

ГОУ ВПО ИВГМА РОСЗДРАВА
Кафедра пропедевтики
внутренних болезней

Лекция

**«ЭКГ в норме и при
основных поражениях
сердца»**

Доцент, к.м.н. Уткина М.Н.

Электрокардиография – метод графической регистрации биотоков работающего сердца

Отведение – регистрация разности потенциалов между двумя точками электрического поля сердца, в которых установлены электроды

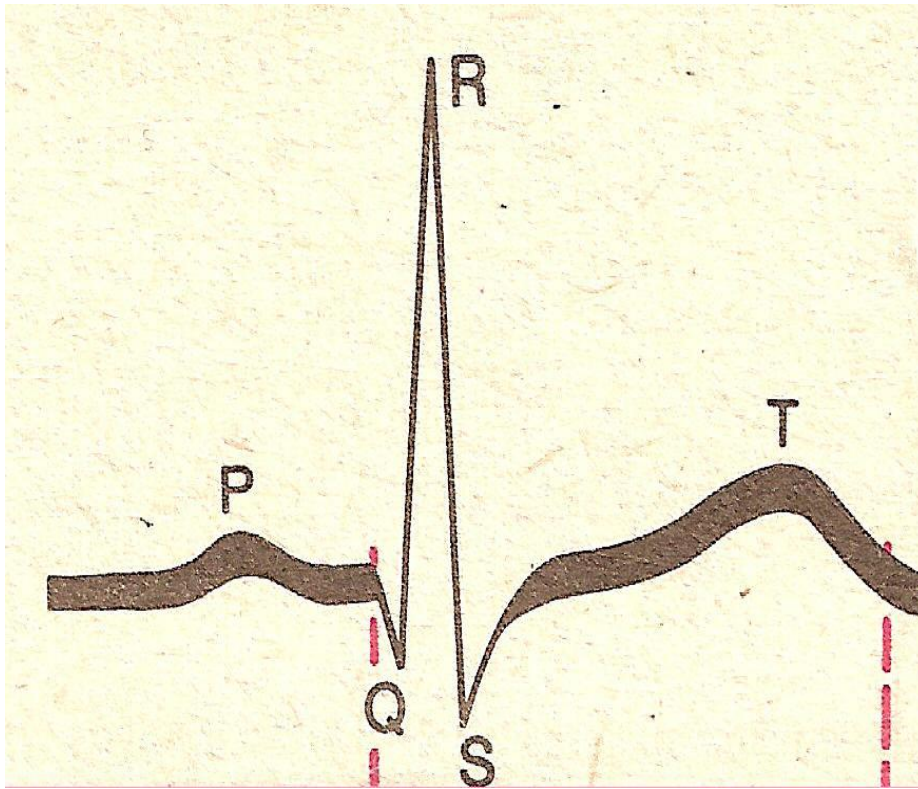
Система 12-ти отведений

I, II, III – стандартные отведения
(двухполюсные, периферические).

aVR, aVL, aVF – усиленные отведения от
конечностей (однополюсные).

$V_1 - V_6$ – грудные отведения
(однополюсные)

Элементы ЭКГ



1. Зубцы (P,Q, R, S,T)
2. Комплекс QRS(T)
3. Интервалы PQ, RR
4. Сегменты (ST)

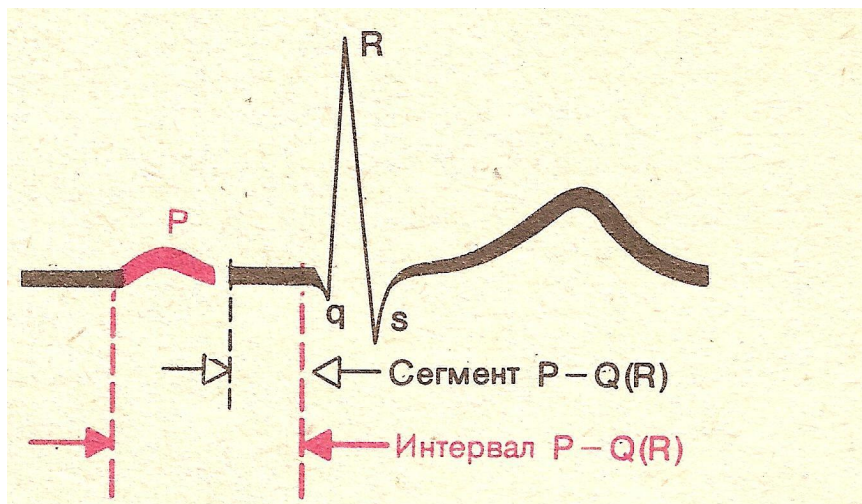
Характеристика зубцов

- по отношению к изолинии (положительные, отрицательные)
- по форме
- по амплитуде (в мм или mV)
- по продолжительности (в сек)

При скорости движения плёнки

- 50 мм/с – 0,02 “/ 1 м. кл.
- 25 мм/с – 0,04 “/ 1 м. кл.

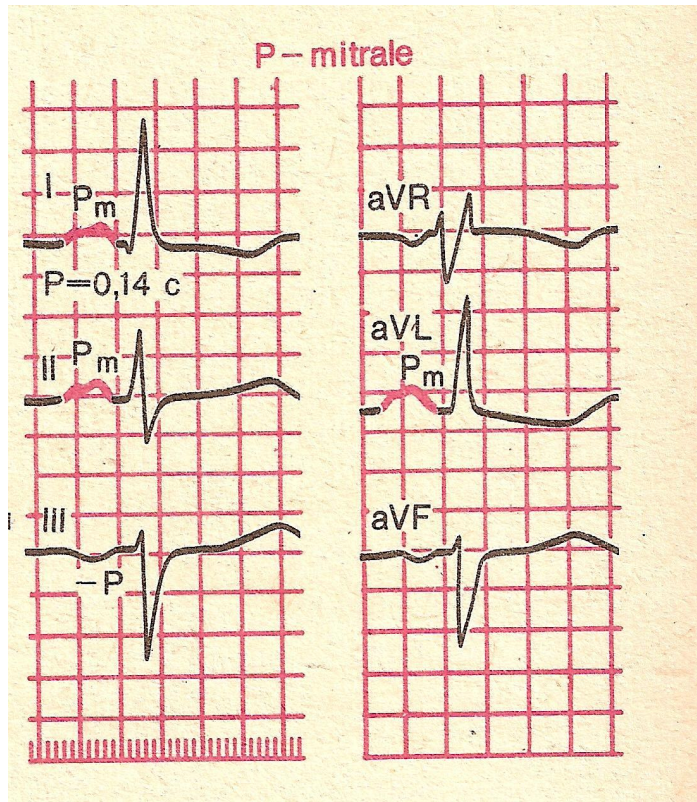
Зубец Р (возбуждение предсердий)



В норме:

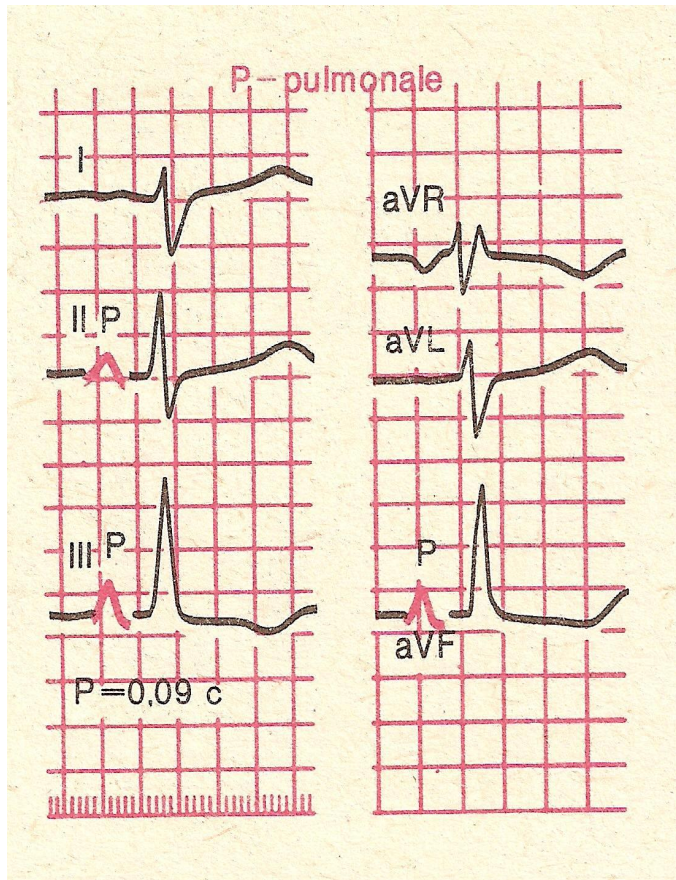
положительный,
амплитуда до 2,5 мм,
продолжительность
0,06-0,10 " (во II отв.)

Изменения зубца Р при гипертрофии левого предсердия



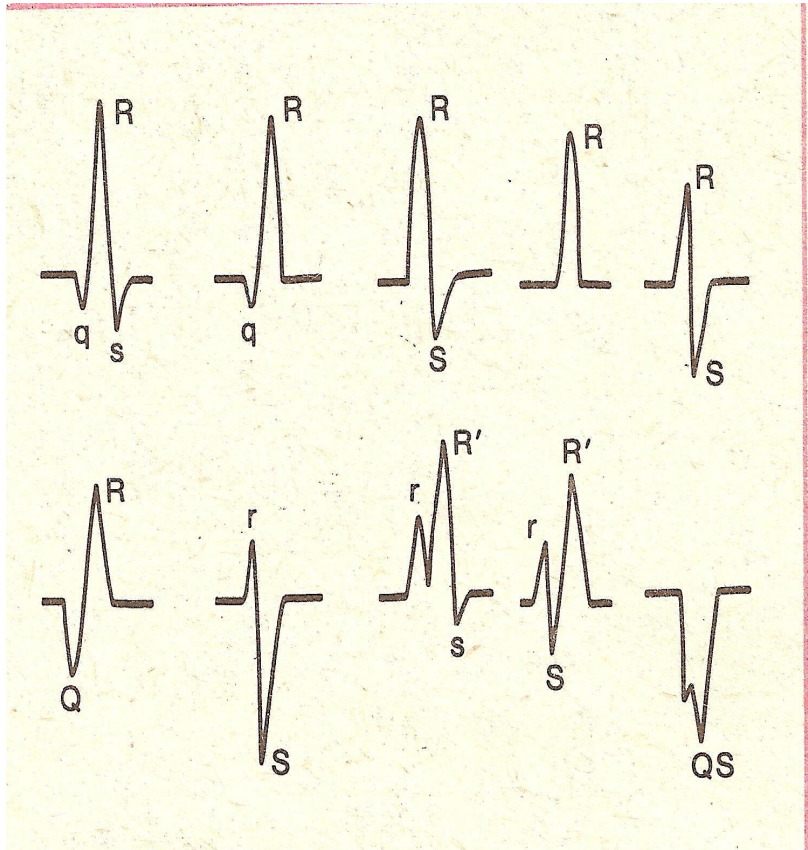
- Двугорбый зубец Р
- Уширенный зубец Р ($> 0,10$ “)

Изменения зубца Р при гипертрофии правого предсердия



- Высокий (ампл. > 2,5 мм) острый зубец Р

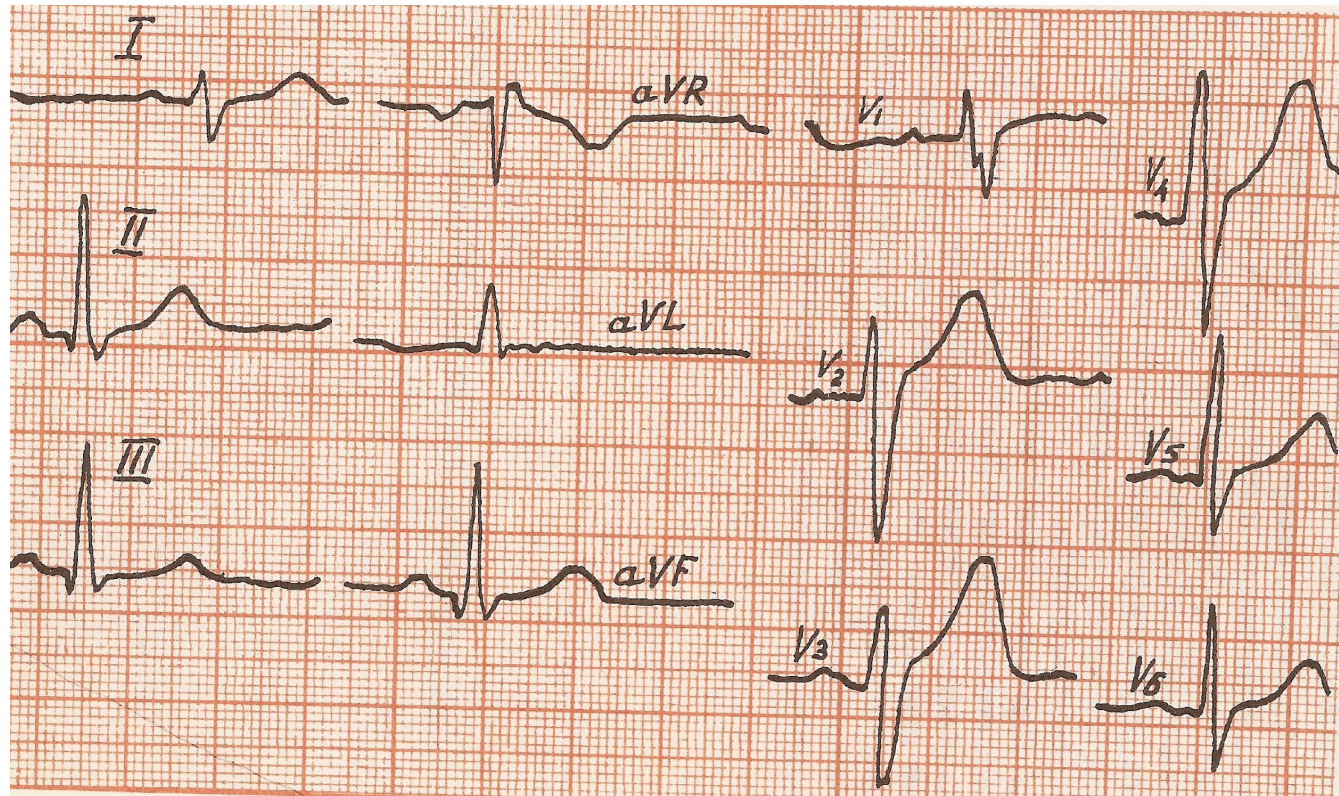
Комплекс QRS (проведение возбуждения по желудочкам)



