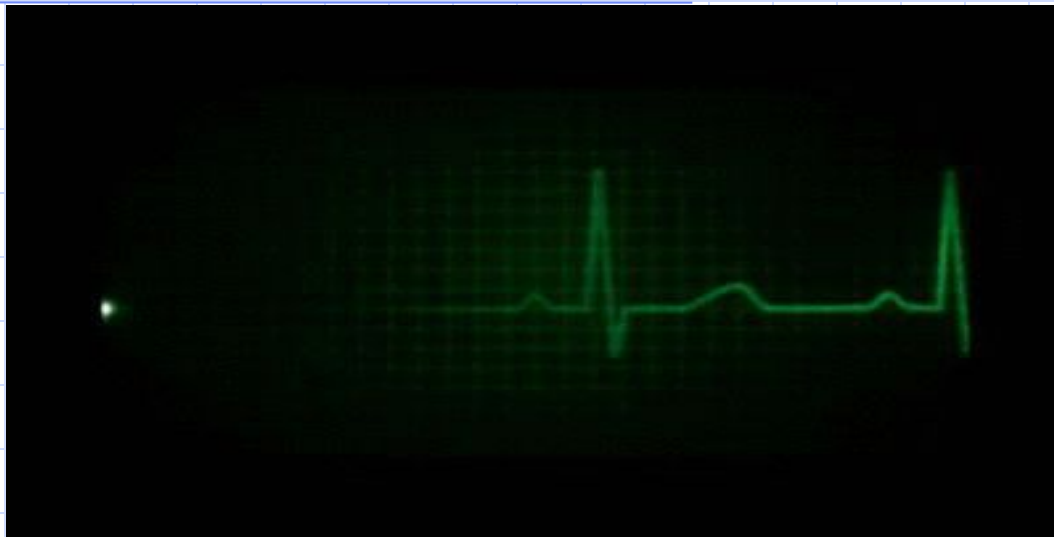


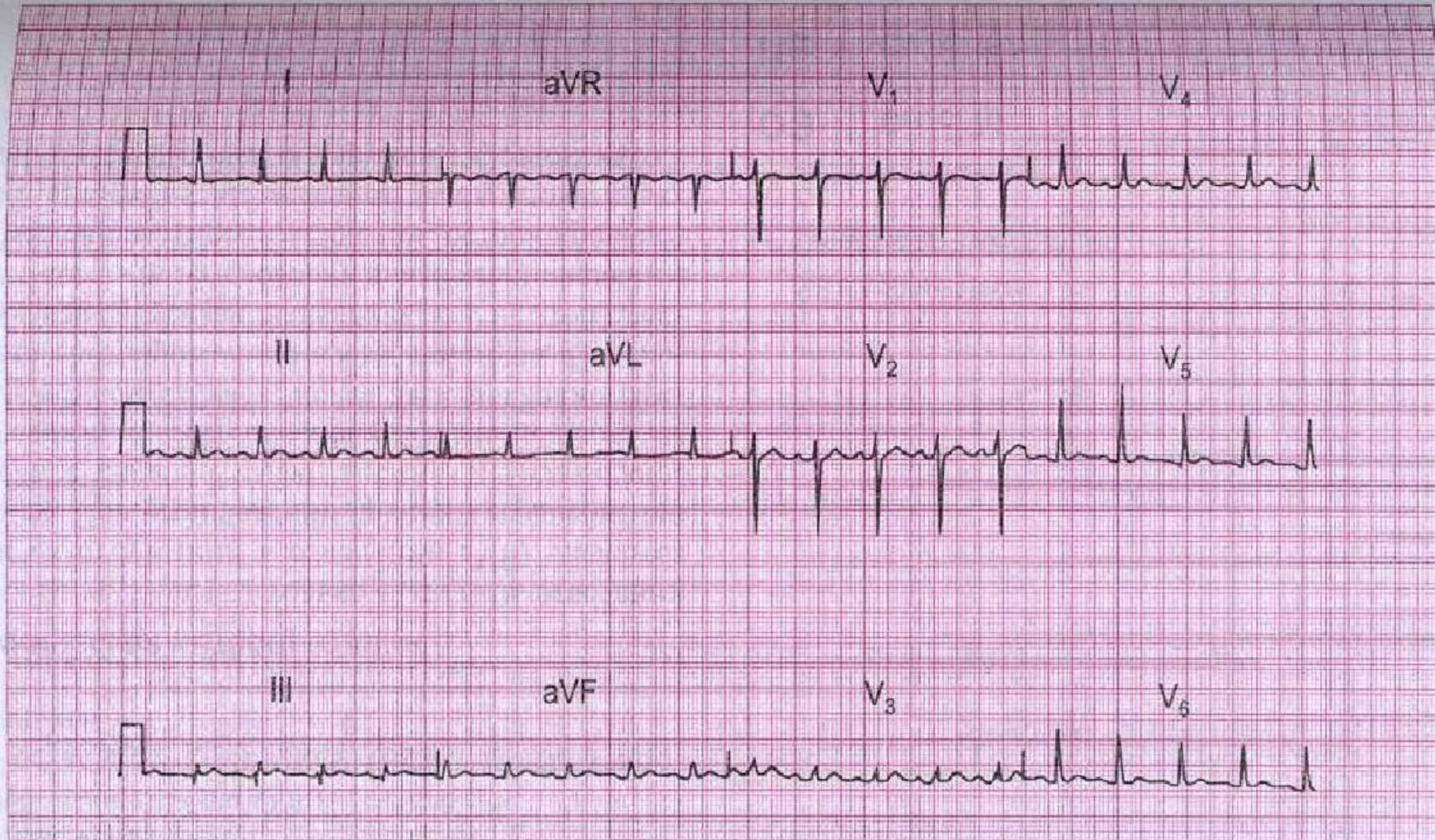
ЭКГ

для врачей общей практики

занятие 2



Власенко А.Б.
кафедра внутренней медицины №1
ДонГМУ им.Горького



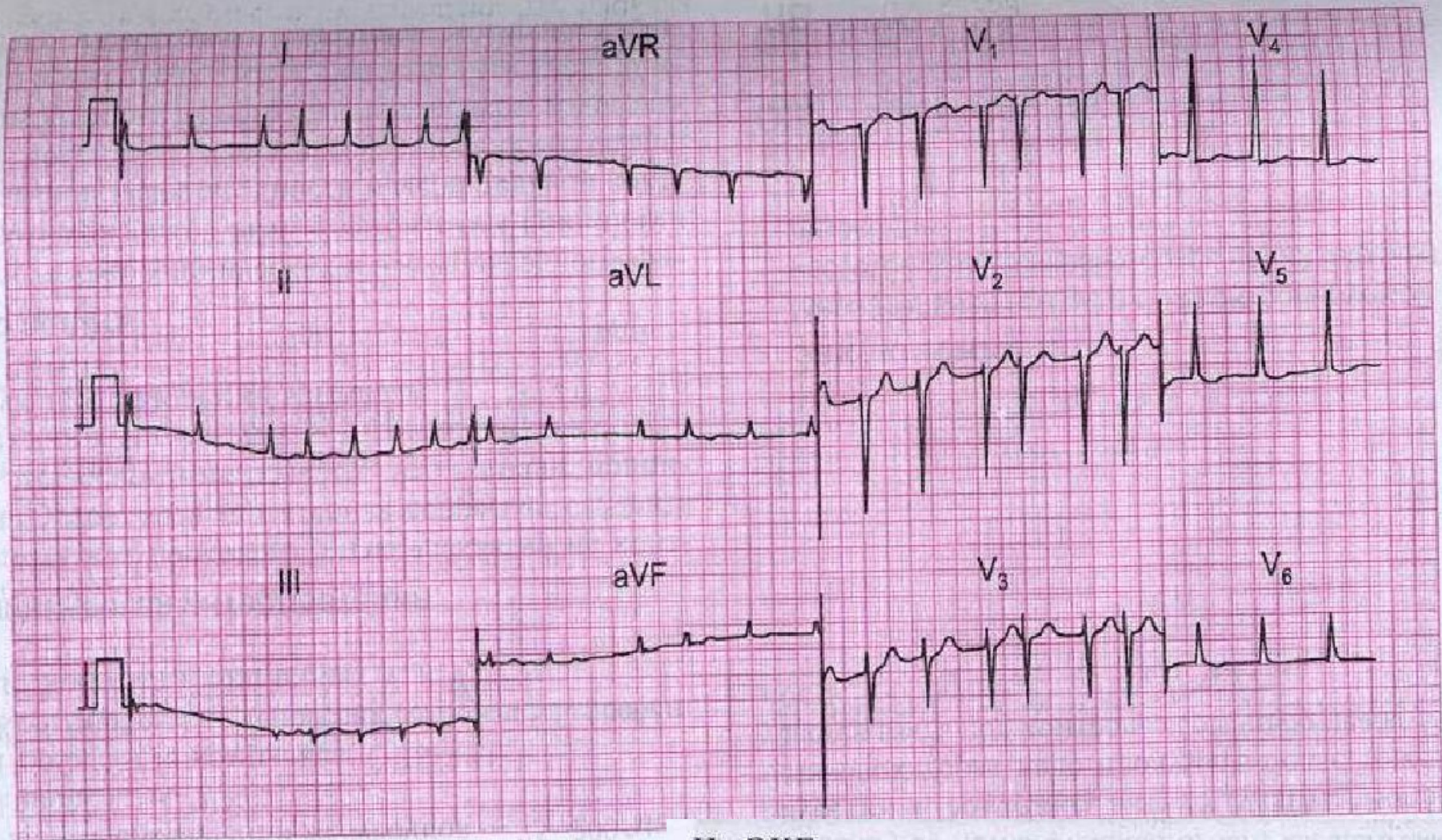
ЭКГ 43

Эта ЭКГ была записана у 30-л
диагноз?

Заключение

Синусовая тахикардия.



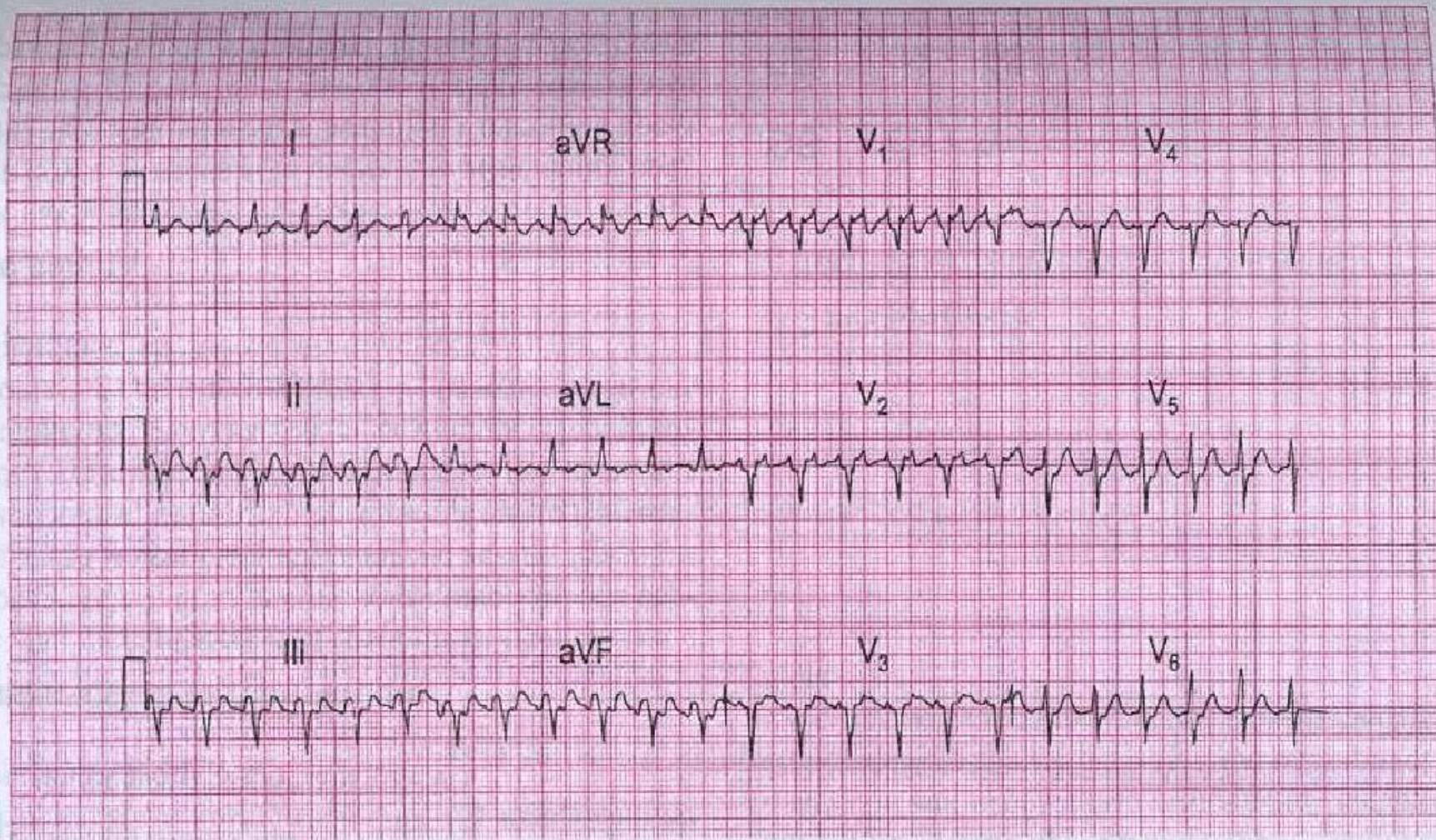


ЭКГ 24

ЭКГ записана у 60-летнего пациента, получающего амлодипин при сердечной недостаточности. Какое заболевание сердца и каковы ваши дальнейшие действия?

