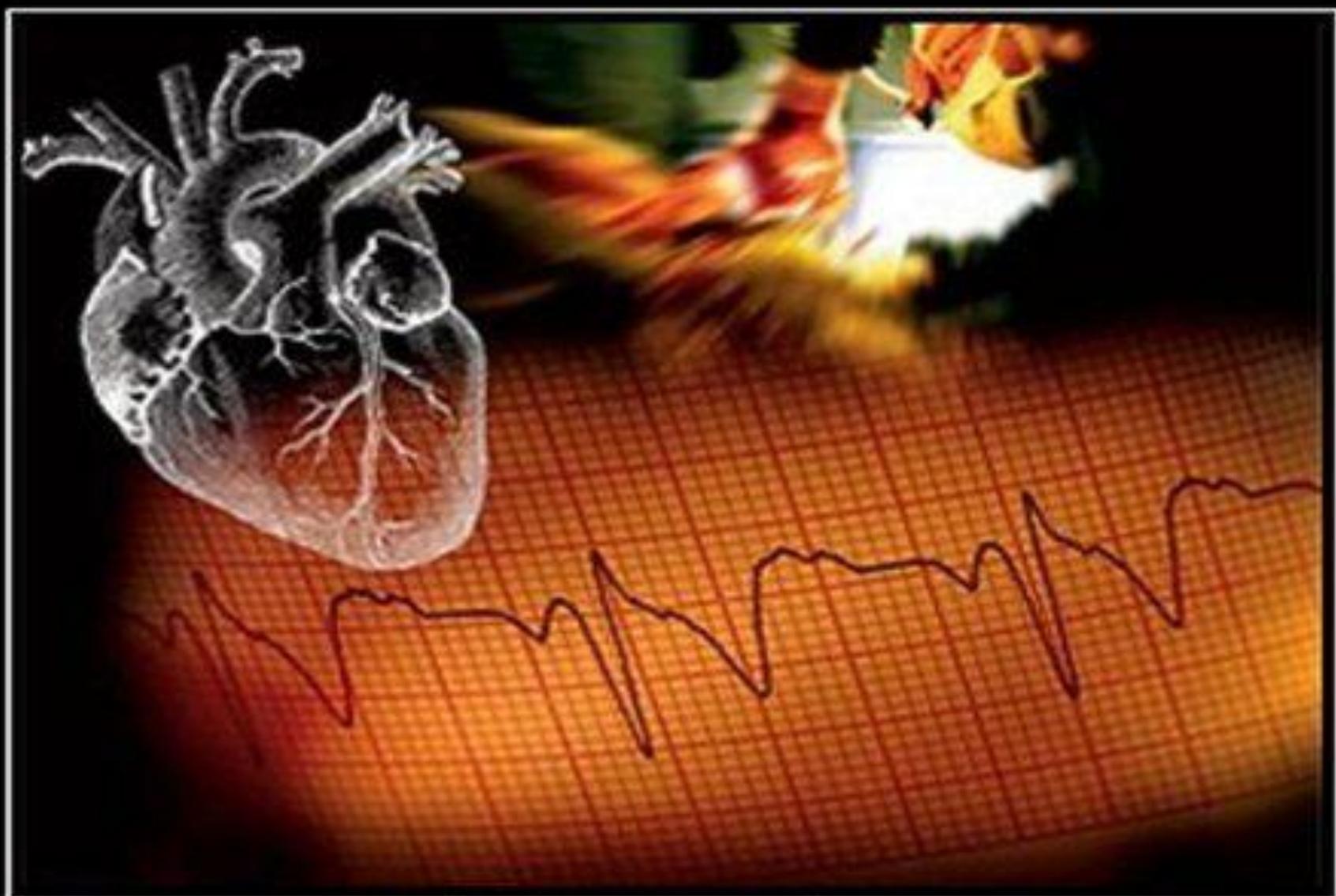
- Синусовая аритмия, дыхательная
- Невыраженная синусовая тахикардия
- Невыраженная синусовая брадикардия

Консультация кардиолога
не требуется

Пограничные изменения ЭКГ

- ❖ **Выраженная синусовая аритмия, тахикардия, брадикардия**
- ❖ **Предсердный эктопический ритм**
- ❖ **НБПНПГ в старшем возрасте**
 - ❖ **Миграция источника ритма**
 - ❖ **Феномен короткого PQ**
 - ❖ **АВБ 1 степени**
 - ❖ **СРРЖ**

Показана консультация кардиолога



Когда-нибудь все будет гладко