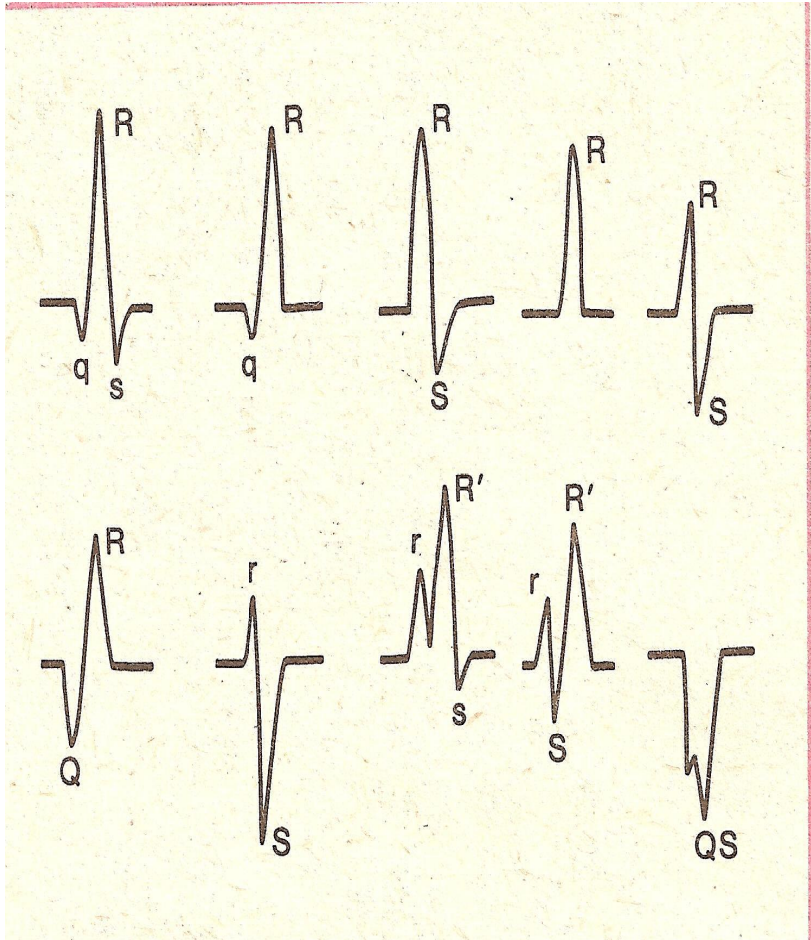
- Характеристика по форме (состав зубцов)
- По продолжительности.
- В норме:
продолжительность – до 0,10 “.
- обязателен только зубец R

Зубец R

В норме всегда положительный,
заостренный, без расщеплений,
амплитуда в I, II, III менее 20 мм, в V_1 —
 V_6 менее 25 мм.

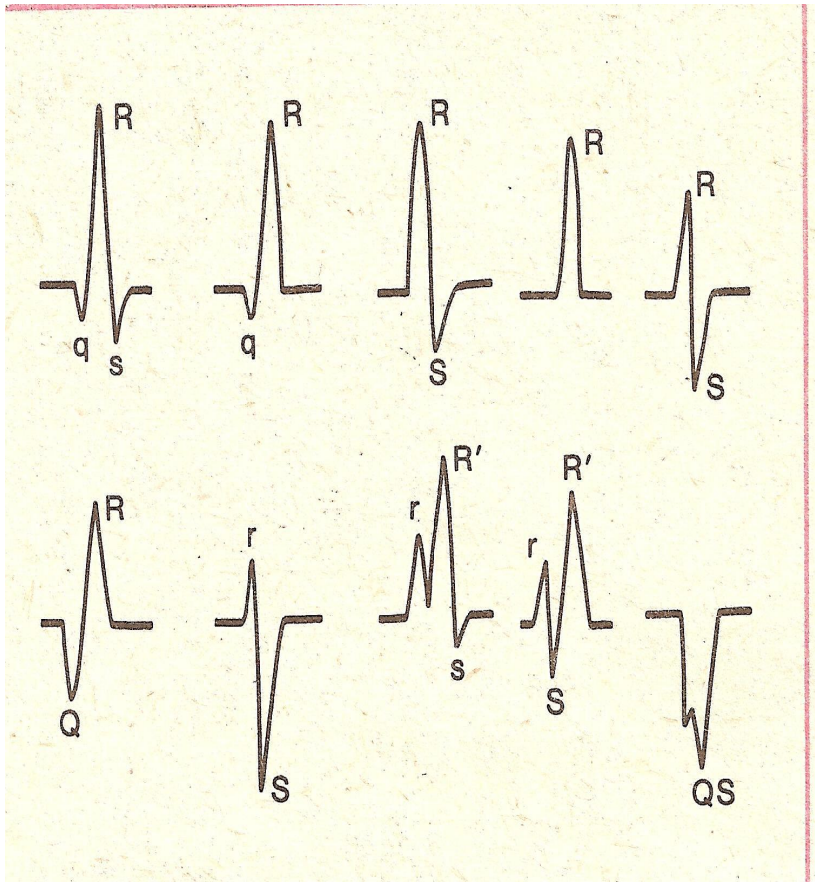


Изменения зубца R



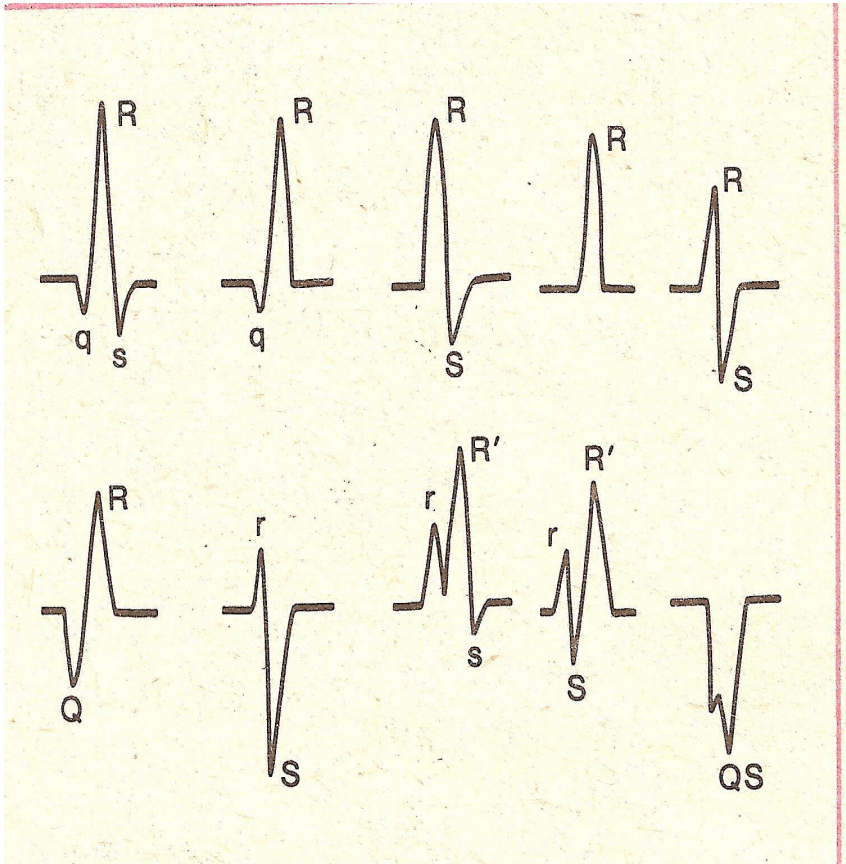
- Увеличение амплитуды (при гипертрофиях желудочков)
- Расщепление (при нарушениях проведения - блокадах)
- Отсутствие (комплекс QS – при трансмуральном инфаркте миокарда)

Зубец Q



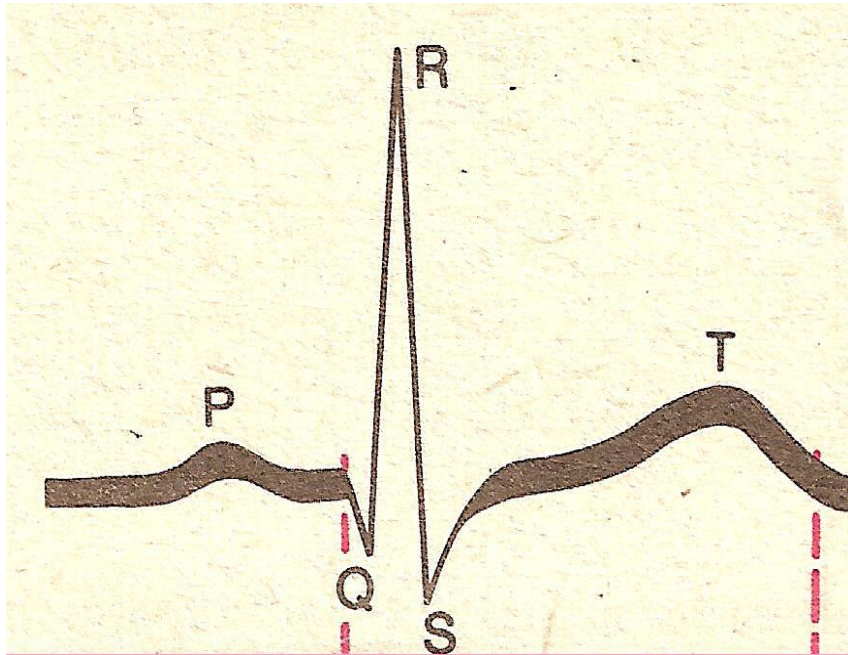
- В норме: всегда отрицательный (перед зубцом R), необязателен.
- Амплитуда менее $\frac{1}{4}$ амплитуды зубца R в комплексе QRS, продолжительность – до 0,03 “.
- В патологии: Q пат. – при Q-инфаркте миокарда.
(амплитуда $> \frac{1}{4} R$, продолжительность $> 0,03$ ”)

Зубец S



- Всегда отрицателен (после зубца R), необязателен.

Зубец Т (выход желудочков из возбуждения)

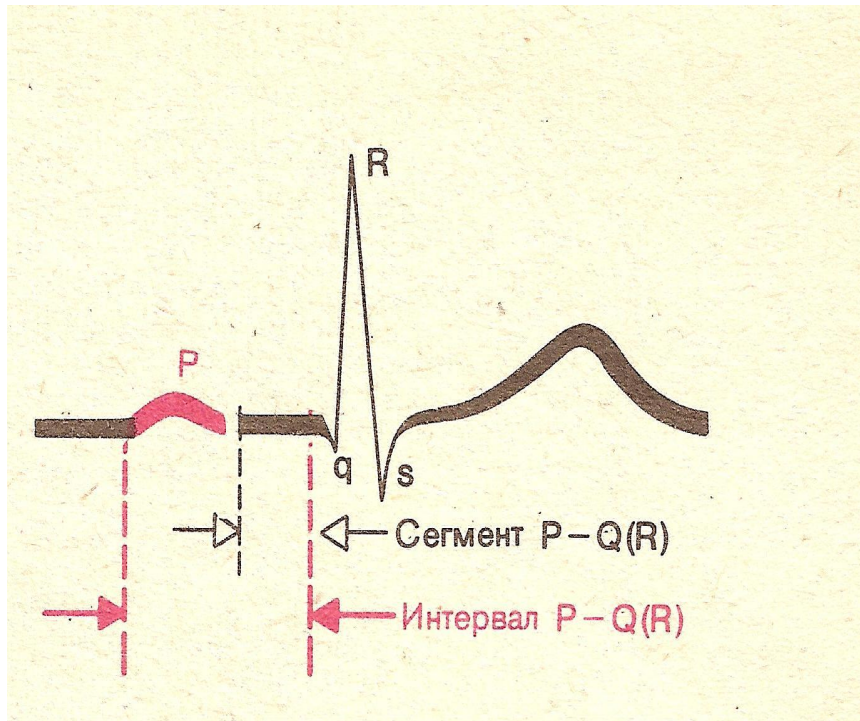


В норме:

положительный в I, II, III, aVF.