На ЭКГ:

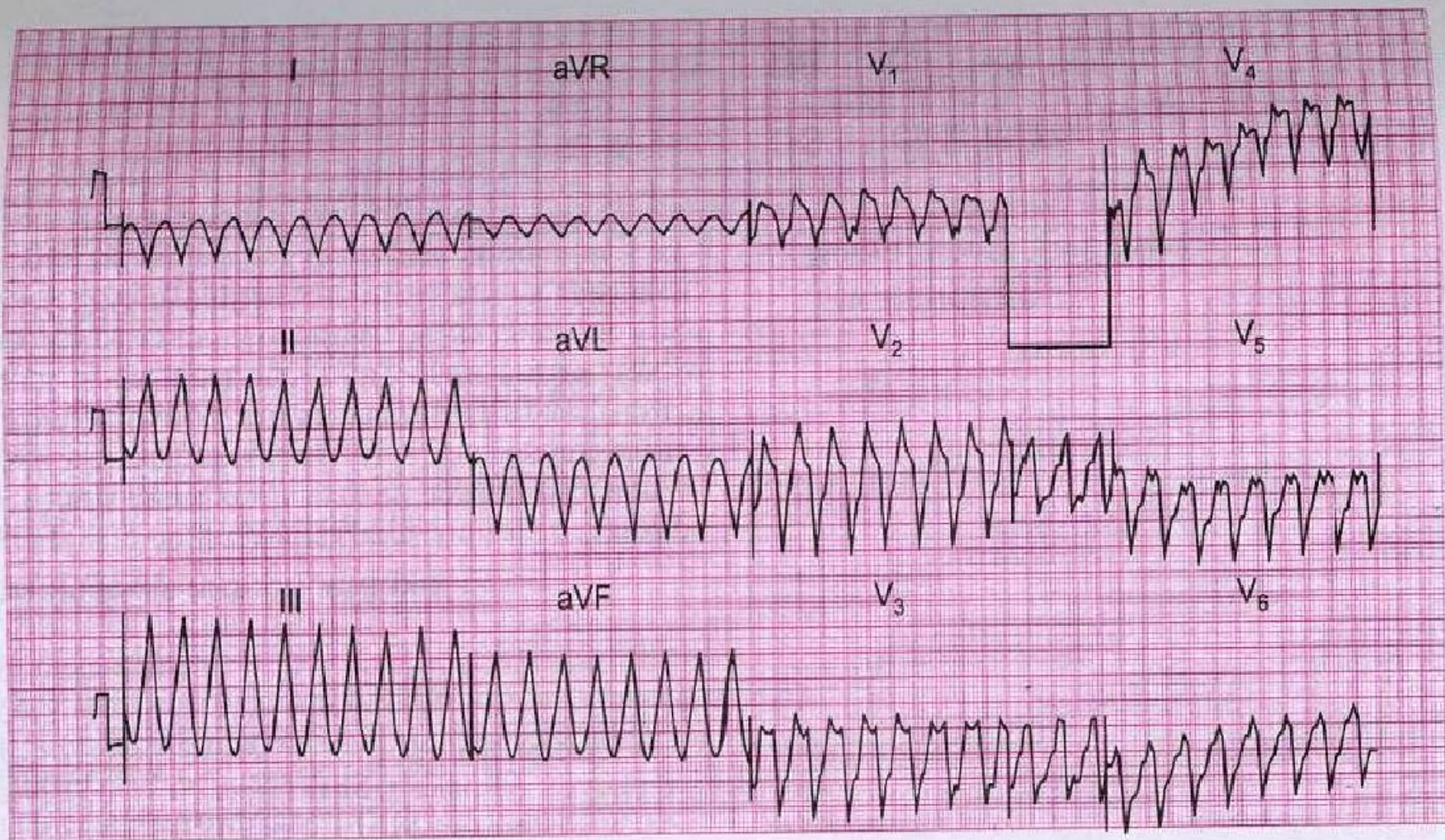
- Фибрилляция предсердий.
- Частота сокращений желудочков — 75–200/мин.
- Нормальная ЭОС.
- Нормальные комплексы QRS.
- Корытообразная депрессия сегмента ST, особенно заметная в отведениях V₅ и V₆.



ЭКГ 27

Данная ЭКГ записана у 40-л
 внимания на частые сокра
 сокращений других отклоне
 внимание некоторая желтул

- Трепетание предсердий.
- Частота сокращений желудочков — 140/мин.
- Отклонение ЭОС влево.
- Нормальные комплексы QRS (за исключением наличия зубца S в отведении V₆).



ЭКГ 31

Данная ЭКГ была записана в отделе ранее с острым передним инфарктом миокарда. Что говорит ЭКГ и что надо делать?

Заключение

Желудочковая тахикардия.



ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

1. Исключение технических погрешностей
2. Оценка контрольного милливольт
3. Оценка скорости регистрации ЭКГ
4. Определение основного ритма (синусовый, эктопический)
5. Определение правильности ритма
6. Подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС)
7. Характеристика зубцов, интервалов, сегментов
8. **Определение вольтажа**
9. Определение электрической оси сердца (ЭОС)
10. Электрокардиографическое заключение
11. Сопоставить данные ЭКГ с:
 - возрастом и конституцией пациента
 - физиологическими особенностями (беременность...)
 - клинической картиной и давностью заболевания
 - проводимой терапией

Вольтаж –

сумма амплитуд зубцов комплекса QRS

(алгебраическая сумма амплитуды (+) зубца R и (-) зубцов Q и/или S)

достаточный –

если хотя бы в одном стандартном или однополюсном отведении амплитуда комплекса QRS > 5 мм, и хотя бы в одном из грудных отведений > 8 мм

снижен –

если во всех стандартных и однополюсных отведениях амплитуда комплекса QRS < 5 мм, и во всех грудных отведениях < 8 мм

н о р м а

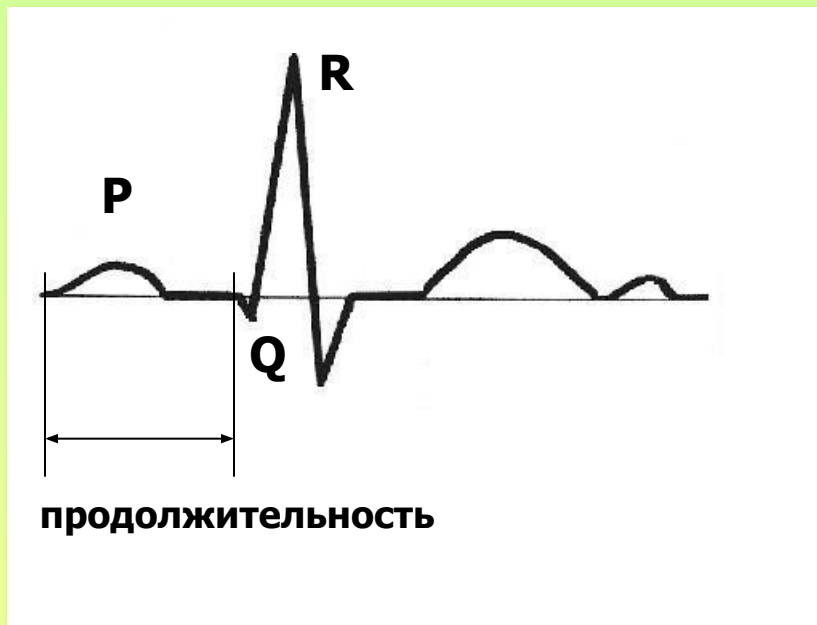
патология:

- инфаркт миокарда
 - кардиосклероз
 - амилоидоз
- склеродермия...
- миокардит
- плеврит, гидроторакс
- перикардит
- ожирение
- гипотиреоз
- отечный синдром
- эмфизема легких...

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

1. Исключение технических погрешностей
2. Оценка контрольного милливольт
3. Оценка скорости регистрации ЭКГ
4. Определение основного ритма (синусовый, эктопический)
5. Определение правильности ритма
6. Подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС)
7. **Характеристика зубцов, интервалов, сегментов**
8. Определение вольтажа
9. Определение электрической оси сердца (ЭОС)
10. Электрокардиографическое заключение
11. Сопоставить данные ЭКГ с:
 - возрастом и конституцией пациента
 - физиологическими особенностями (беременность...)
 - клинической картиной и давностью заболевания
 - проводимой терапией

Параметры интервала PQ



PQ:

- продолжительность (сек)
- сопоставление продолжительности интервала PQ с возрастом пациента и частотой сердечных сокращений в момент регистрации ЭКГ

Нарушение проводимости

- Блокада

- синоаурикулярная
- внутрипредсердная
- атриовентрикулярная
- желудочковая

- Ускоренное проведение импульсов

Синдромы преждевременного возбуждения желудочков

1. Синдром WPW
2. Синдром CLC

Нарушение проводимости СИНОАУРИКУЛЯРНАЯ БЛОКАДА

Нарушение проведения импульсов от СА-узла к предсердиям (чаще всего - неполная)

ЭКГ: выпадает **PQRST**, компенсаторная пауза = **2(R-R)**

Иногда подряд выпадает **3-4 PQRST** и появляются медленные заместительные эктопические ритмы

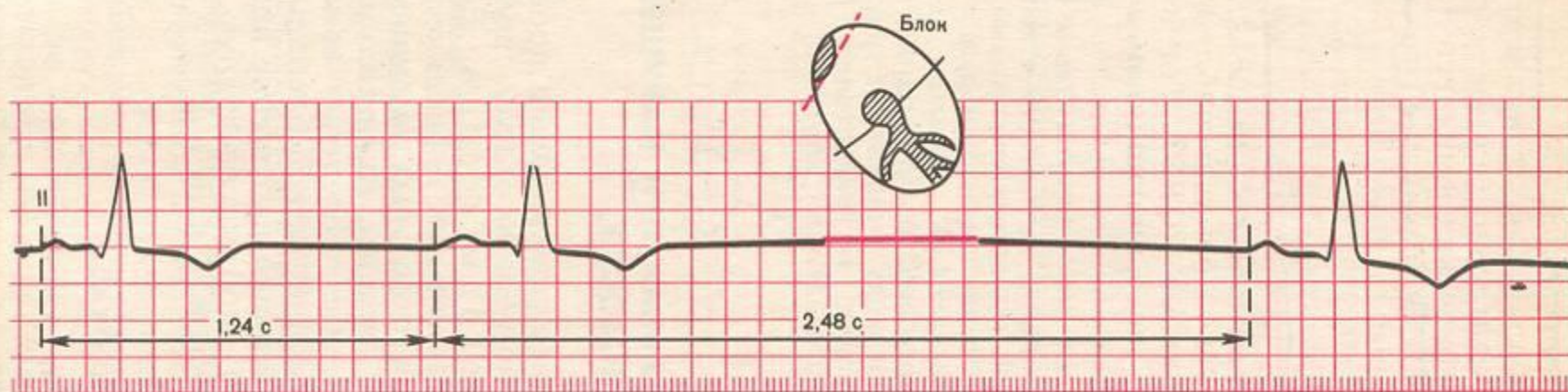


Рис. 6.1. ЭКГ при синоатриальной блокаде.