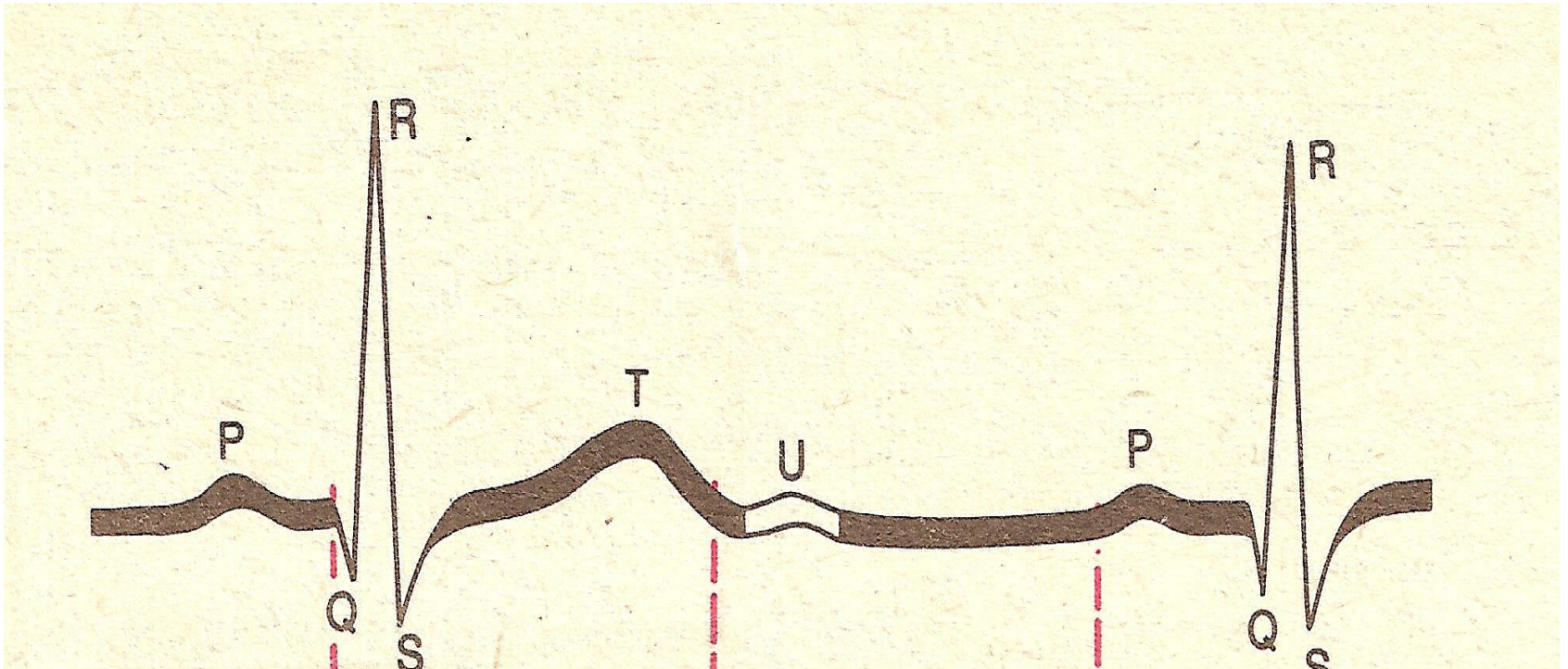
Отрицателен – в aVR.

Интервалы характеризуются по длительности

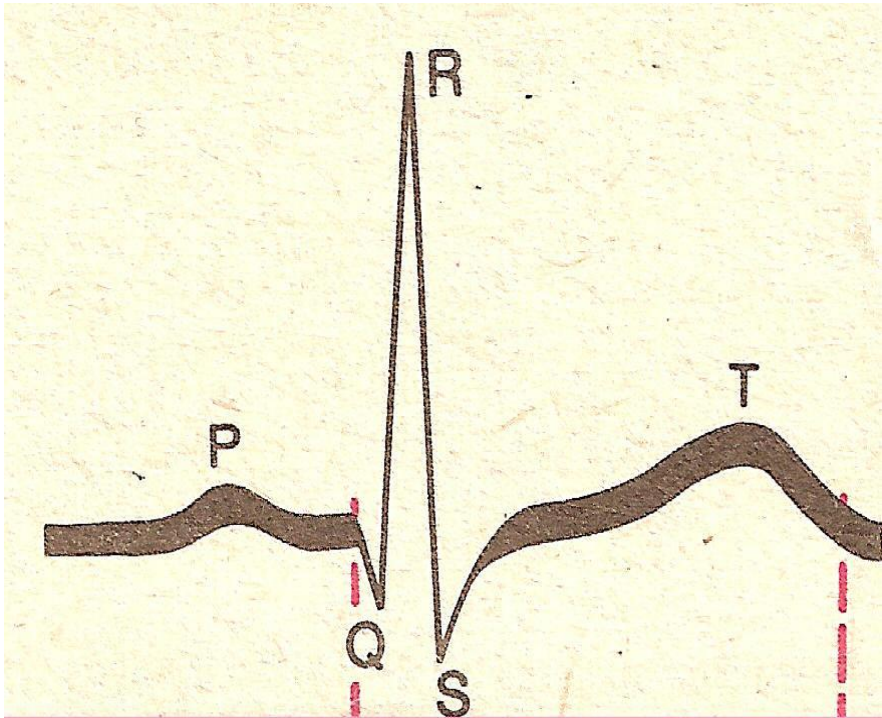


- Интервал PQ (время проведения возбуждения по предсердиям и AV-узлу) – от начала зубца P до начала зубца Q(R).
- В норме: 0,12-0,20”

Интервал RR (1 кардиоцикл)

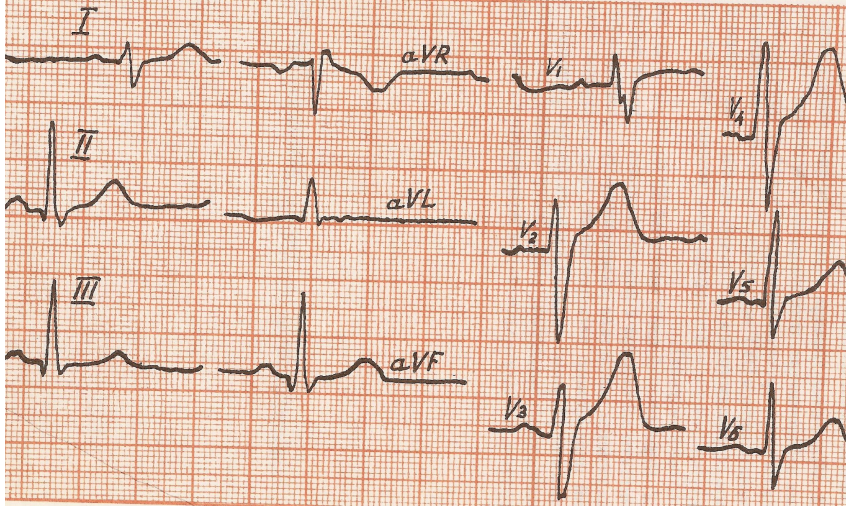


Сегменты (характеризуются по отношению к изолинии)



- Сегмент ST (период полного охвата возбуждением желудочков) – от конца зубца S (R) до начала зубца T.
- **В норме:** на изолинии.
- **В патологии:**
 - депрессия
 - элевация

Визуальные признаки нормальной ЭКГ

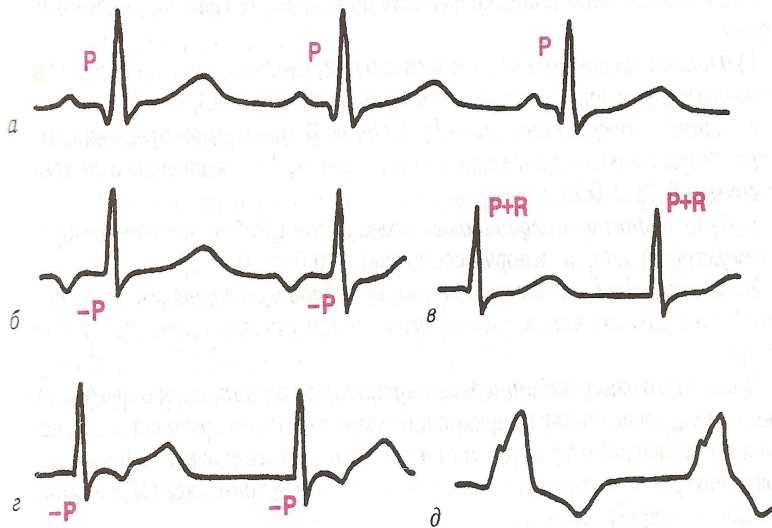


1. P I, II – положительный
2. Отведение aVR –
зеркальное отражение II
отв.
3. Q_{V1-V3} – отсутствует
4. R_{V1-V4} – постепенно
нарастает, RV5 –
уменьшается.
5. R_{V3} = S_{V3} (переходная зона).

Алгоритм расшифровки ЭКГ

1. Источник водителя ритма
2. Правильность ритма
3. ЧСС
4. Положение ЭОС
5. ЭКГ-синдромы:
 - нарушения ритма
 - нарушения проводимости
 - гипертрофии миокарда
 - инфаркт миокарда

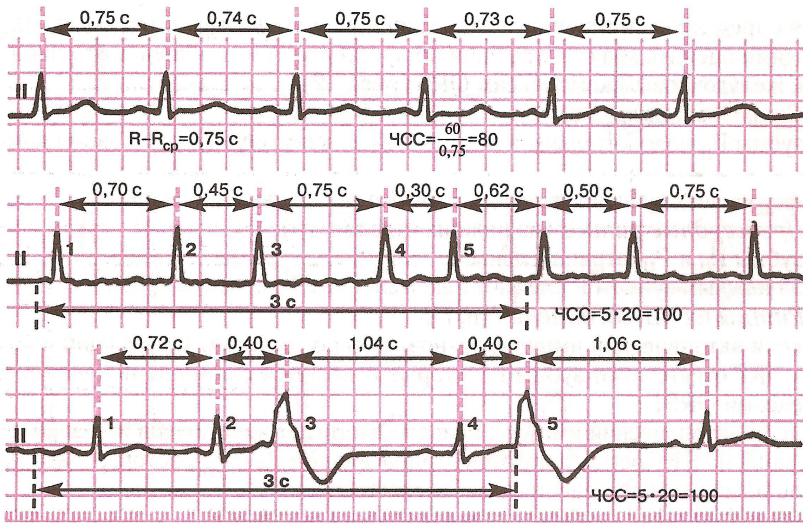
Определение источника водителя ритма



Признаки синусового ритма

- P_{II} – положительный перед каждым QRS
- ЧСС – 60 – 90 в 1 мин

Оценка правильности ритма



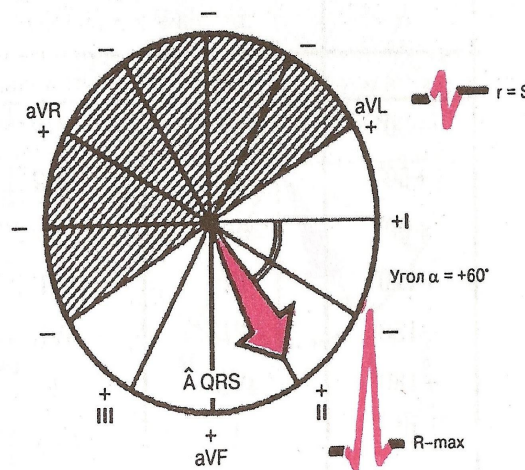
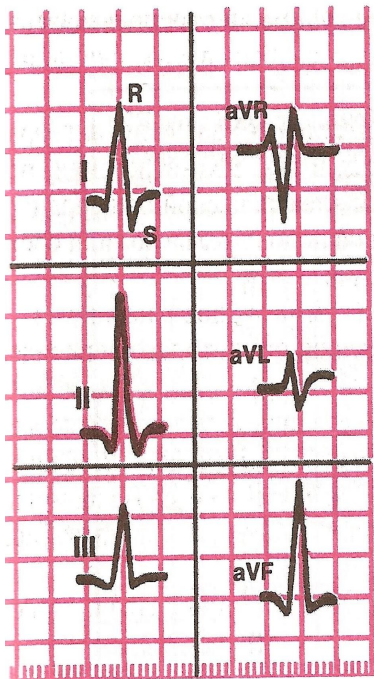
- Правильный ритм – интервалы RR равны.
- Неправильный ритм – интервалы RR неравны.