Нарушение проводимости

ПЕРЕДСЕРДНАЯ БЛОКАДА

Нарушение проведения импульсов по проводящей системе предсердий

ЭКГ: $P > 0,11$ с, P - расщепленный

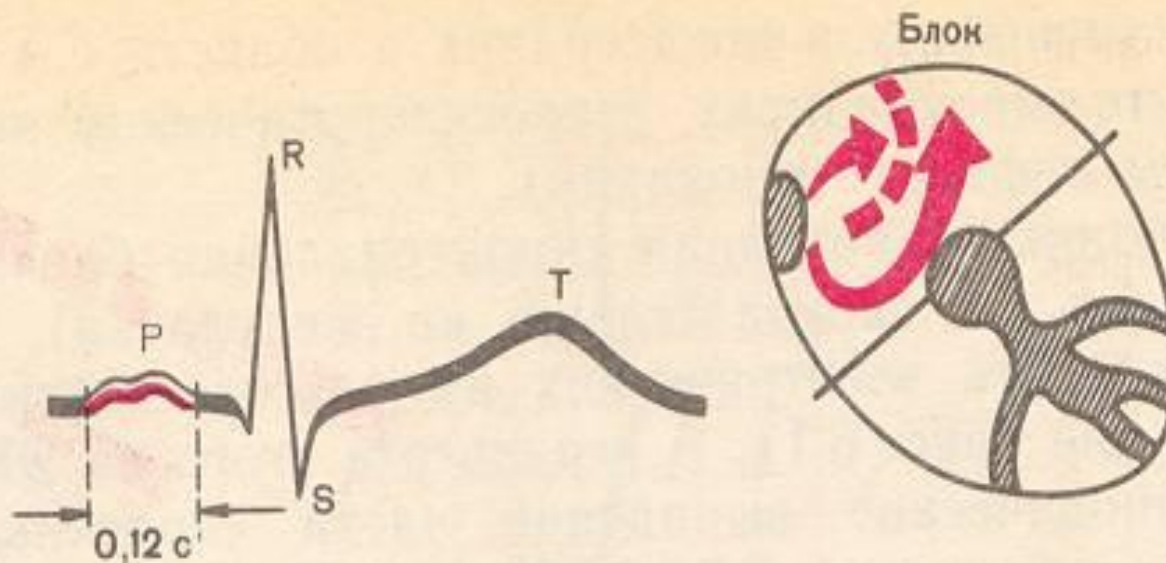
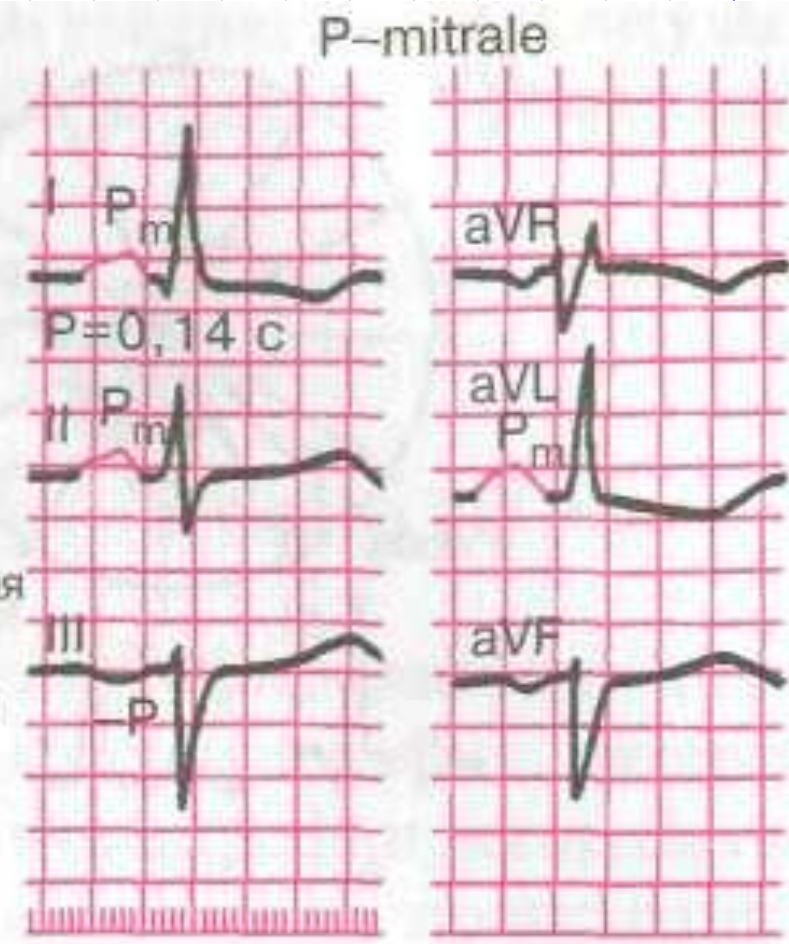
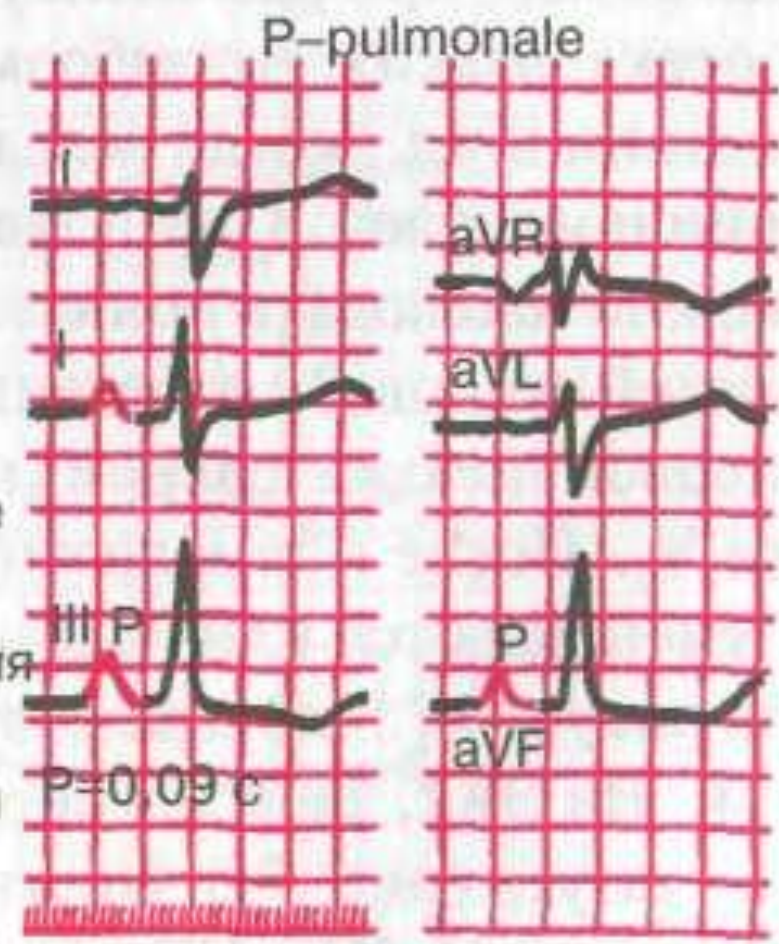


Рис. 6.2. ЭКГ при внутрипредсердной блокаде.



Формирование широких и двугорбых зубцов P (P-mitrale) при гипертрофии левого предсердия.



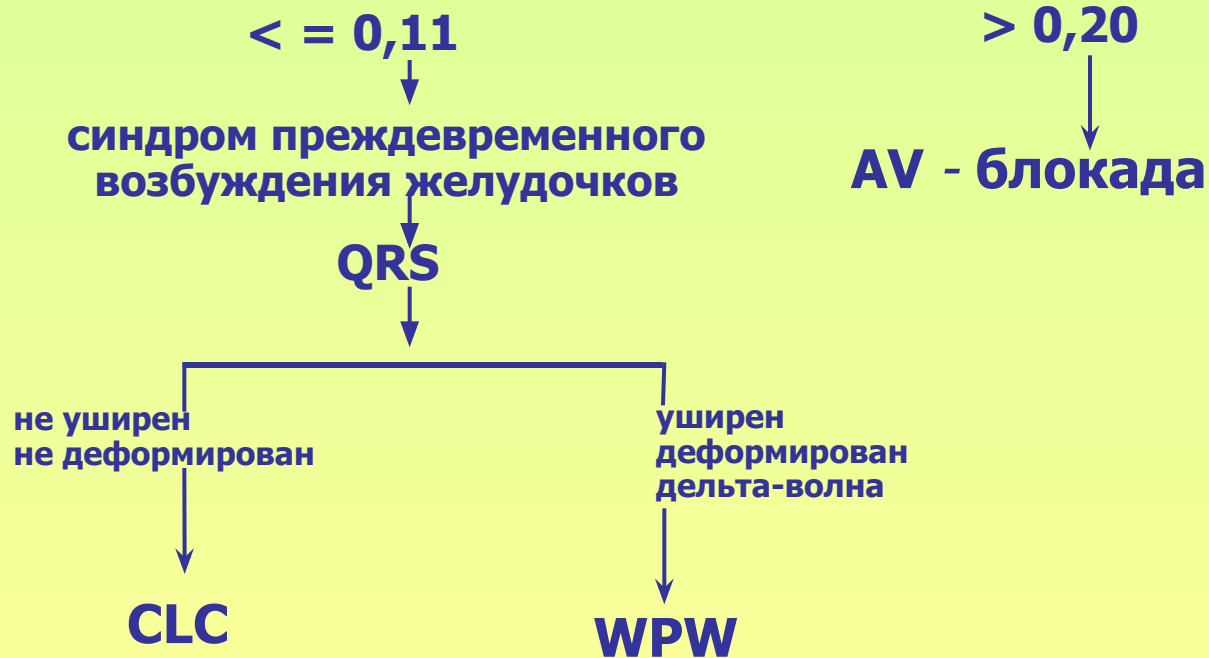
Формирование остроконечных высокоамплитудных зубцов P (P-pulmonale) при гипертрофии правого предсердия.

Анализ интервала PQ (PR)

н о р м а

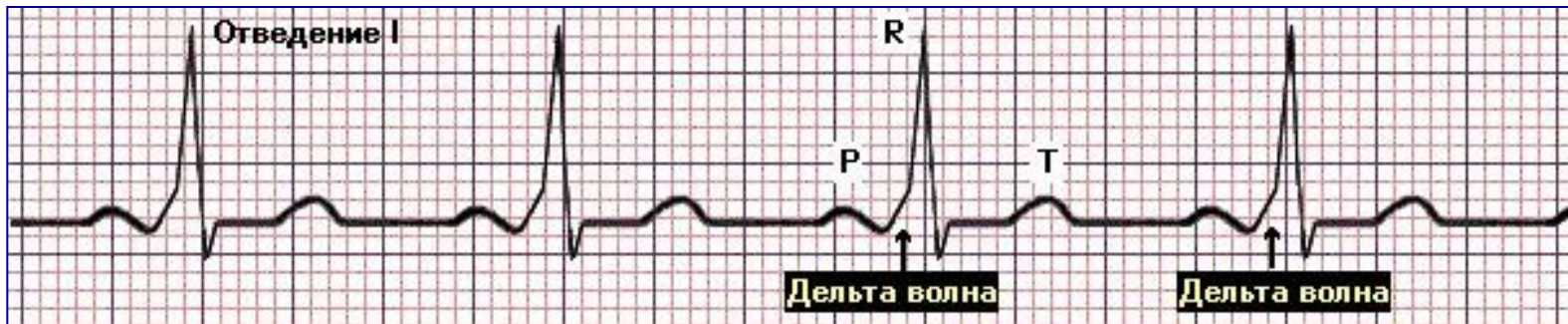
(сек)
0,12 _____ **0,20**
чем старше пациент и чем реже ЧСС,
тем длиннее PQ

п а т о л о г и я



WPW – синдром

Комплекс ЭКГ – изменений, обусловленных наличием дополнительных аномальных путей проведения электрического импульса от предсердий к желудочкам (пучков Кента)



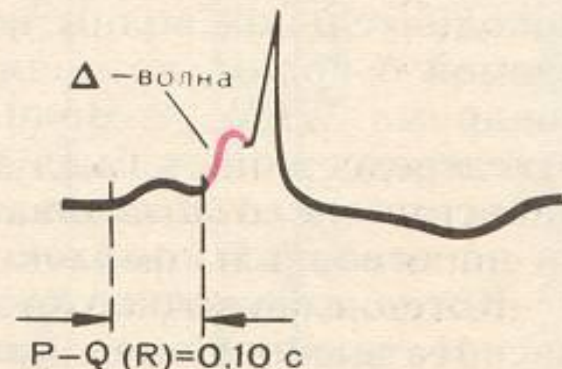
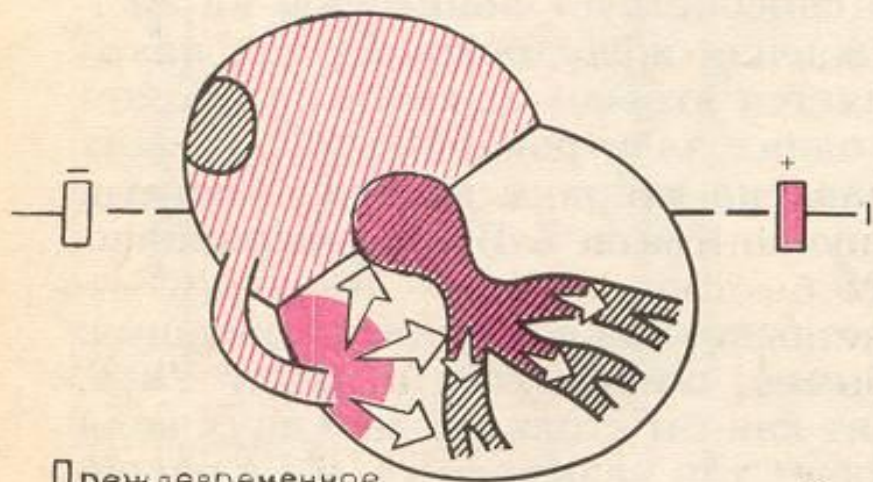
Нарушение проводимости

ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ ЖЕЛУДОЧКОВ

WPW синдром (Wolff-Parkinson-White)

Причина: дополнительный пучок Кента (импульс приходит к желудочкам раньше чем через AV-соединение)