Подсчет ЧСС

- $ЧСС = 60/RR$
- При неправильном ритме берется $RR_{\text{ср.}}$ из пяти кардиоциклов.

Определение положения ЭОС

ЭОС не отклонена

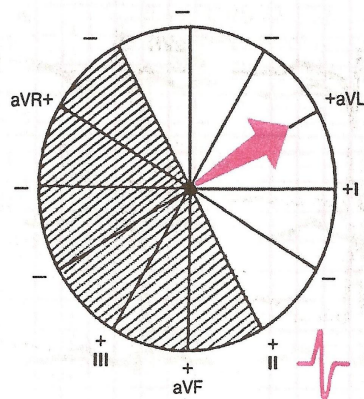
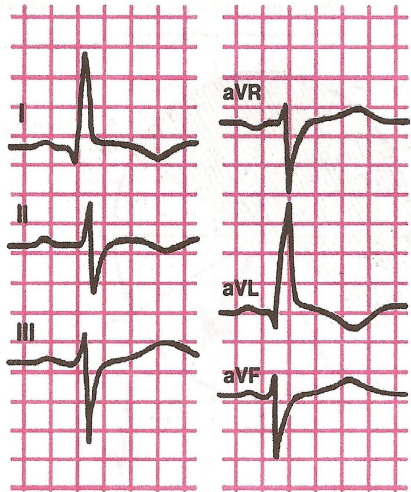


$$R_{II} \geq R_I \geq R_{III}$$

$$R_{aVL} = S_{aVL}$$

Определение положения ЭОС

ЭОС отклонена влево



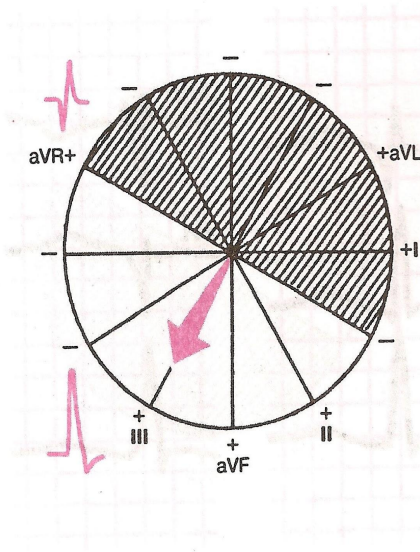
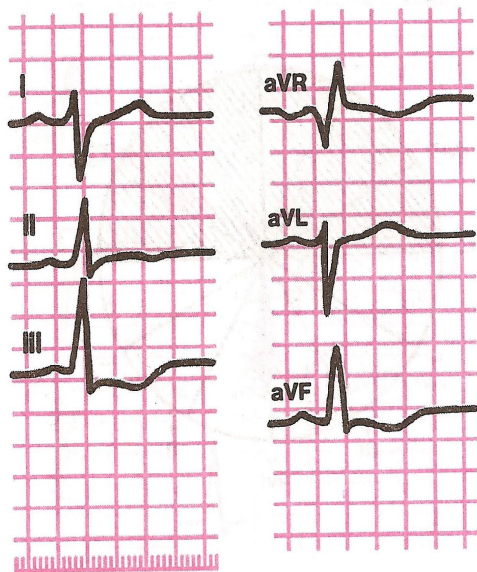
$$R_I > R_{II} > R_{III}$$

$$R_{II} = S_{II}$$

$$R_{aVL} - \text{max.}$$

$$S_{III} - \text{max.}$$

Определение положения ЭОС



ЭОС отклонена
вправо

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

$$R_{aVR} = Q_{aVR}$$

S_I – max.

Диагностика аритмий

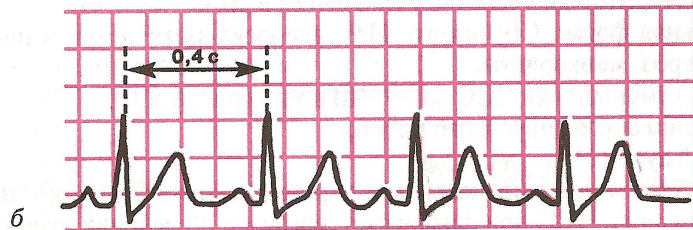
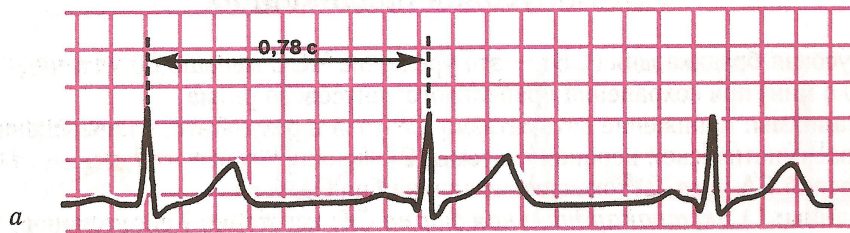
I Нарушение образования импульса

- А. Нарушение автоматизма СА-узла
 - синусовая тахикардия
 - синусовая брадикардия
 - синусовая аритмия
- Б. Эктопические аритмии
 - экстрасистолия
 - пароксизмальная тахикардия
 - мерцательная аритмия (фибрилляция предсердий)

II Нарушение проводимости

- А. Блокады

Синусовая тахикардия



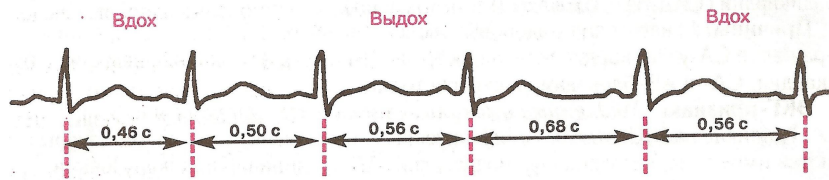
- Ритм синусовый
- Ритм правильный
- ЧСС > 90 в 1 мин.

Синусовая брадикардия



- Ритм синусовый
- Ритм правильный
- ЧСС < 60 в 1 мин.

Синусовая аритмия



- Ритм синусовый
- Ритм неправильный

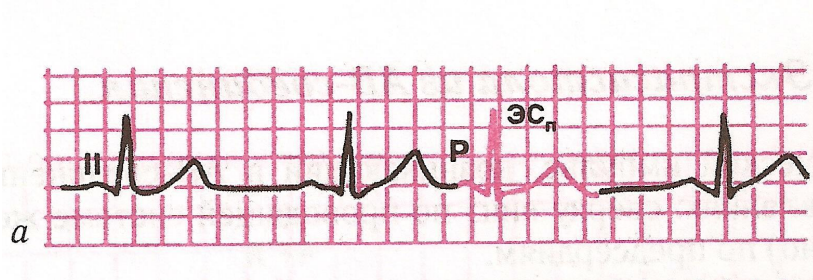
Экстрасистолия- появление внеочередного кардиоцикла на фоне правильного ритма

- По локализации эктопического очага:
- - наджелудочковая
- - желудочковая

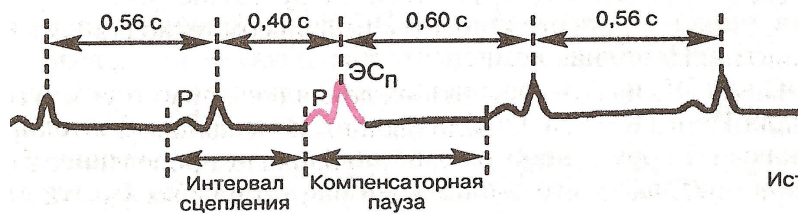
Дифференциальные признаки экстрасистолы

- Наличие зубца Р
- Ширина комплекса QRS
- Вид компенсаторной паузы

Наджелудочковая экстрасистола

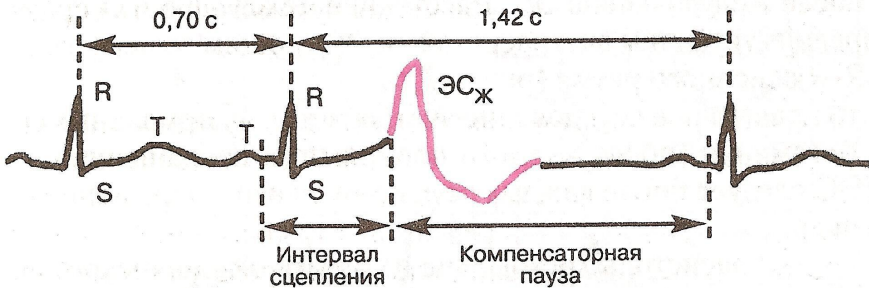


- есть зубец P
- QRS < 0,12 "



- компенсаторная пауза неполная

Желудочковая экстрасистола



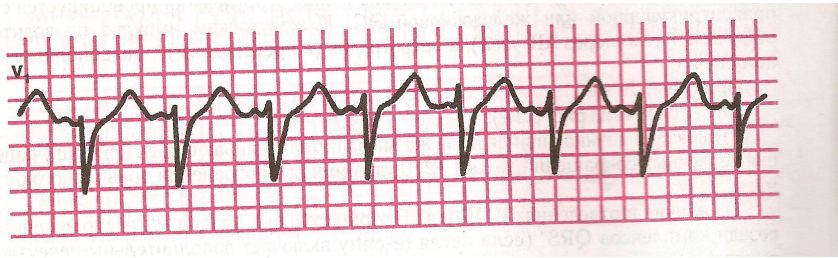
- Нет зубца Р
- $QRS > 0,12$ "
- компенсаторная пауза полная

Гемодинамика нарушается при частых желудочковых экстрасистолах

- Симптомы:
 - перебои в работе сердца
 - пульс и ЧСС неправильные (внеочередной удар с компенсаторной паузой)

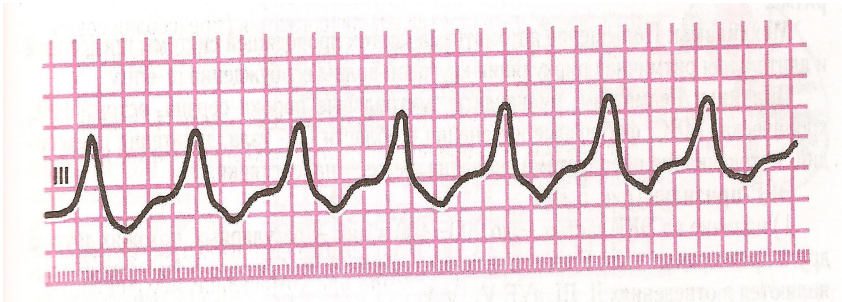
**Пароксизмальна
тахикардия – внезапно
начинающийся и внезапно
заканчивающийся приступ
учащения ЧСС до 140-250
в 1 мин, при сохранении
правильного ритма**

Виды (по локализации эктопического очага)



Наджелудочковая

- Есть зубец P (в V_1)
- $QRS < 0,12$ "



Желудочковая

- Нет зубца P (в V_1)
- $QRS > 0,12$ "

Гемодинамика страдает особенно при желудочковой пароксизмальной тахикардии

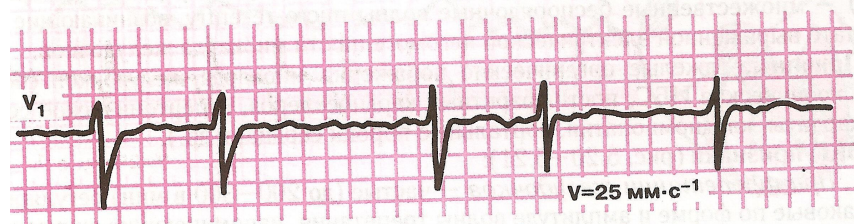
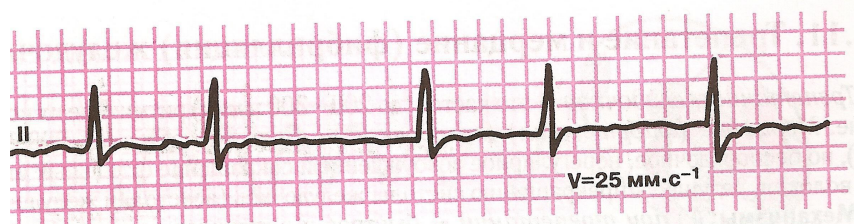
(уменьш. диастола → ↓УО → ↓АД → гипоксия)

Симптомы:

- Приступы сердцебиений
- Боли в сердце
- Слабость, головокружение
- ↓АД

**Мерцательная аритмия –
частое, беспорядочное
возбуждение и сокращение
отдельных групп мышечных
волокон предсердий с
частотой 350-700 в 1 мин**

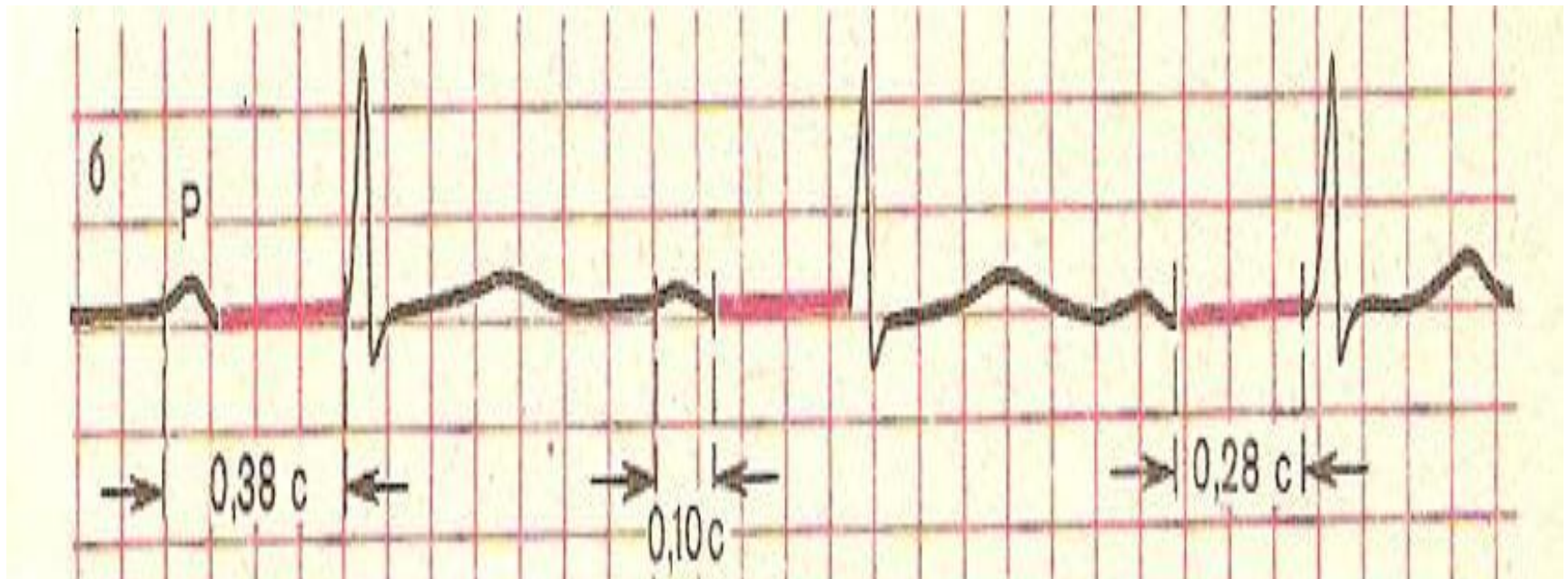
Мерцательная аритмия



- Зубец P отсутствует
- Интервалы RR разные
- ЧСС любая
- брадиаритмия (ЧСС < 60 в 1')
- тахикардия (ЧСС > 90 в 1')
- нормоаритмия (ЧСС = 60-90 в 1')
- Вместо зубца P волны f в отв. II, III, aVF, V₁ с частотой 350-700 в 1'

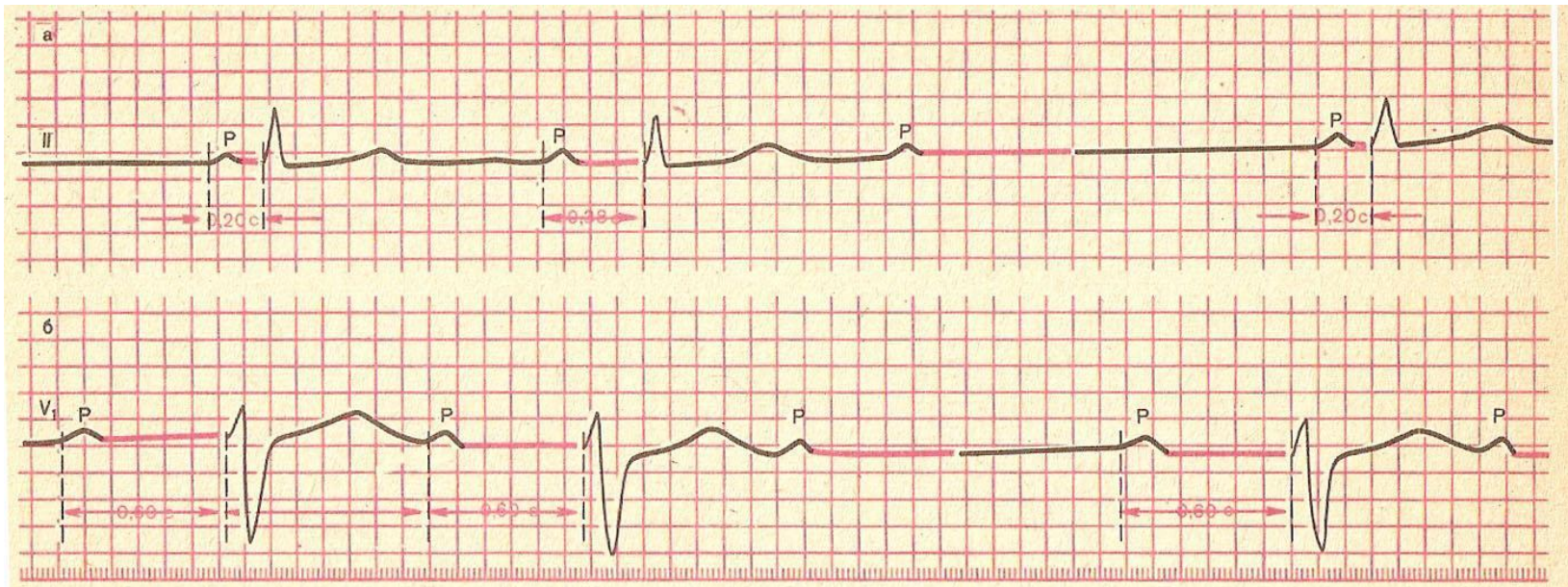
Атрио-вентрикулярная блокада 1-ой степени

(Интервал PQ > 0,20 “)

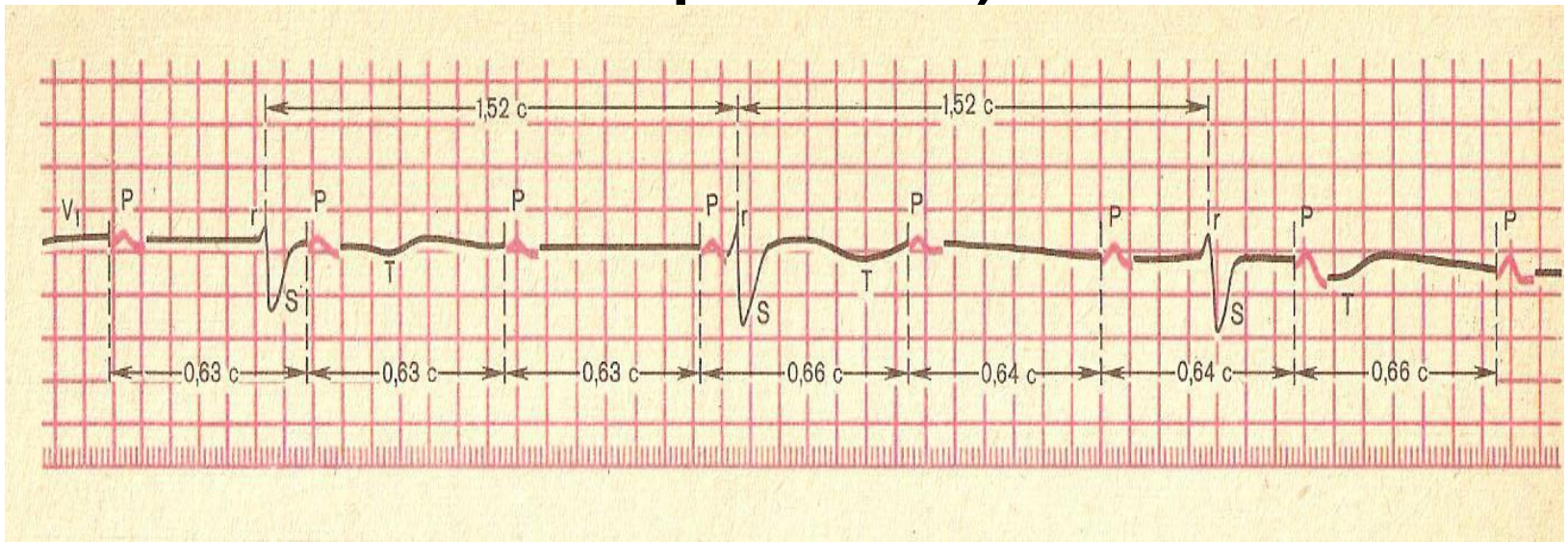


Атрио-вентрикулярная блокада 2-ой степени

(Выпадение комплекса QRS(T))

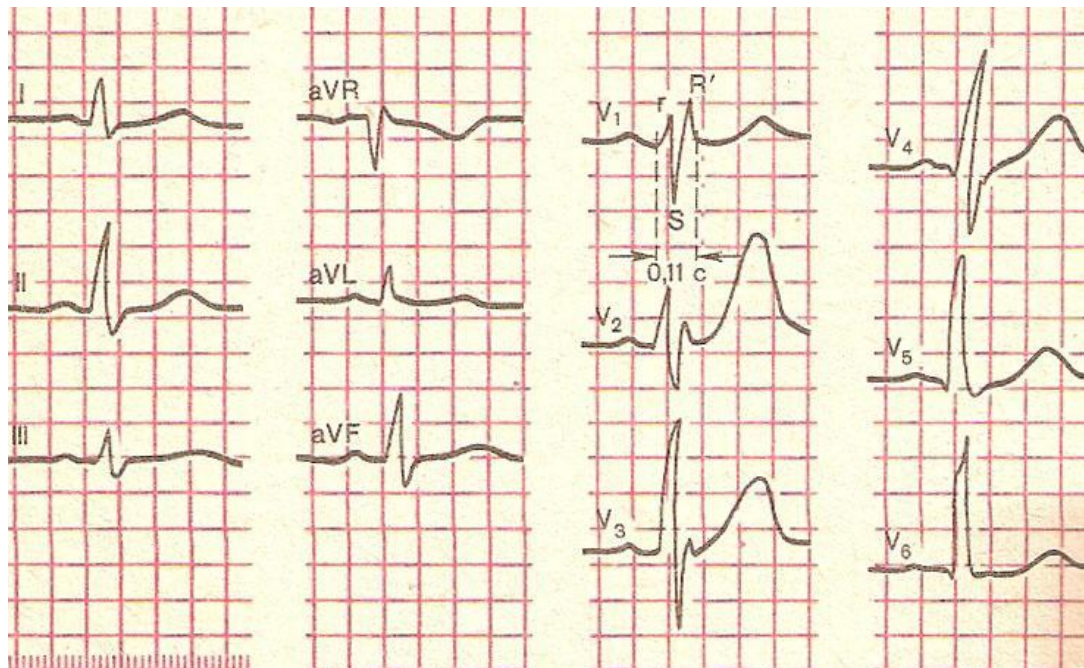


Атрио-вентрикулярная блокада 3-ей степени (Зубцы P и комплексы QRS(T) не связаны друг с другом, интервалы PP равны, интервалы RR равны)

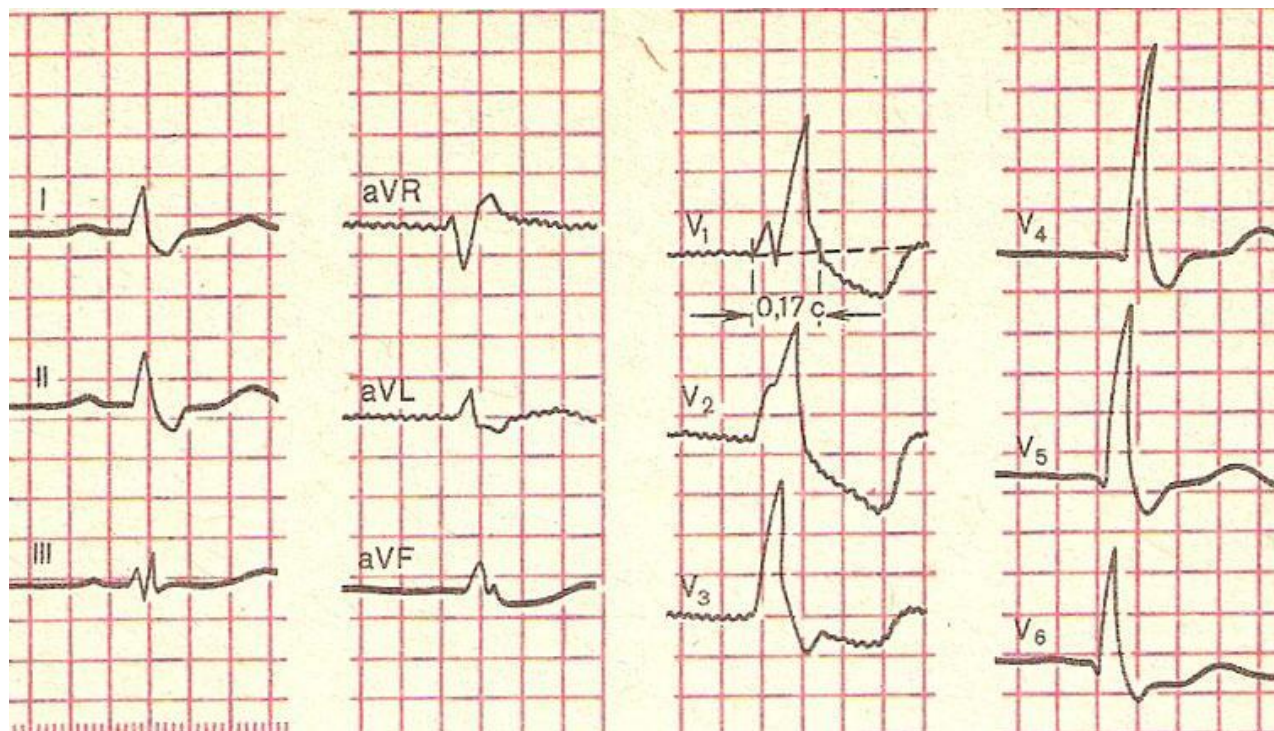


Неполная блокада правой ножки пучка Гиса

В V_1 - V_3 – комплекс типа rSr' ,
ширина комплекса $< 0,12$ "