ЭКГ: PQ < 0,12 с, QRS деформирован (Δ -волна) и расширен, ST и T размещены дискордантно



Нарушение проводимости

ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ ЖЕЛУДОЧКОВ

- **CLC синдром**

(Clerk-Levy-Critesco) – синдром укороченного PQ

Причина: дополнительный пучок Джеймса (импульс приходит к желудочкам раньше чем через AV-соединение)

ЭКГ: $PQ < 0,12$ с, QRS не деформированный

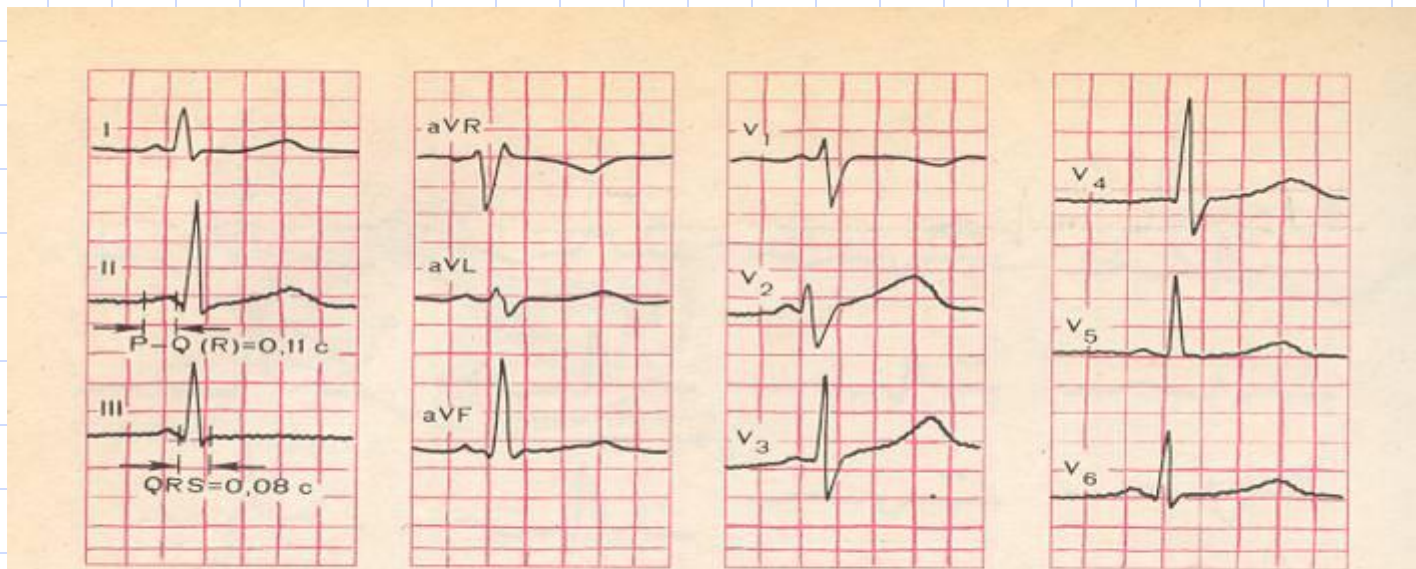


Рис. 6.27. ЭКГ больного с синдромом CLC.

Интервал $P-Q(R)$ укорочен (0,11 с), комплекс QRS нормальной продолжительности (0,08 с).

ЭКГ- синдромы

PQ

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:	AV-блокада II степени
	- выпадению QRS предшествует постепенное удлинение PQ	- Мобитца I
	- выпадению QRS предшествует постоянной величины PQ	- Мобитца II
	- выпадает каждый второй QRS	- 2 : 1

Нарушение проводимости

АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНАЯ БЛОКАДА

Нарушение проведения импульсов от ПС к ЖЛ

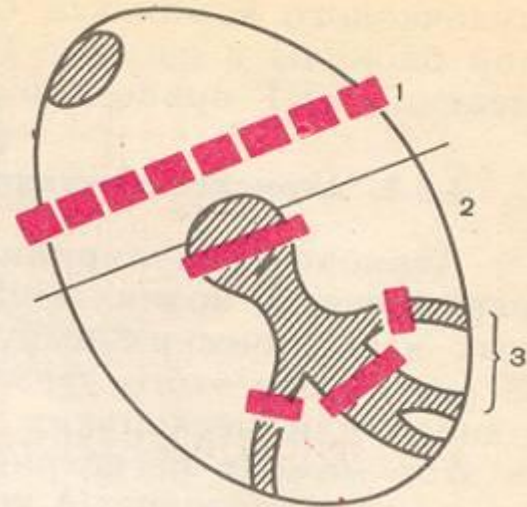
1 степени

2 степени: тип 1 Мобитца, тип 2 Мобитца, тип 3
(блокада высокой степени)

3 степени (полная АВ блокада)

Рис. 6.3. Различные варианты локализации атриовентрикулярных блокад.

1 — предсердная проксимальная атриовентрикулярная блокада; 2 — узловая проксимальная атриовентрикулярная блокада; 3 — дистальная (трехпучковая) атриовентрикулярная блокада.



Нарушение проводимости

АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНАЯ БЛОКАДА

1
степени

ЭКГ:
 $PQ > 0,2 \text{ с}$

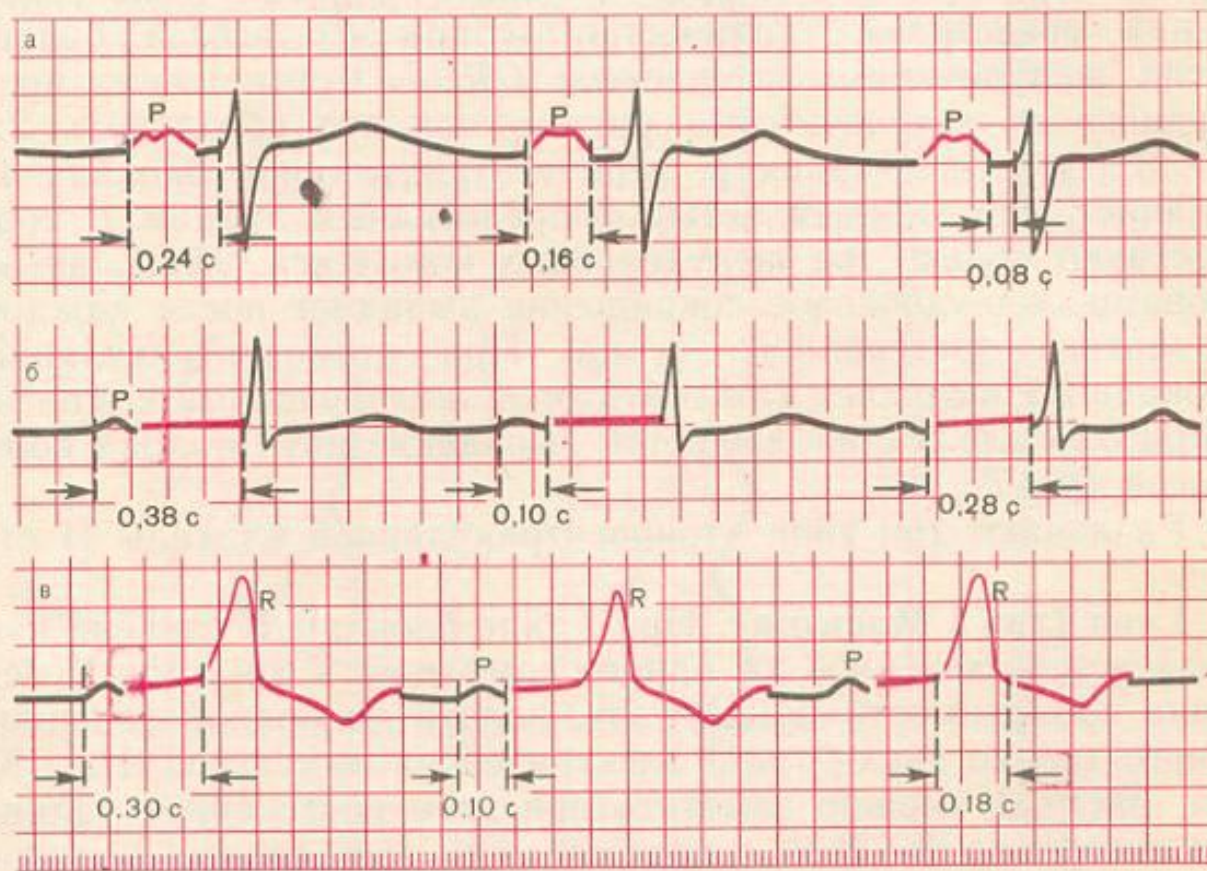
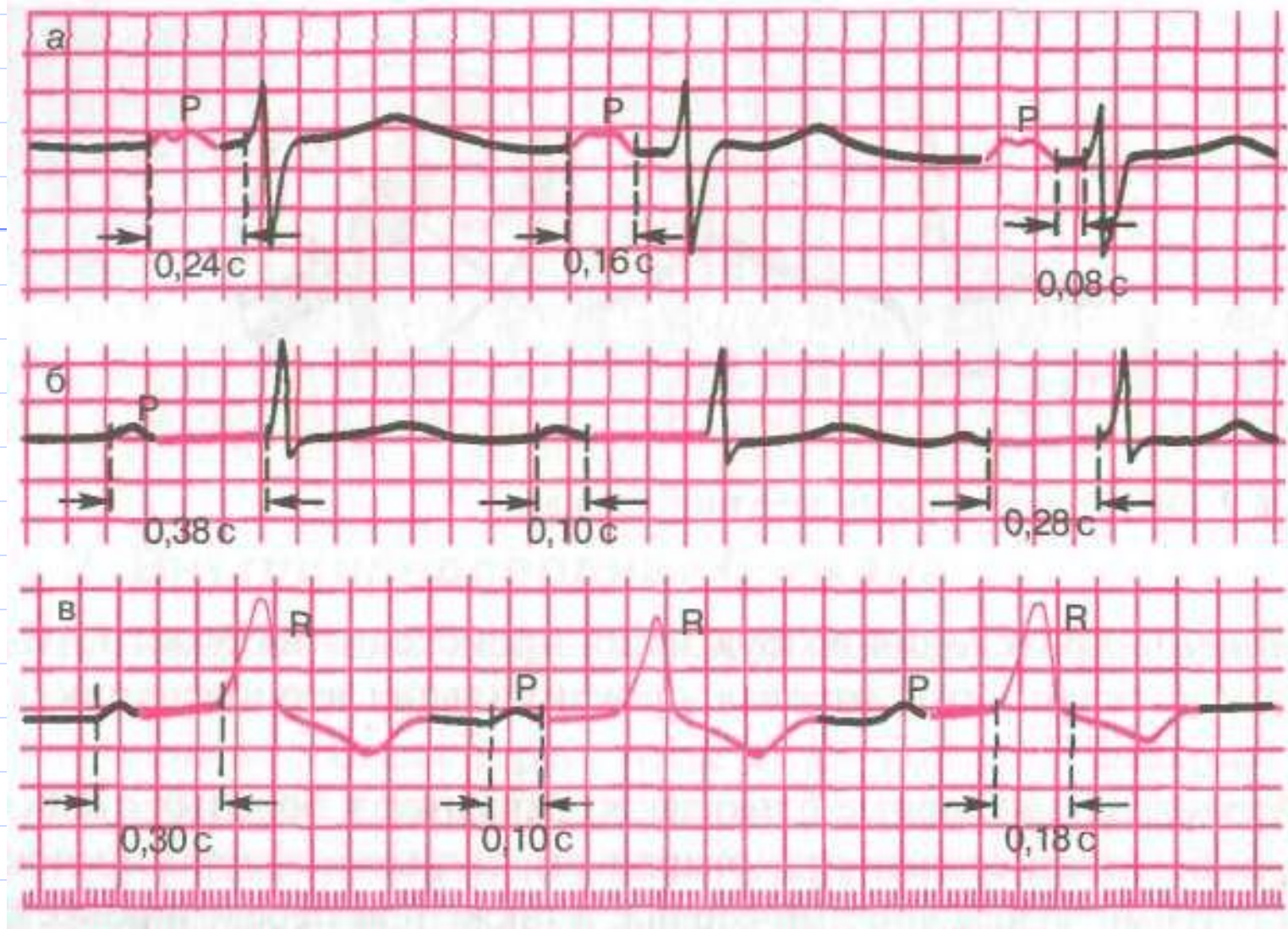


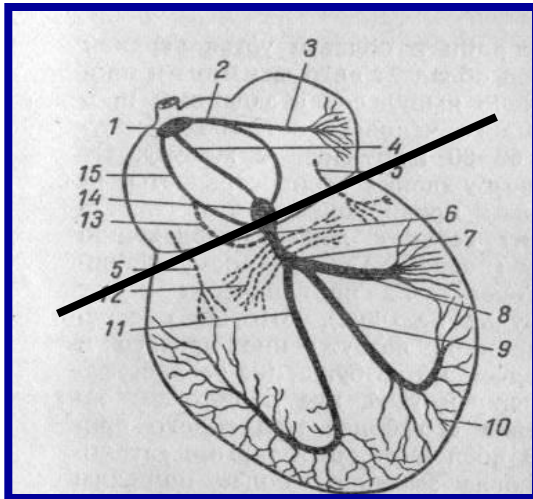
Рис. 6.4. ЭКГ при атриовентрикулярной блокаде I степени.
а — предсердная форма блокады; б — узловая форма; в — дистальная (трехпучковая) блокада.