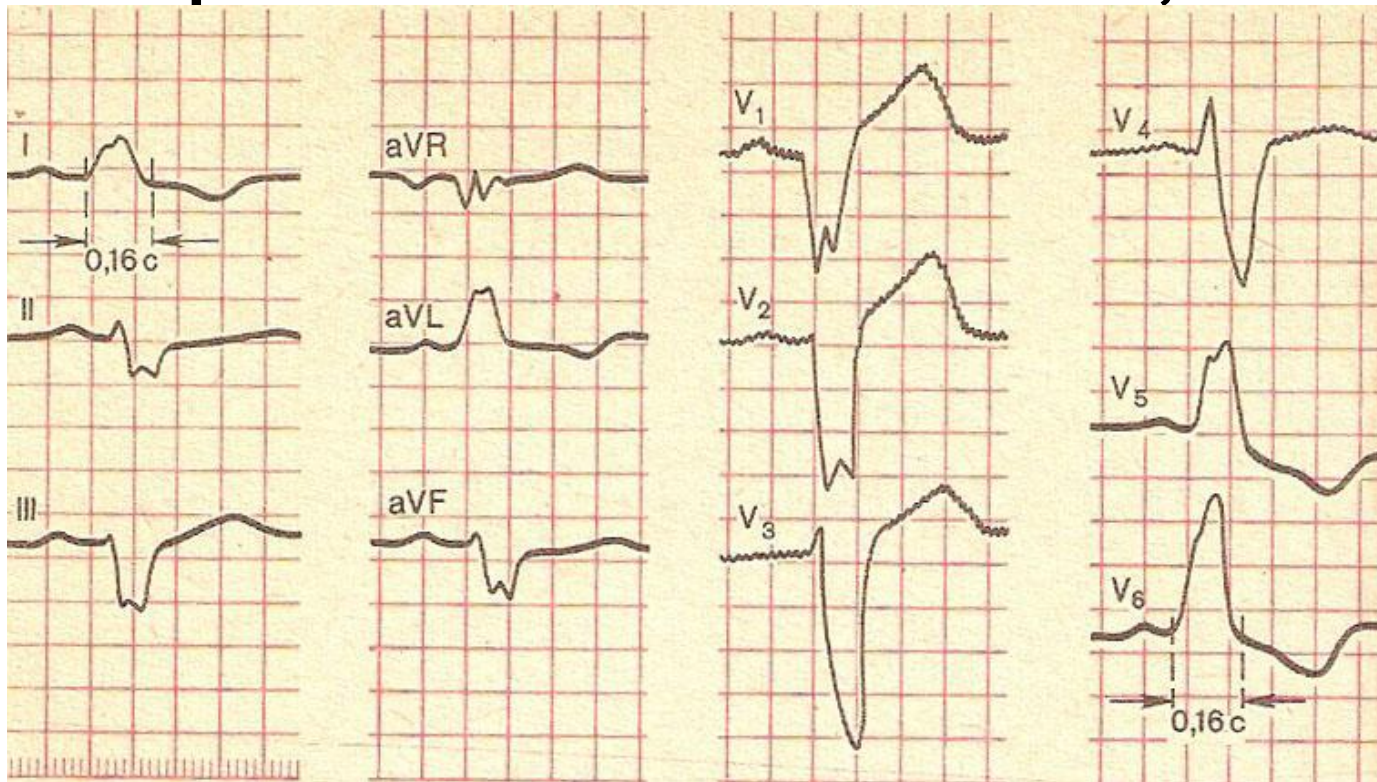


Полная блокада правой ножки пучка Гиса (Ширина комплекса rSr' $> 0,12''$)

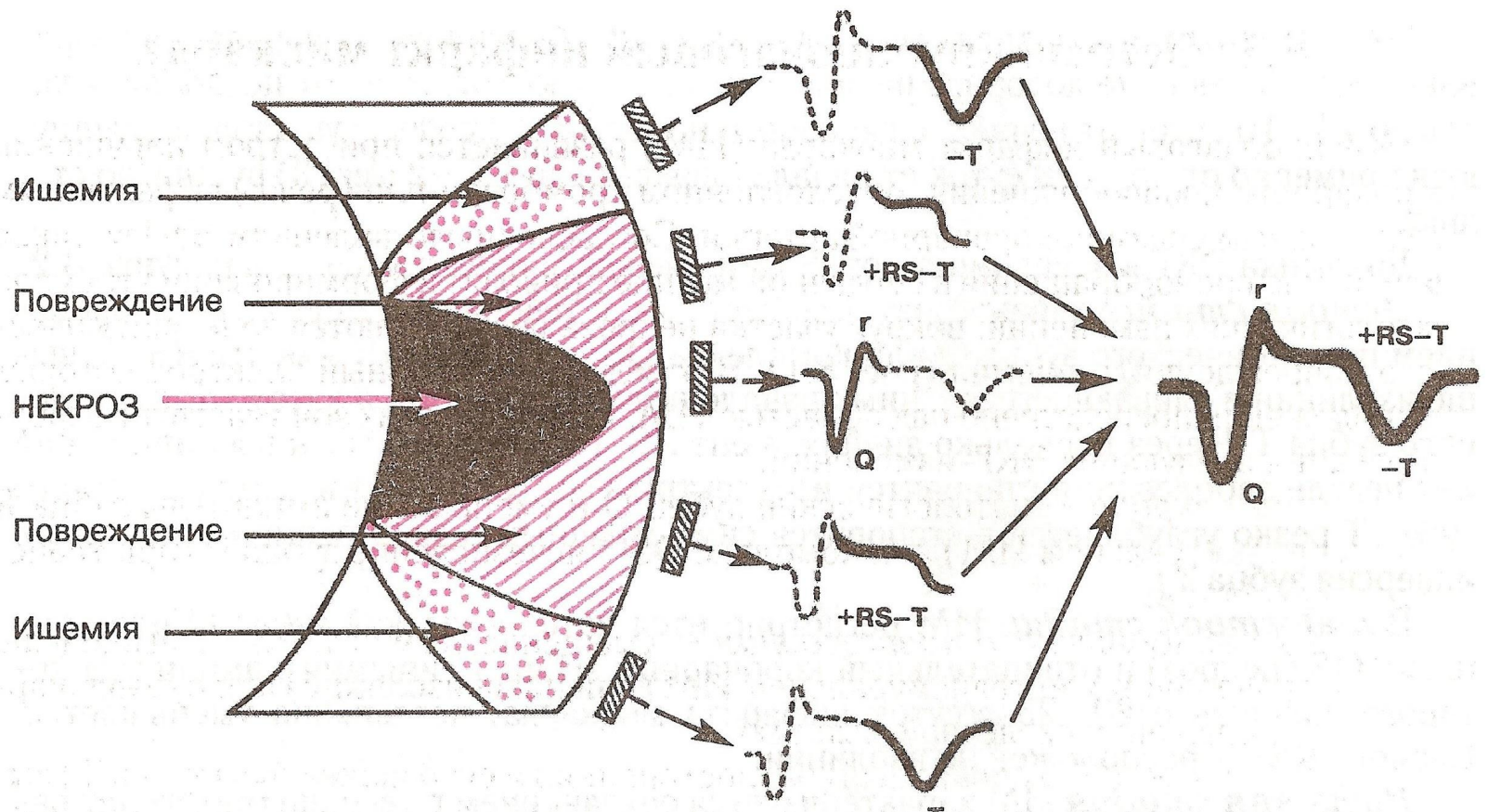


Полная блокада левой ножки пучка Гиса

В V_5 - V_6 – комплекс типа R_sR' ,
ширина комплекса $> 0,12$ "



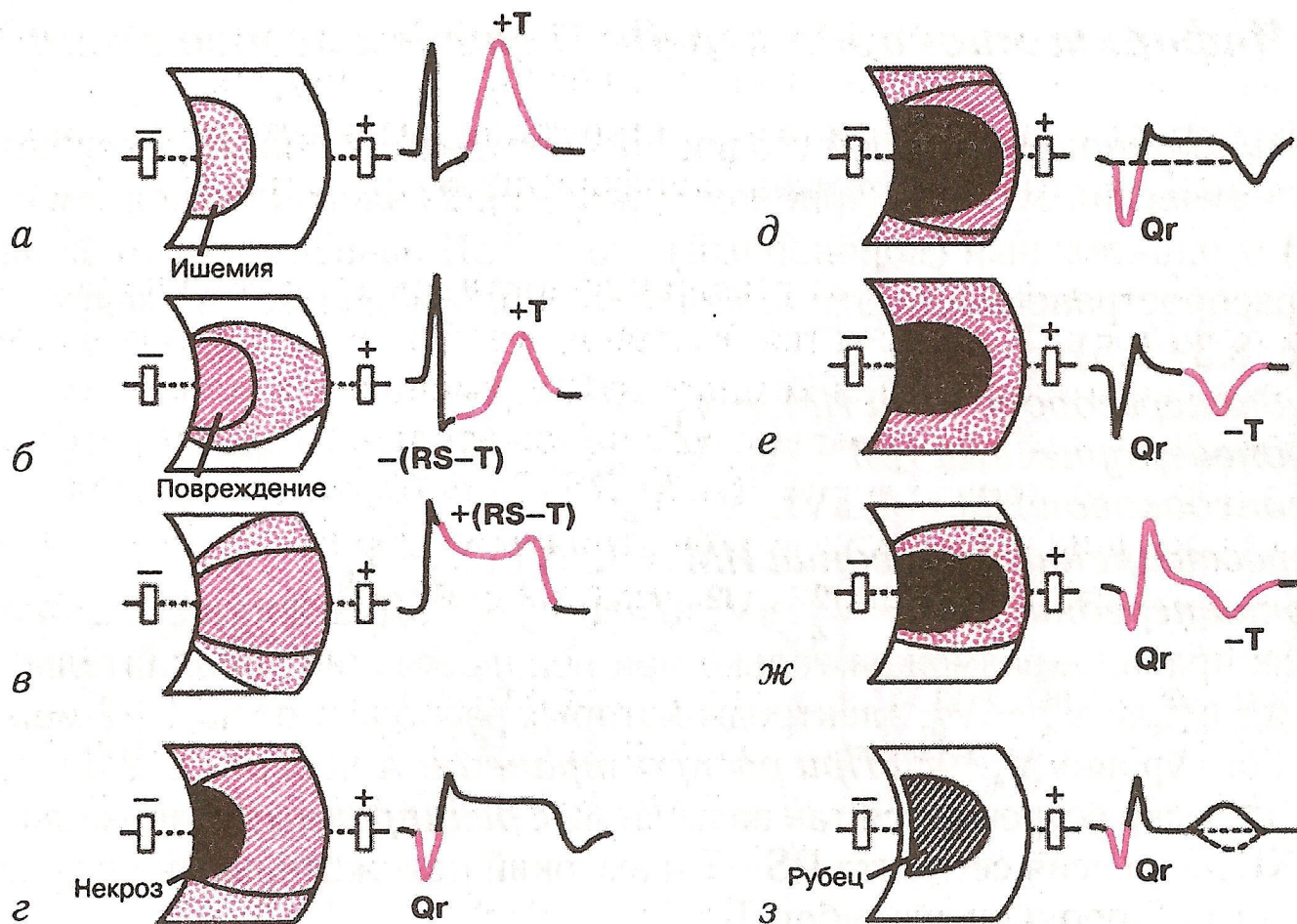
Инфаркт миокарда



Виды инфарктов миокарда

- Q – инфаркт миокарда (есть Q патол.)
- не-Q – инфаркт миокарда (нет Q патол.)