а — предсердная форма блокады;
 б — узловая форма;
 в — дистальная (трехпучковая) блокада

ЭКГ-признаки атриовентрикулярной блокады II степени

- Сохраняется синусовый , в большинстве случаев неправильный ритм
- Периодически полностью блокируется проведение отдельных электрических импульсов от предсердий к желудочкам (**ВЫПАДЕНИЕ QRST**)



АВ- блокада II степени типа Мобитца I
АВ-блокада II степени типа Мобитца II
АВ-блокада II степени типа 2:1

Нарушение проводимости

АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНАЯ БЛОКАДА

2 степени

- * **1 ТИП (т. 1 Мобитца или Венкебаха)** Постепенное увеличение PQ (периоды Венкебаха) с последующим выпадением QRST
- * **2 ТИП (т. 2 Мобитца)** PQ увеличенный или N но его длинна стабильная. Выпадение QRST с частотой 2:1, реже 3:1, 4:1
- * **3 ТИП (блокада высокой степени)** Выпадение QRST с частотой 2:1, 3:1, 4:1, брадикардия (появляются медленные эктопические ритмы)

Симптомы: головокружение, потеря сознания

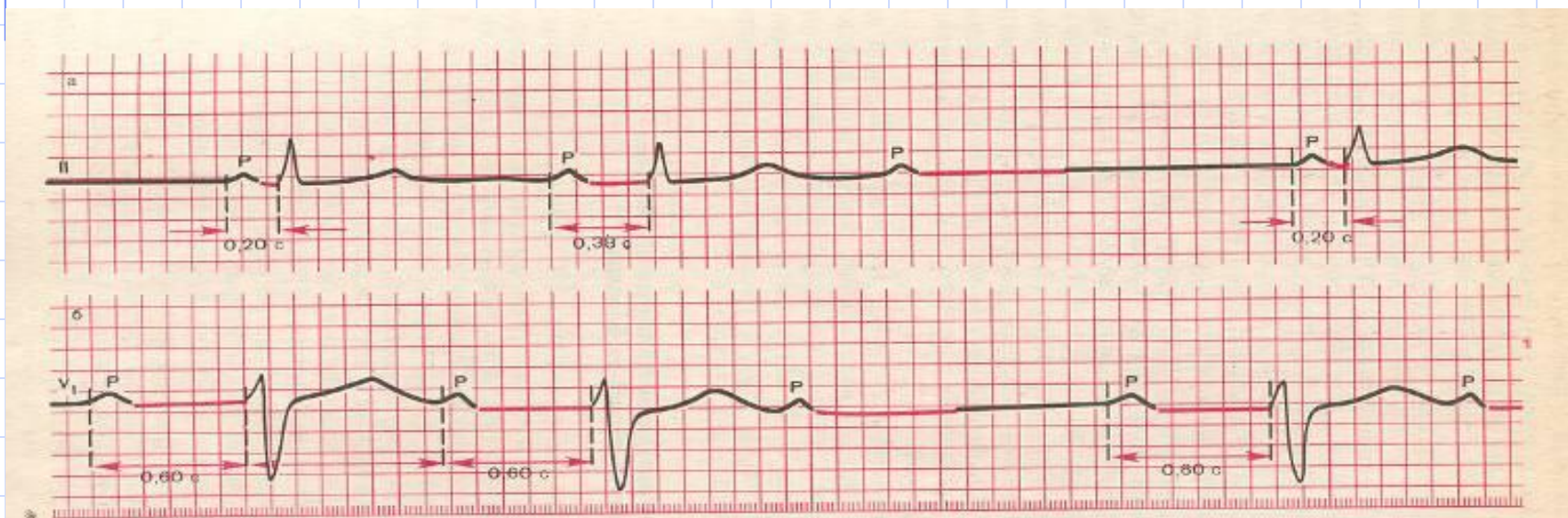


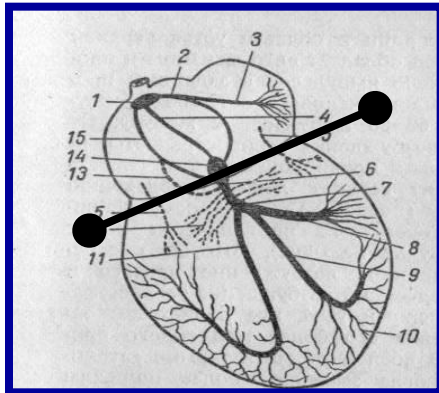
Рис. 6.5. ЭКГ при атриовентрикулярной блокаде II степени (3:2).
а — I тип (с периодами Самойлова — Венкебаха); б — II тип.

Атриовентрикулярная блокада III степени -

полное прекращение проведения электрического импульса по АВ - соединению

- **Водитель ритма для предсердий –синусовый УЗЕЛ:**

частота сокращений предсердий 60-90 в мин, P - P равны между собой



- **Водитель ритма для желудочков:**

а) АВ-соединение (проксимальная форма)

QRS «узкий», частота сокращения желудочков 40 -60 в мин

б) ножки п. Гиса (дистальная форма)

QRS «широкий», деформированный, частота сокращения желудочков 20 - 40 в мин



Полная АВ блокада. (III степени). Схема и ЭКГ

Нарушение проводимости

АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНАЯ БЛОКАДА

• Синдром Морганьи-Адамса-Стокса

Причина:

- длительная (**больше 10-20 с**) асистолия при переходе AV-блокады 2 степени 3 типа в полную AV-блокаду
- длительная асистолия при AV-блокаде 3 степени (полная)
- длительная асистолия в результате развития трепетания или фибрилляции желудочков при AV-блокаде 3 степени

Признаки: потеря сознания, судороги (уменьшение МОК и гипоксия головного мозга)

Прогноз: каждый приступ может закончиться **смертью**

Нарушение проводимости

ЖЕЛУДОЧКОВАЯ БЛОКАДА

- Нарушение проведения импульсов по проводящей системе желудочков

Блокада ножек или пучков Гиса

- * Однопучковая
- * Двопучковая
- * Трипучковая
- * Очаговая внутрижелудочковая

ЭКГ: деформация **QRS**

Анализ комплекса QRS I

	ширина (сек)	деформация
н о р м а	$\leq 0,1$	не деформирован

$> 0,1$

деформирован

Синдром «широкого QRS»

п а т о л о г и я

- нарушение внутрижелудочковой проводимости (блокада ножек пучка Гиса)
- WPW-синдром
- идиовентрикулярный (желудочковый) ритм (сокращения)

Блокада ЛНПГ

```
graph TD; A[Блокада ЛНПГ] --> B[Неполная]; A --> C[Полная]; B --- D["QRS деформирован<br/>QRS < 0,12 сек"]; C --- E["QRS деформирован<br/>QRS ≥ 0,12 сек"];
```

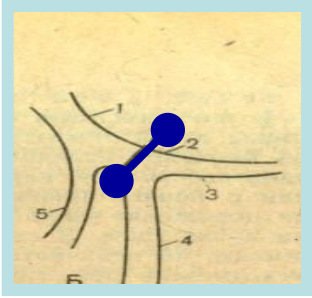
Неполная

QRS деформирован
QRS < 0,12 сек

Полная

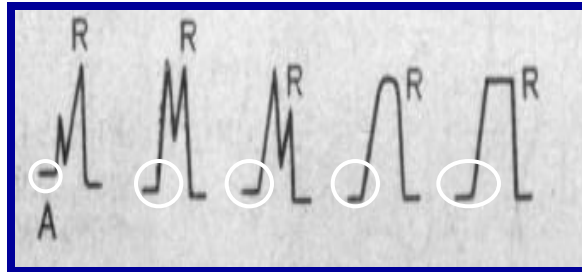
QRS деформирован
QRS ≥ 0,12 сек

Синдром «широкого, деформированного QRS» Блокада левой ножки пучка Гиса



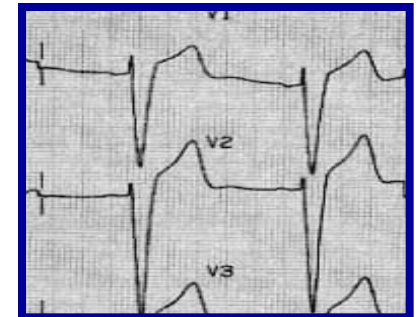
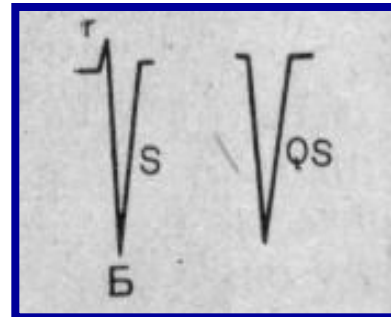
V5-V6; (I, aVL)

- 1) Широкие и деформированные зубцы R с расщепленной или широкой вершиной
- 2) Отсутствие зубца Q
- 3) Депрессия сегмента RS-T и отрицательный или двухфазный (-+) асимметричный зубец



V1-V2; (III, aVF)

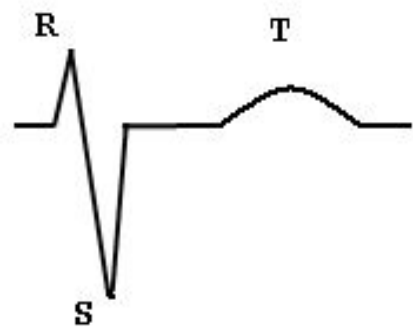
- 4) Глубокие, широкие и деформированные зубцы S или комплексы QS с расщепленной или широкой вершиной
- 5) Подъем сегмента RS-T, зубец T положительный
- 6) ЭОС не отклонена, расположена горизонтально или отклонена влево



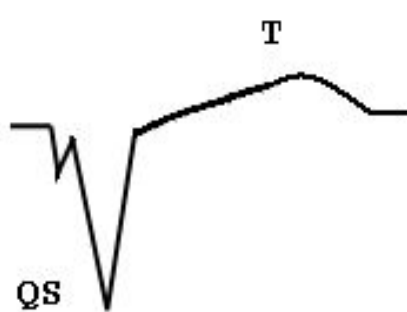


- Возможные формы желудочкового комплекса в левых грудных отведениях при полной блокаде левой ножки пучка Гиса в отведении V_6

V₁

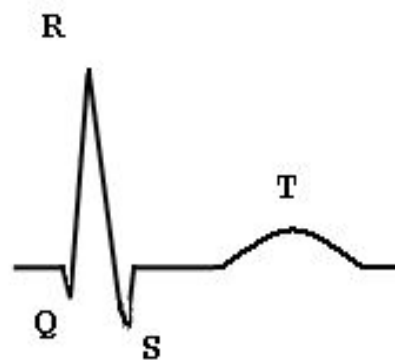


норма

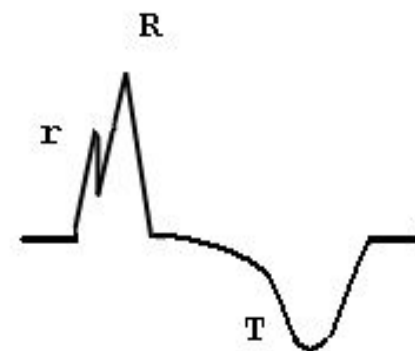


полная блокада
левой ножки
пучка Гиса

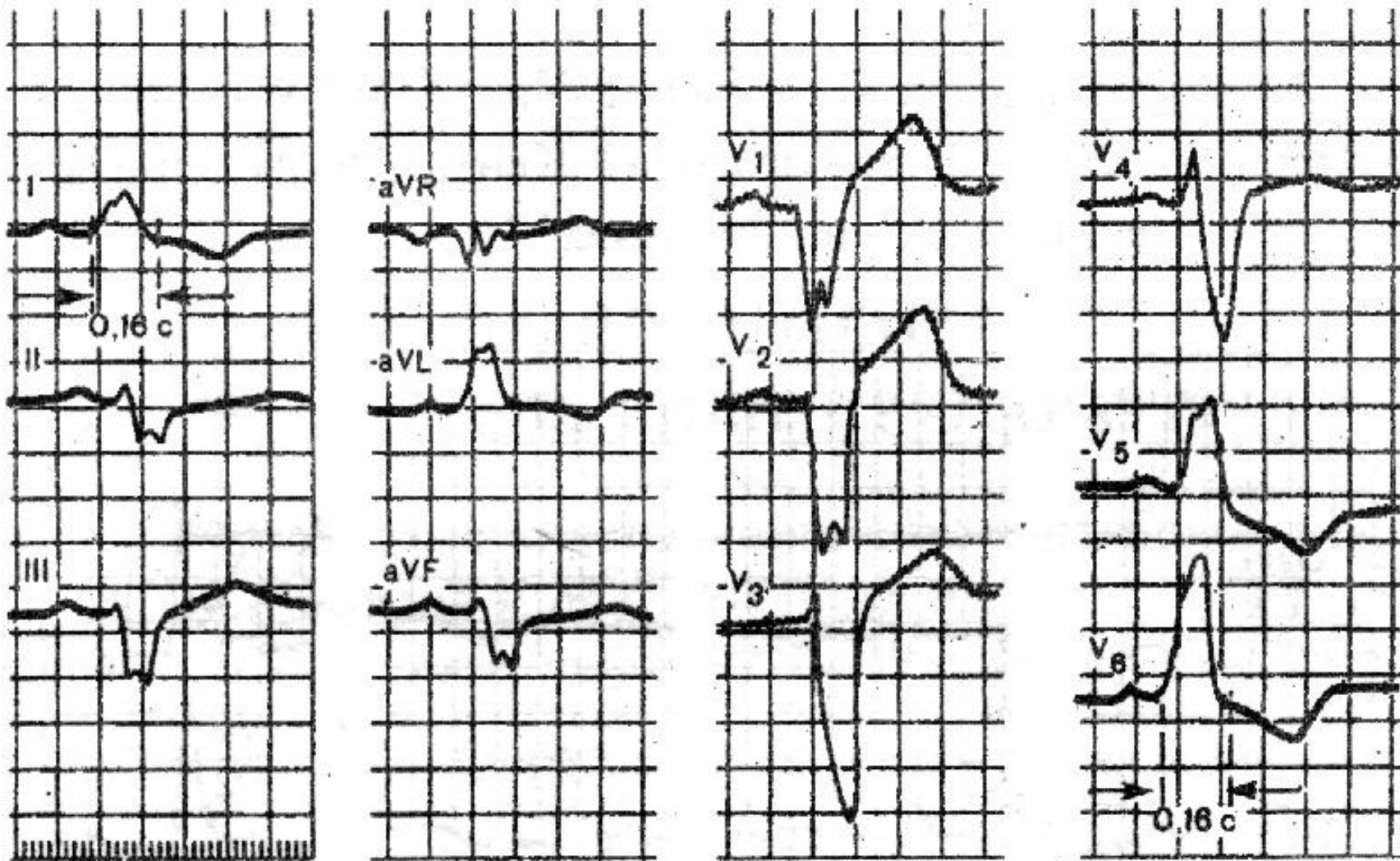
V₆



норма

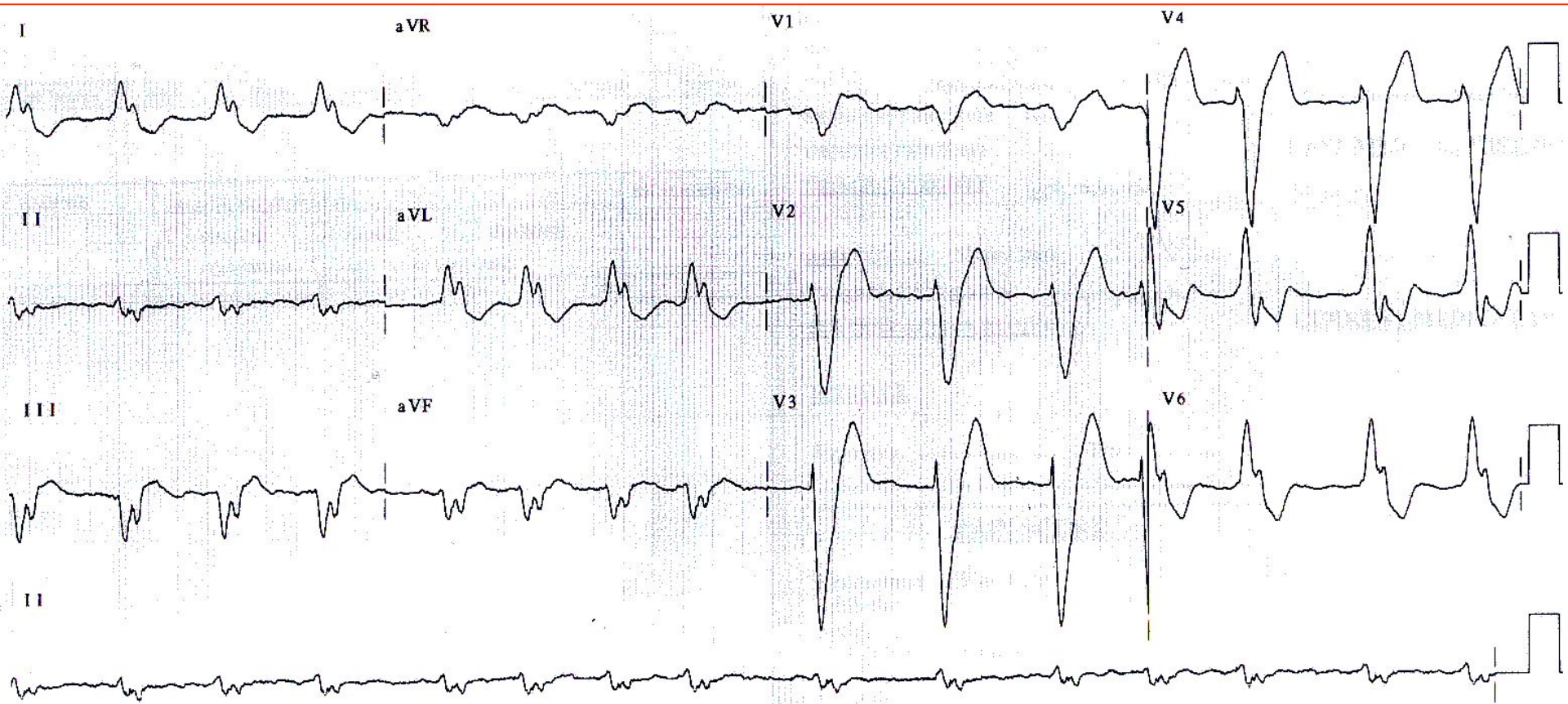


полная блокада
левой ножки
пучка Гиса



- ЭКГ при полной блокаде левой ножки пучка Гиса

Полная блокада левой ножки пучка Гиса.



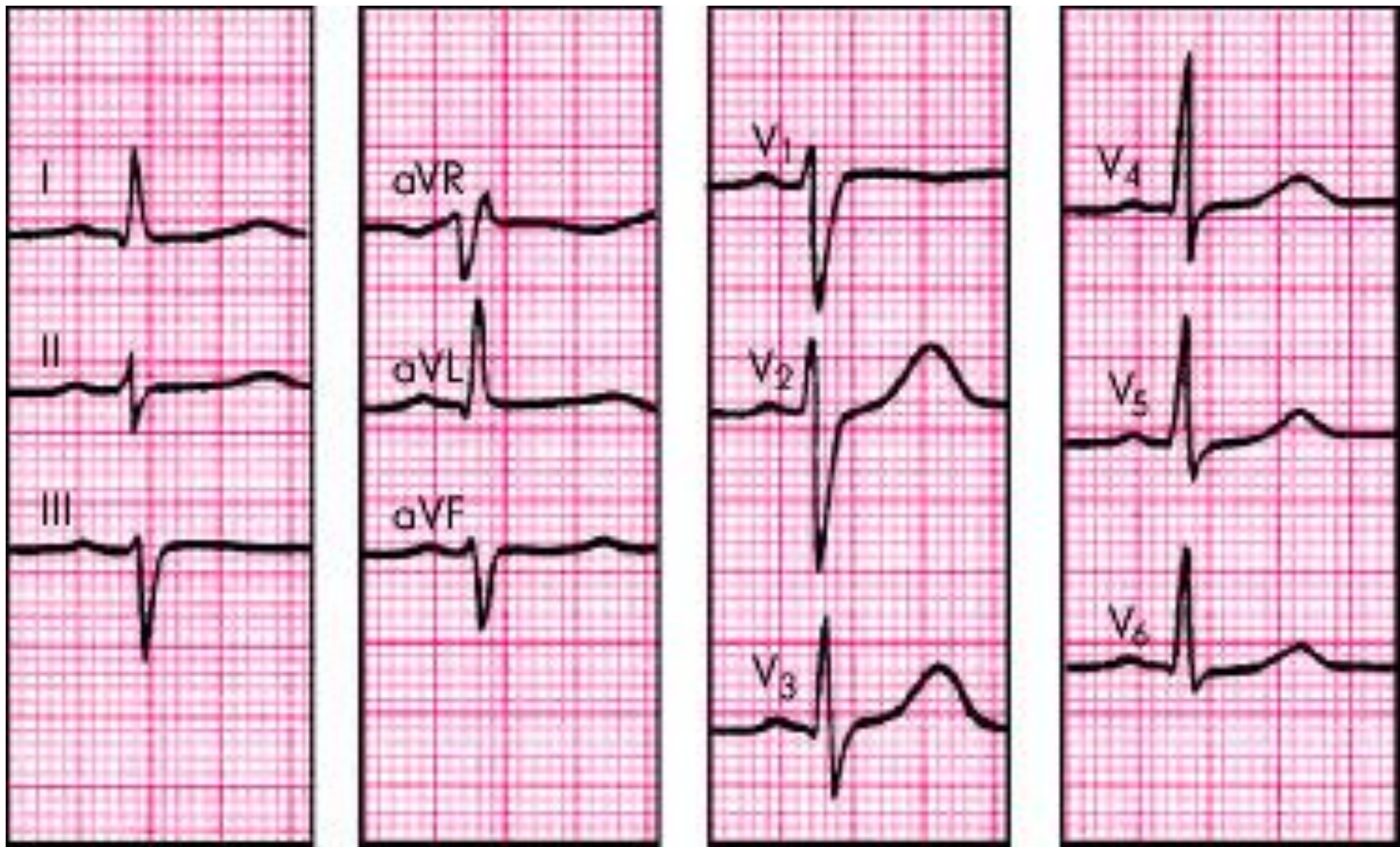
Неполная блокада левой ножки пучка Гиса

- наличие в отведениях I, aVL, V5, V6 высоких, расширенных, иногда расщепленных зубцов R (зубец q в V6 отсутствует)
- наличие в отведениях III, aVF, V1, V2 расширенных комплексов типа QS или rS
- длительность QRS увеличивается к 0,10-0,11с.
- возможно отклонение электрической оси влево

Блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса.



- Схема изменения движения волны возбуждения из задней ветви левой ножки пучка Гиса в проводящую систему заблокированной передней ветви левой ножки отклоняет ЭОС резко влево
- - Отклонение электрической оси сердца влево (от -30° до -90°). Низкий зубец R и глубокий зубец S в отведениях II, III и aVF. Высокий зубец R в отведениях I и aVL.
- - В отведении aVR увеличенный зубец R ('поздняя активация'). Характерно смещение переходной зоны влево в грудных отведениях



- Блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса

Диагностические критерии блокады передней ветви левой ножки пучка Гиса:

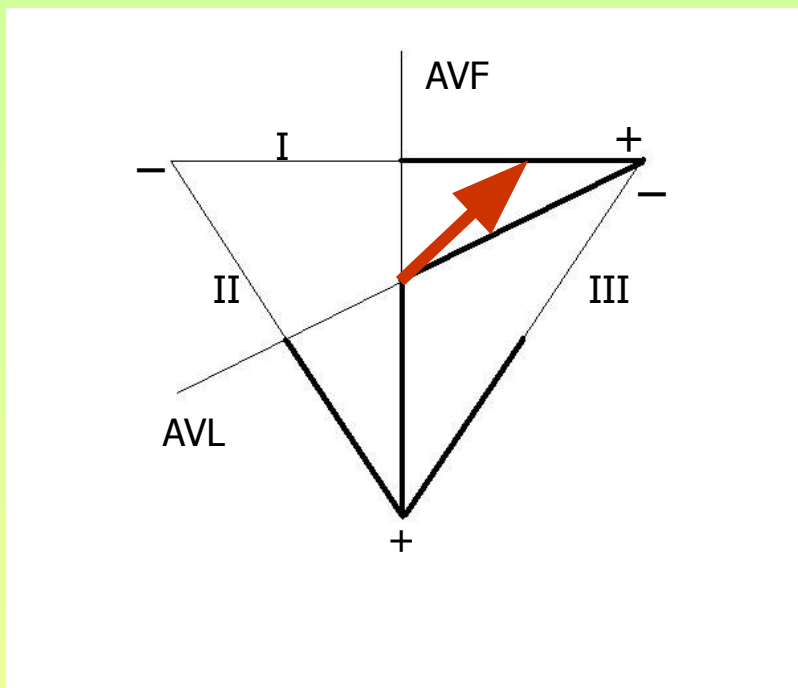
- резкое отклонение электрической оси сердца влево на угол -30° и левее;
- продолжительность желудочкового комплекса не более 0.12 с;
- увеличение амплитуды зубца S в левых грудных отведениях;
- не часто встречающееся присутствие в отведениях $V_2 - V_4$ зубцы q с амплитудой менее 15% соответствующего зубца R и нормальной ширины;
- окончание желудочкового комплекса в отведении aVR увеличенным зубцом R («поздний R»);
- непостоянное присутствие в отведении V1 зубца r'.

Блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса.