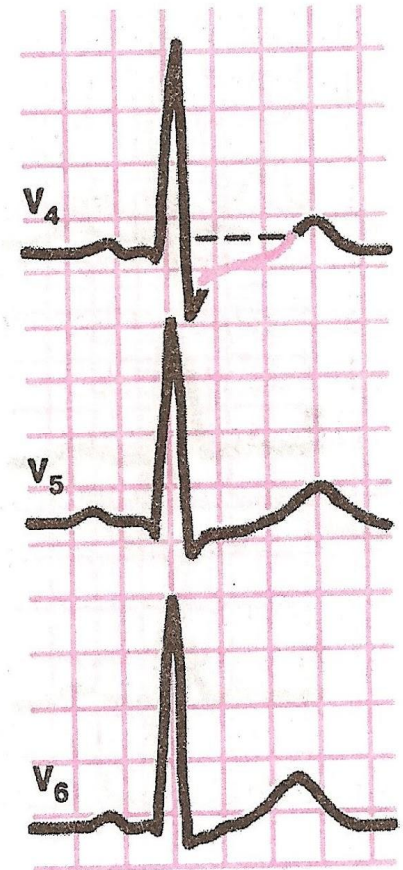
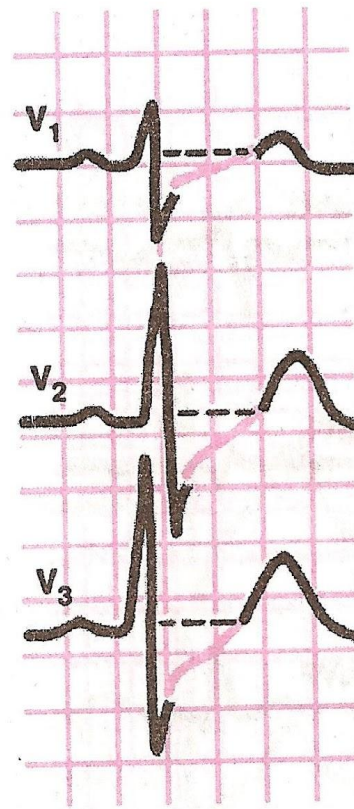
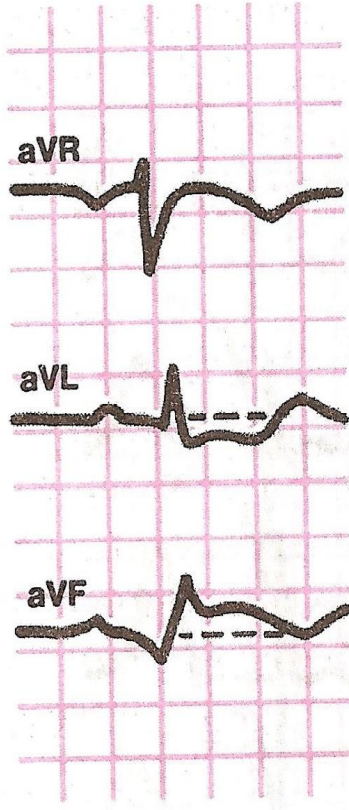
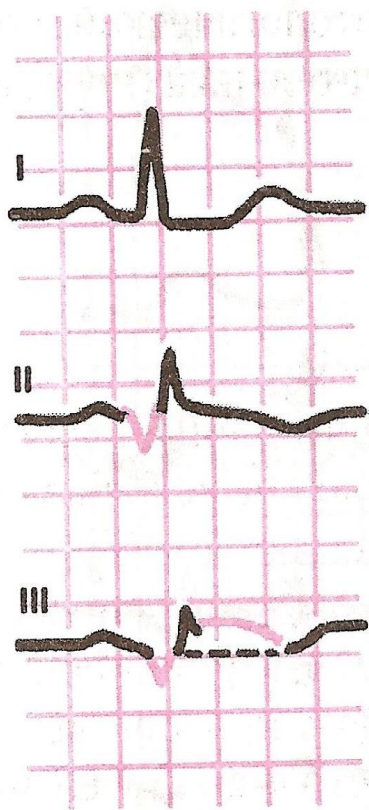
Динамика изменений ЭКГ при Q – инфаркте миокарда



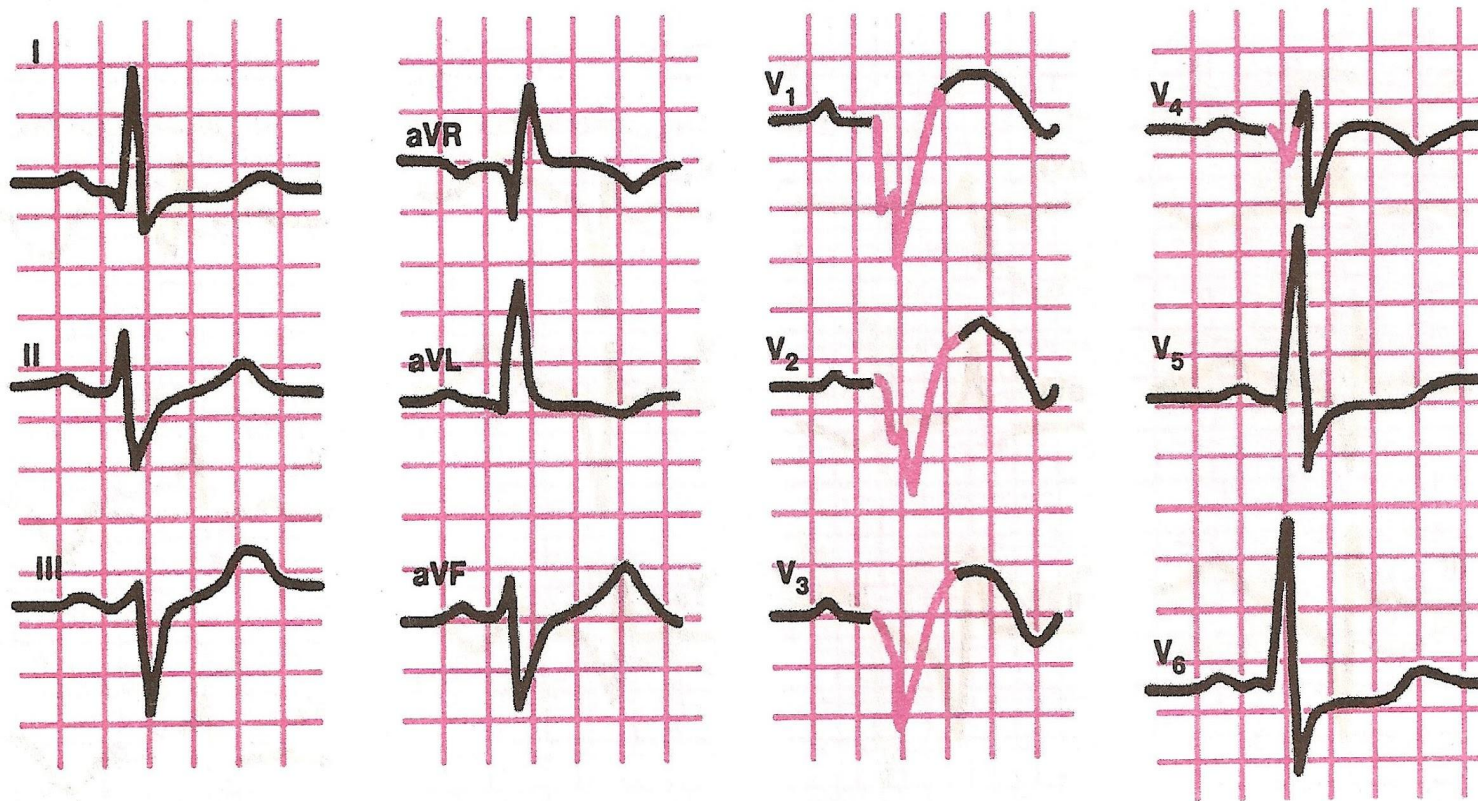
Локализация инфаркта миокарда по отведениям, в которых локализируются Q пат., \uparrow ST, T (-)

- II, III, aVF – нижняя стенка
- I, V₁, V₂ – передняя стенка
- V₃ – перегородка
- V₄ – верхушка
- aVL, V₅, V₆ – боковая стенка

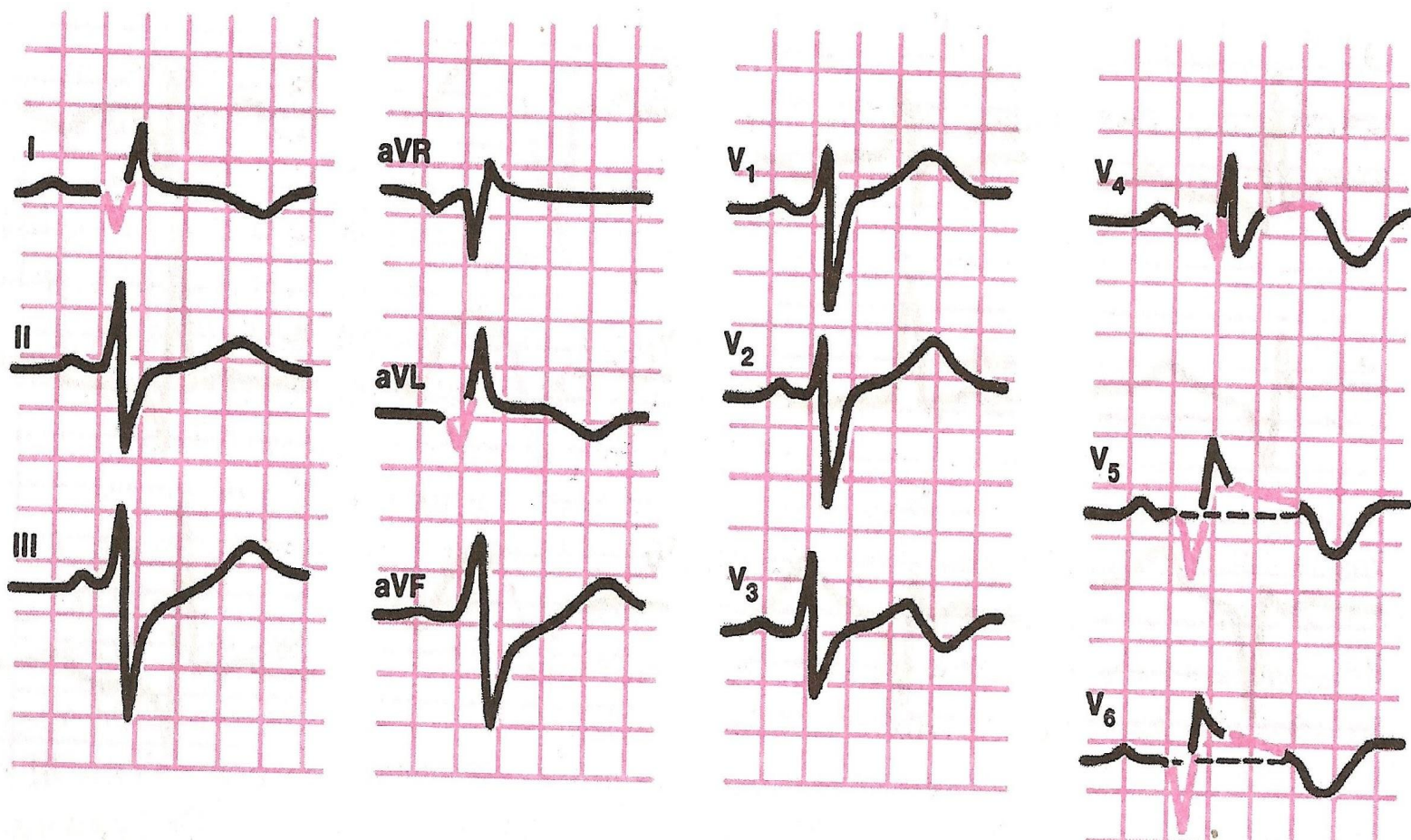
ЭКГ при нижнем (задне-диафрагмальном) инфаркте миокарда



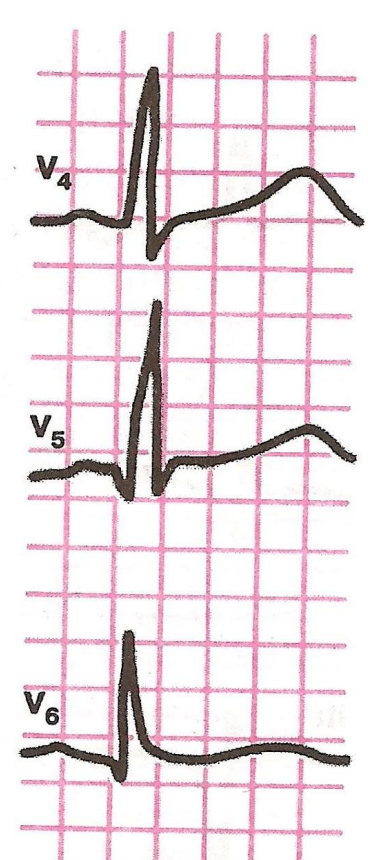
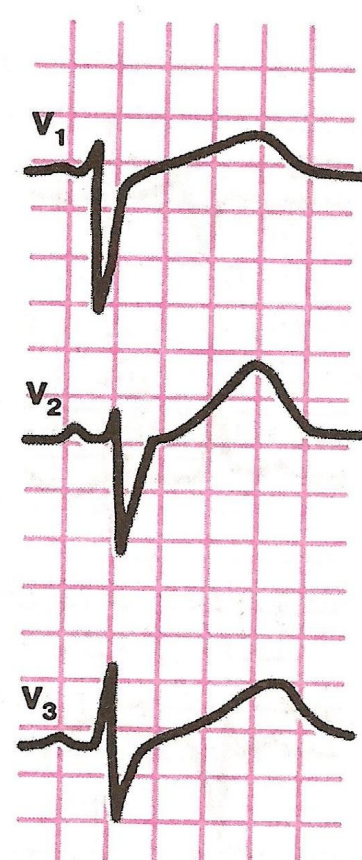
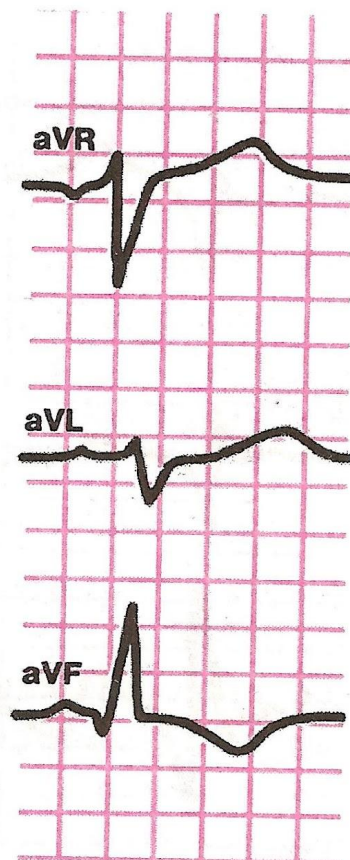
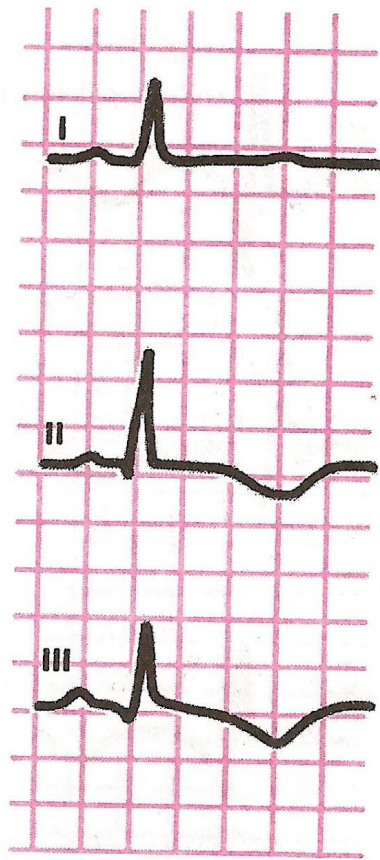
ЭКГ при переднеперегородочном и верхушечном инфаркте миокарда



ЭКГ при переднебоковом инфаркте миокарда



ЭКГ при инфаркте миокарда без зубца Q в области нижней стенки левого желудочка



- При стабильной стенокардии изменения на ЭКГ – во время приступа (депрессия ST)
- При нестабильной стенокардии изменения на ЭКГ – от нескольких часов до нескольких дней (депрессия ST и T (-))
- Острый коронарный синдром – диагноз, включающий в себя нестабильную стенокардию и инфаркт миокарда в первые 3 дня.

- Гипертрофия отделов сердца – это компенсаторная приспособительная реакция миокарда, выражающаяся в увеличении массы миокарда.
- Гипертрофии предсердий – изменения зубца Р
- ГЛП – Р- mitrale
- ГПП – Р-pulmonale

Гипертрофия желудочков

Прямые признаки:

- увеличение амплитуды зубца R

Косвенные признаки:

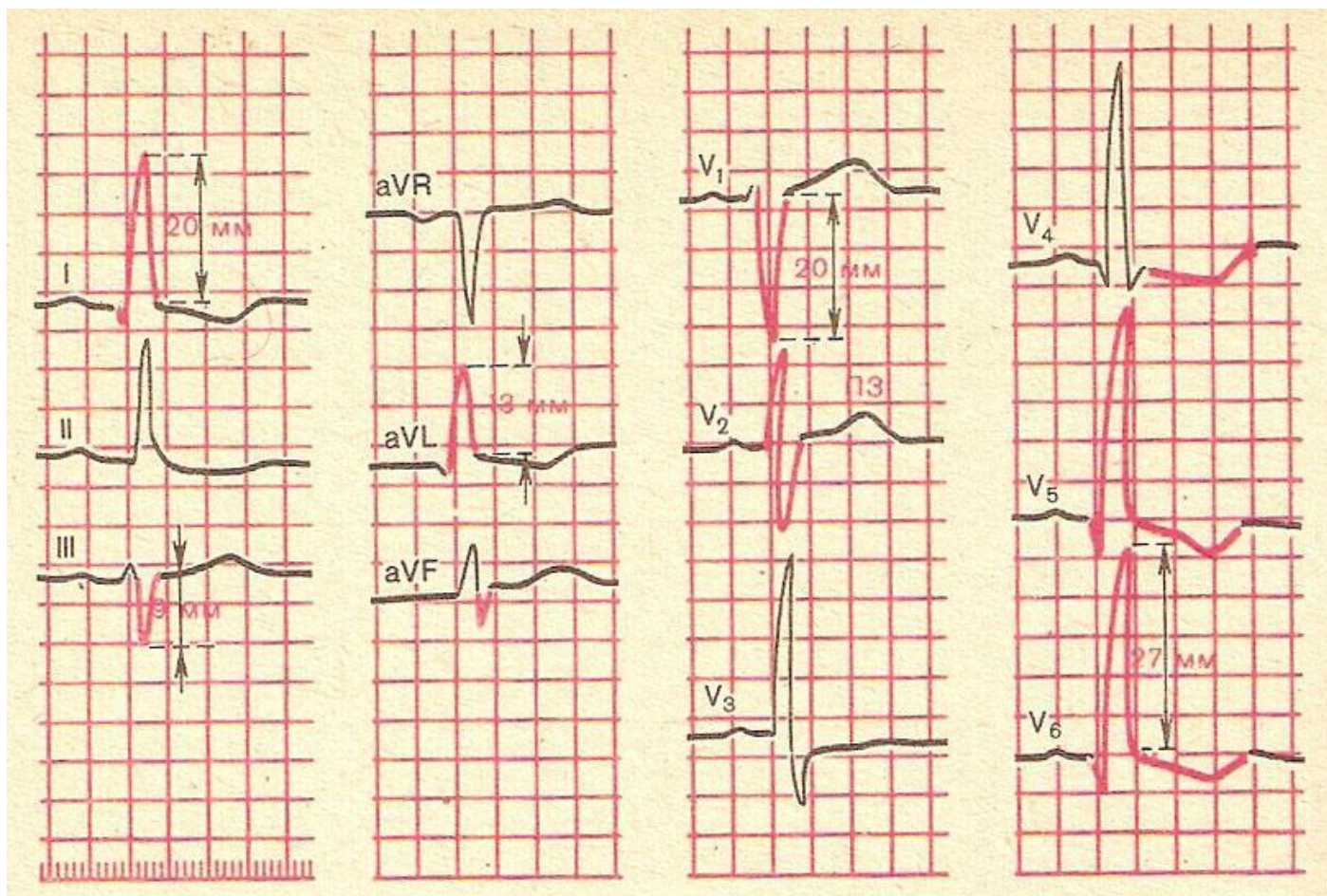
- смещение сегмента ST
- изменение зубца T
- отклонение ЭОС

Гипертрофия левого желудочка

$$R_{V5,V6} \geq 25 \text{ мм};$$

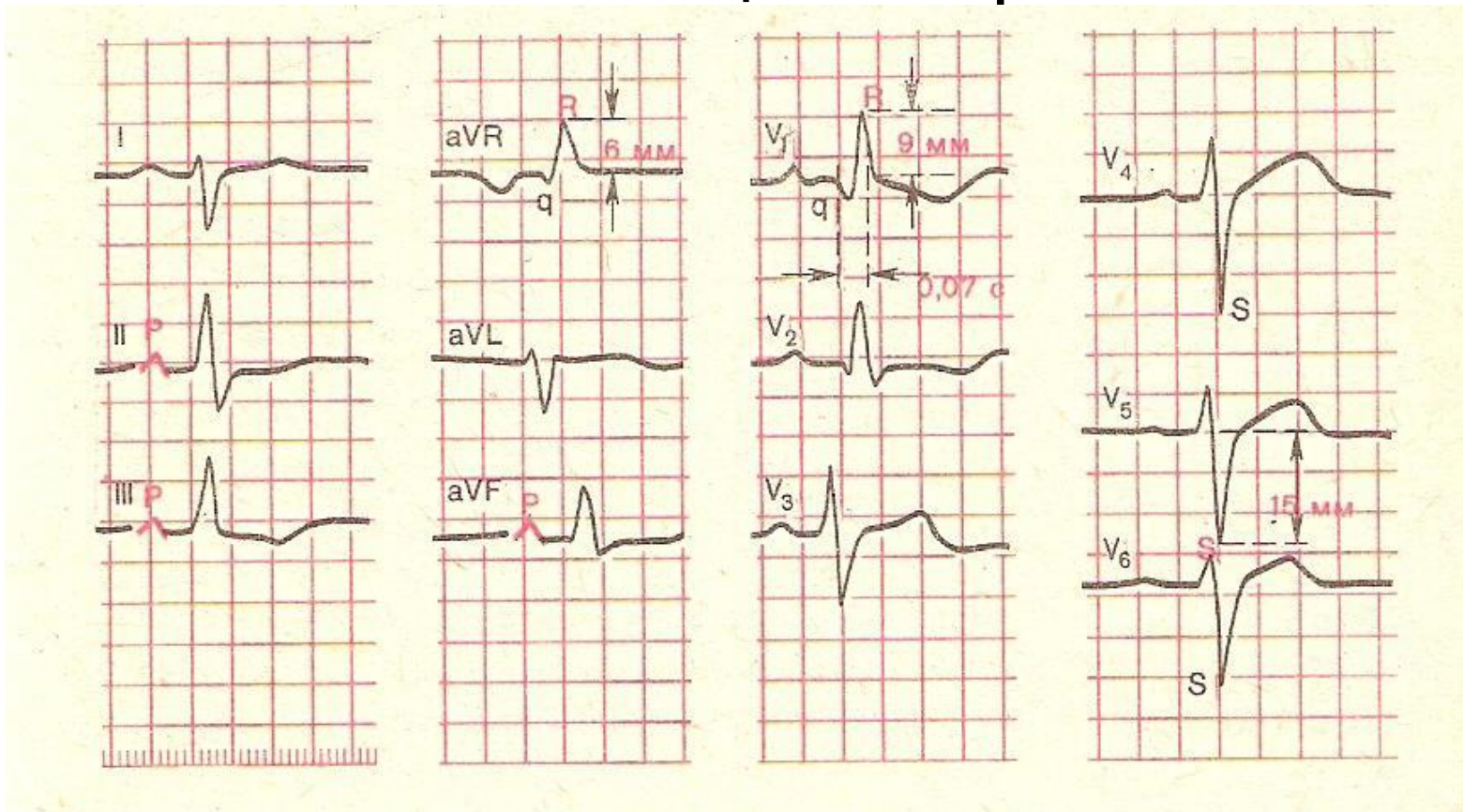
$$R_{V5,V6} + S_{V1,V2} \geq 35 \text{ мм};$$

ЭОС смещена влево



Гипертрофия правого желудочка

- $R_{V1, V2} \geq 7 \text{ мм};$
- $R_{V1, V2} + S_{V5, V6} \geq 11 \text{ мм},$
ЭОС смещена вправо



Спирография – метод исследования функции внешнего дыхания

Основные показатели:

- ЖЕЛ – объем воздуха, выдыхаемого после максимального вдоха.
- $ОФВ_1$ – объем воздуха, форсируемо выдыхаемого за 1 сек. после максимального вдоха (в норме - 90 % от ЖЕЛ долж. или 85 % от ЖЕЛ факт.)
- $ИТ = (ОФВ_1 / ЖЕЛ) \times 100 \%$

Типы дыхательной недостаточности

1. Рестриктивный: снижена ЖЕЛ и $ОФВ_1$ (менее 80 % от должного), ИТ не изменяется.
2. Обструктивный: снижен $ОФВ_1$ (менее 80 % от должного), снижен ИТ (менее 70 % от должного).
3. Смешанный с преобладанием обструкции: снижены ЖЕЛ, $ОФВ_1$ и ИТ.
4. Смешанный с преобладанием рестрикции: снижены ЖЕЛ и $ОФВ_1$, повышен ИТ.