- Схема изменения движения волны возбуждения из передней ветви левой ножки пучка Гиса в проводящую систему заблокированной задней ветви левой ножки отклоняет ЭОС вправо.

Резкое отклонение ЭОС влево; угол $\alpha = < -30^\circ$
 - блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса



- ЭОС наиболее параллельна I отведению, где фиксируется максимальный R
- ЭОС проецируется на отрицательную часть III отведения, где фиксируется $S > R$
 - ЭОС проецируется на отрицательную часть AVF, где фиксируется $S > R$
- ЭОС проецируется на отрицательную часть II отведения, где фиксируется $S > R$

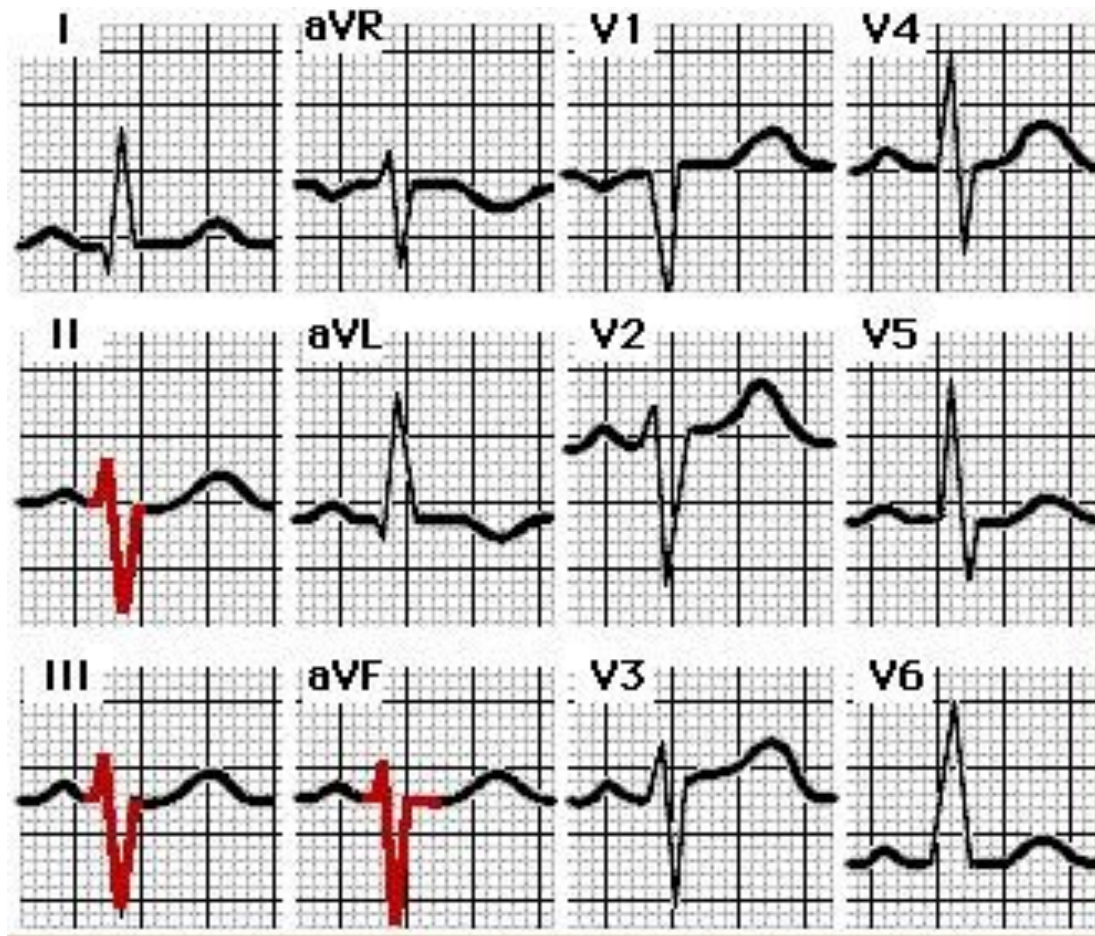
$R_I > R_{II} > R_{III}$

$S_{III} > R_{III}$

$S_{AVF} > R_{AVF}$

$S_{II} > R_{II}$

Блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса



Блокада ПНПГ

```
graph TD; A[Блокада ПНПГ] --> B[Неполная]; A --> C[Полная]; B --- B1[QRS деформирован]; B --- B2[QRS < 0,12 сек]; C --- C1[QRS деформирован]; C --- C2[QRS ≥ 0,12 сек];
```

Неполная

QRS деформирован

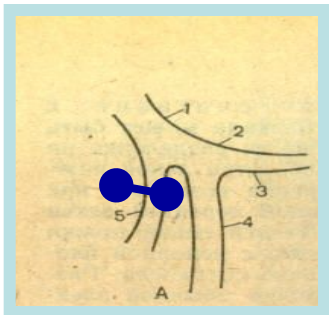
QRS < 0,12 сек

Полная

QRS деформирован

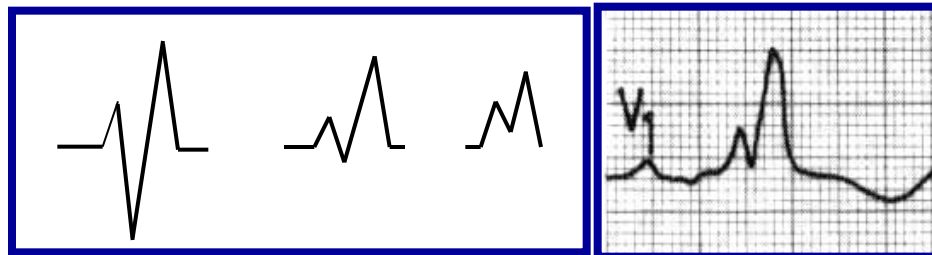
QRS ≥ 0,12 сек

Синдром «широкого, деформированного QRS» Блокада правой ножки пучка Гиса



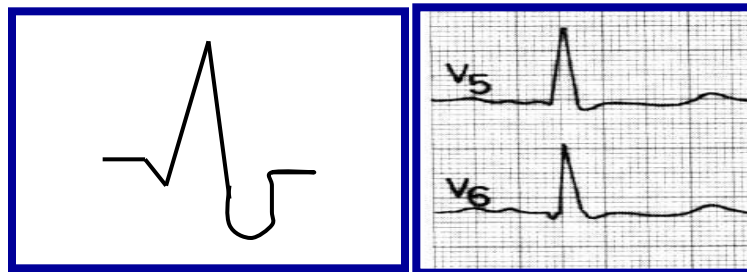
V1- V2, III, AVF

- 1) «М-образный» комплекс QRS:
 rSR' , rsR' или rR' ($R' > r$)
- 2) Депрессия сегмента RS-T и отрицательный или двухфазный (-+) асимметричный зубец T

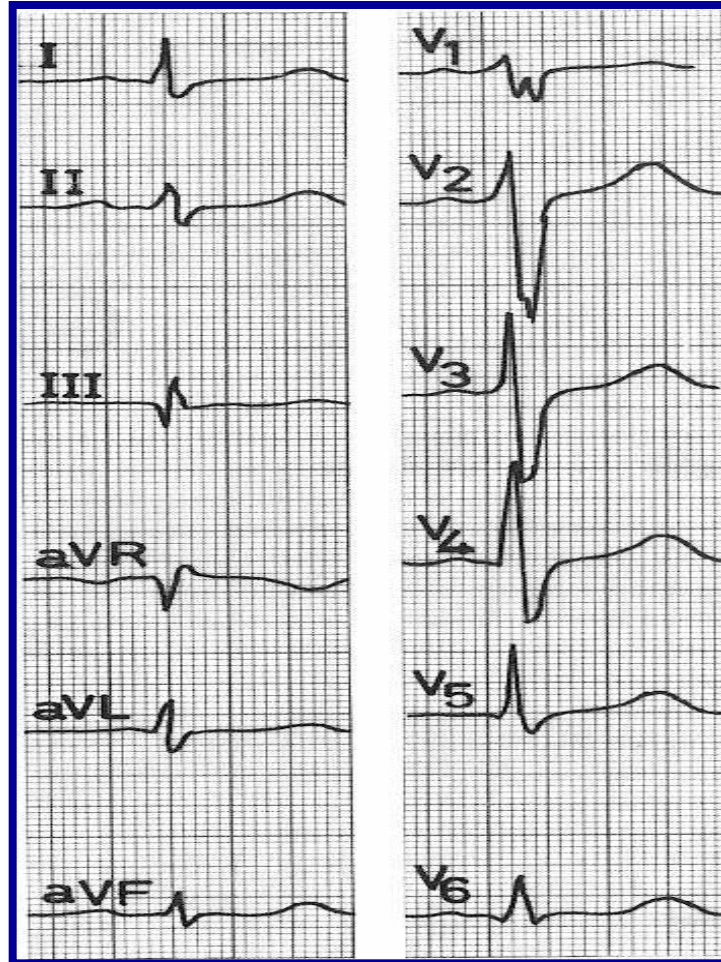


V5 - V6, I, aVL

- 3) Широкий, неглубокий, зазубренный зубец S
- 4) ЭОС не отклонена, расположена вертикально или отклонена вправо

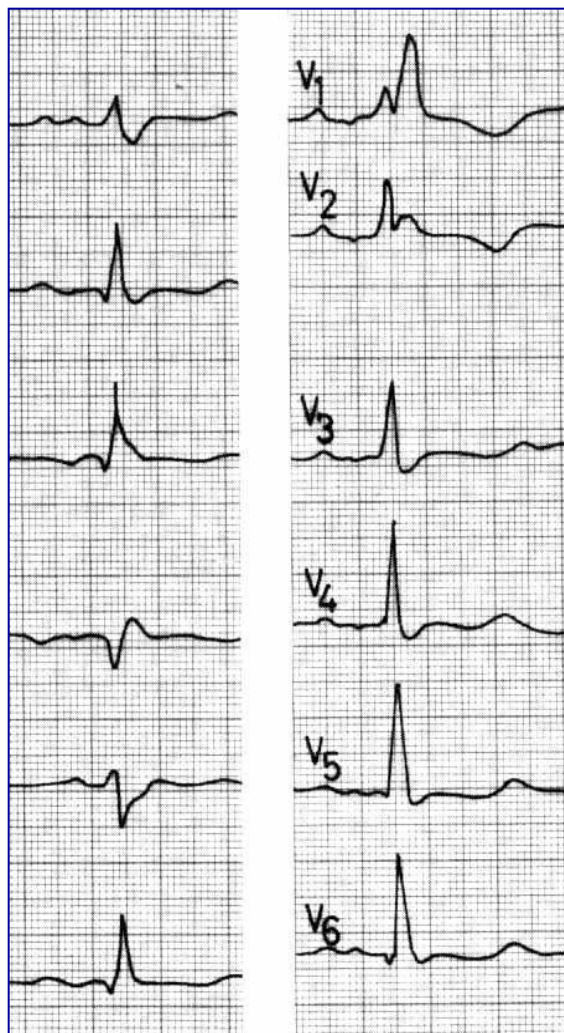


Неполная блокада ПНПГ



QRS=0,11 сек

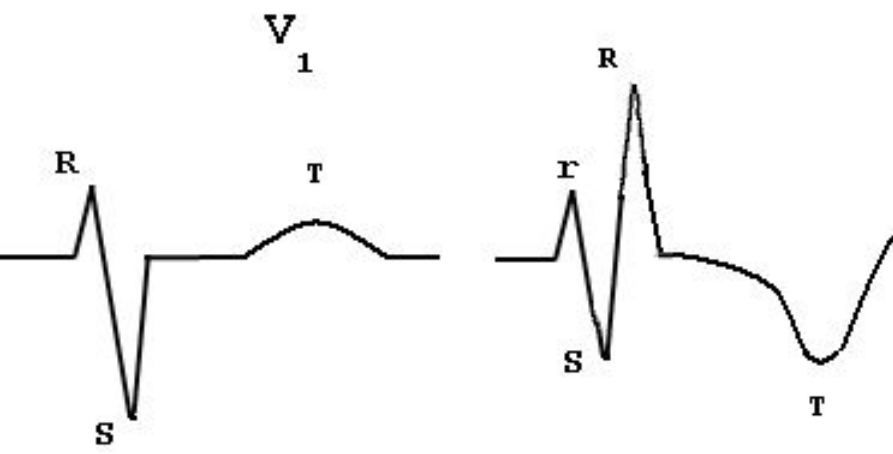
Синдром «широкого, деформированного QRS» Блокада правой ножки пучка Гиса (полная)



QRS=0,15 сек

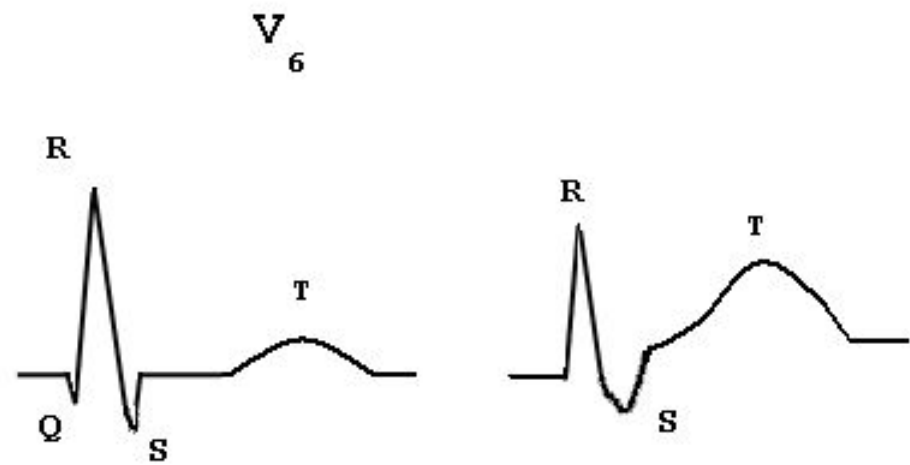
Полная блокада правой ножки пучка Гиса

- Наличие в правых грудных отведениях V1,2 (реже в III, avf) комплексов QRS типа rsr' или rsr' , что имеют М-подобный вид, причем $R' > r$.
- наличие в левых грудных отведениях (V5 V6), а также в I, avl, расширенного, нередко зазубренного зубца S.
- расширением комплекса QRS больше, как на 0,12
- наличием в отведении V1 (реже в III) депрессии RS-T с выпуклостью, направленной вверх, и негативного или двухфазного асимметричного зубца T.



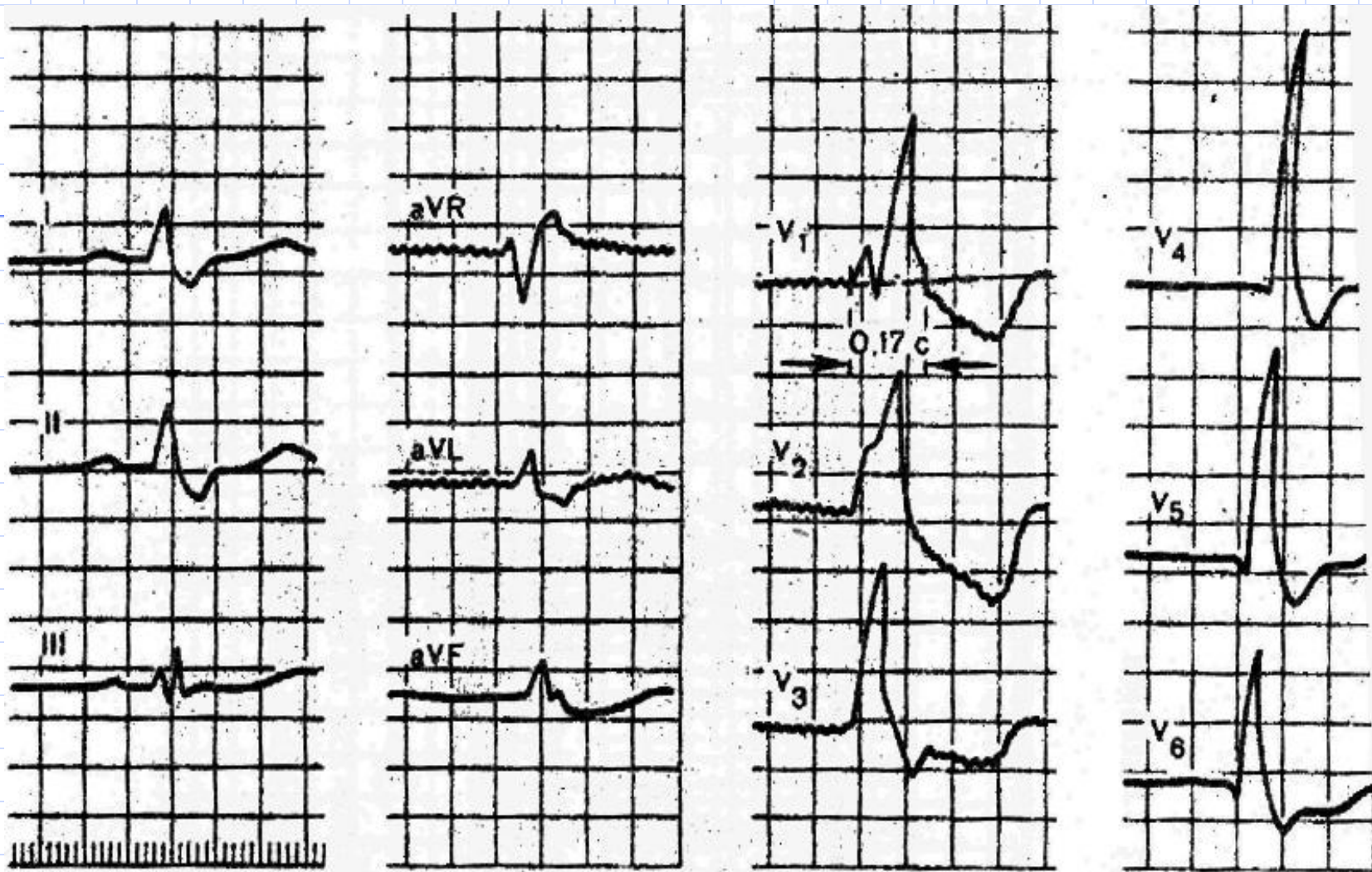
норма

полная блокада
правой ножки
пучка Гиса



норма

полная блокада
правой ножки
пучка Гиса

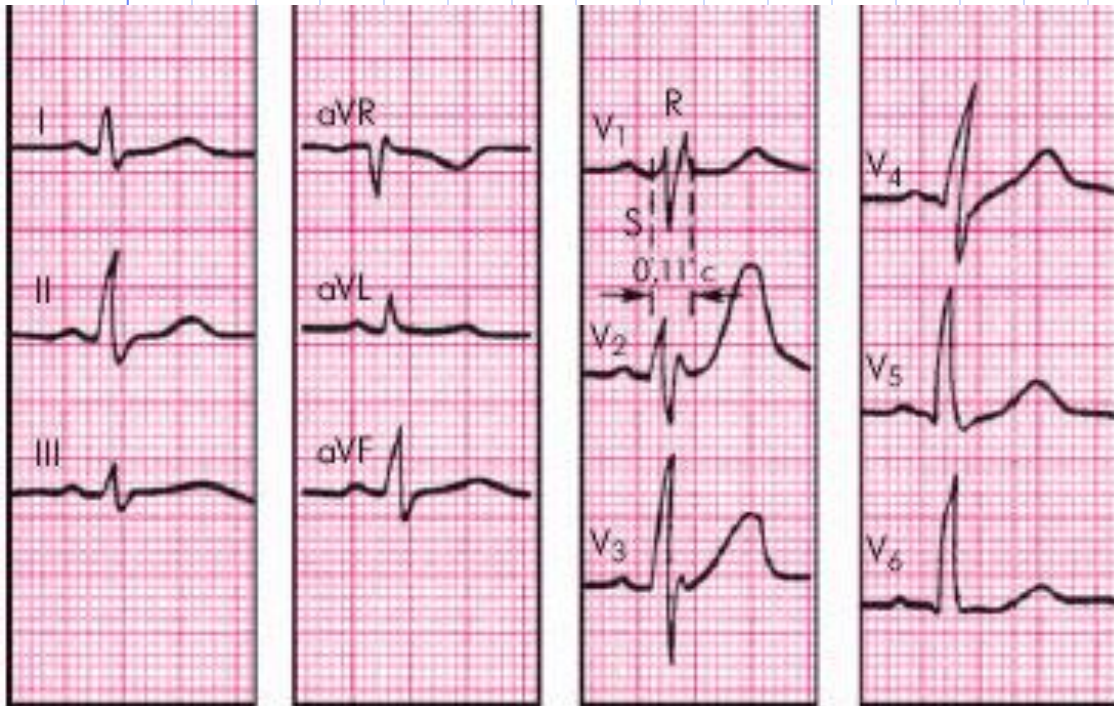


- ЭКГ при полной блокаде правой ножки пучка Гиса

Неполная блокада правой ножки пучка Гиса

- наличие в отведении V1 комплекса QRS типу rsr' или rsr' , а в отведении I, v6 - слегка расширенного зубца S.
- длналичие в отведении V1 комплекса QRS типу rsr' или rsr' , а в отведении I, v6 - слегка расширенного зубца S.
- длительность комплекса QRS 0,09-0,11с
- ительность комплекса QRS 0,09-0,11с

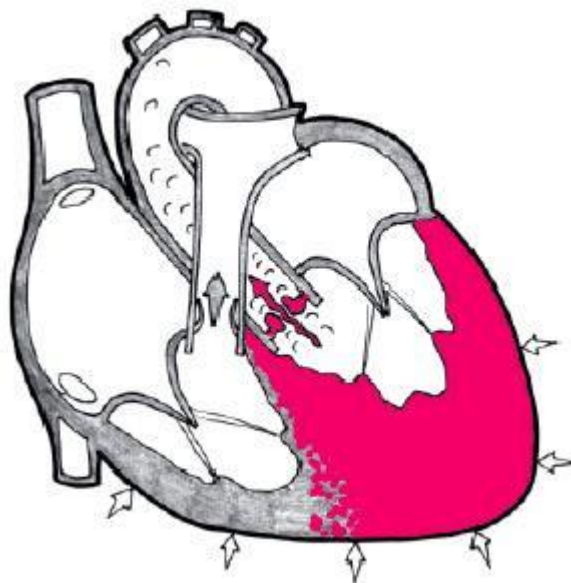
Неполная блокада правой ножки пучка Гиса.



Диагностическими критериями неполной блокады правой ножки пучка Гиса являются:

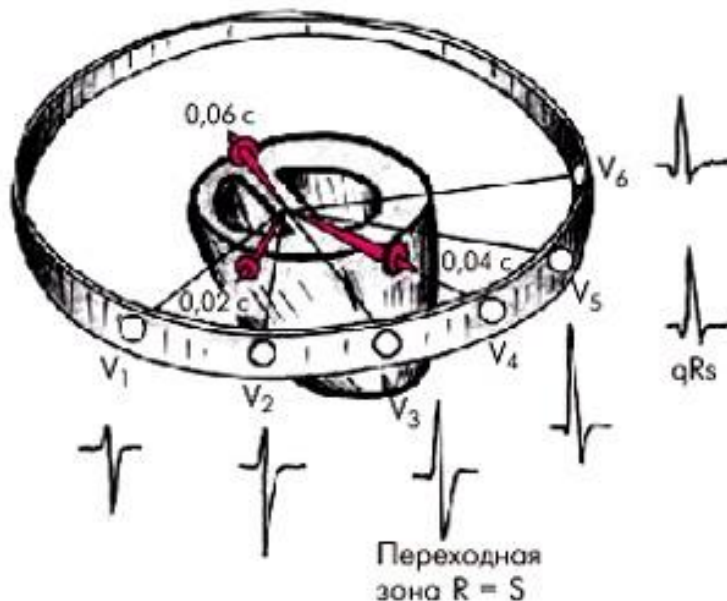
- Продолжительность желудочного комплекса менее 0,12 с;
- Время внутреннего отклонения в отведении V_1 больше 0,035 с, но менее 0,06 с;
- Сегмент ST чаще расположен на изолинии;
- Зубец T может быть не только отрицательным, но двухфазным и положительным

- **Гипертрофии ЛЖ и ПЖ**

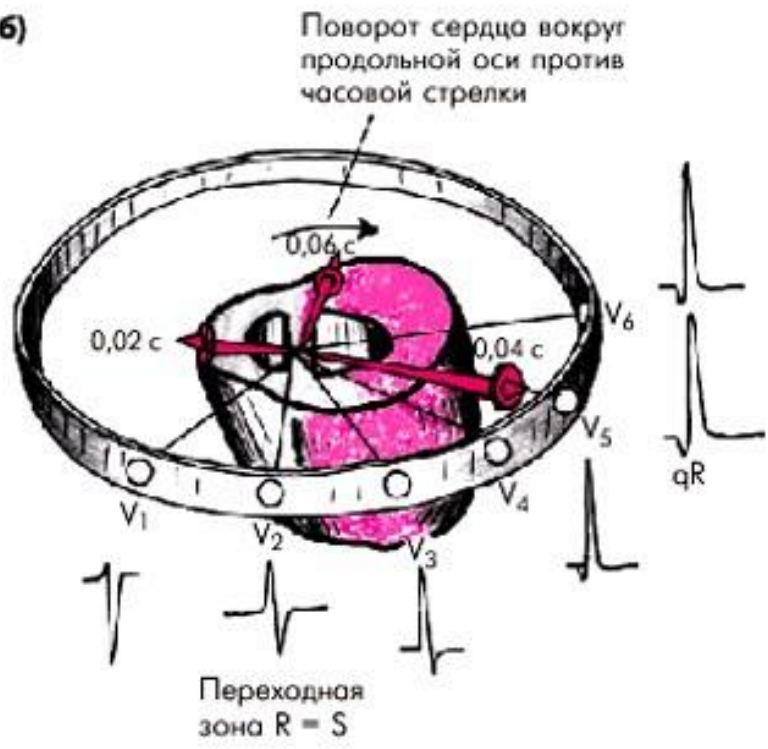


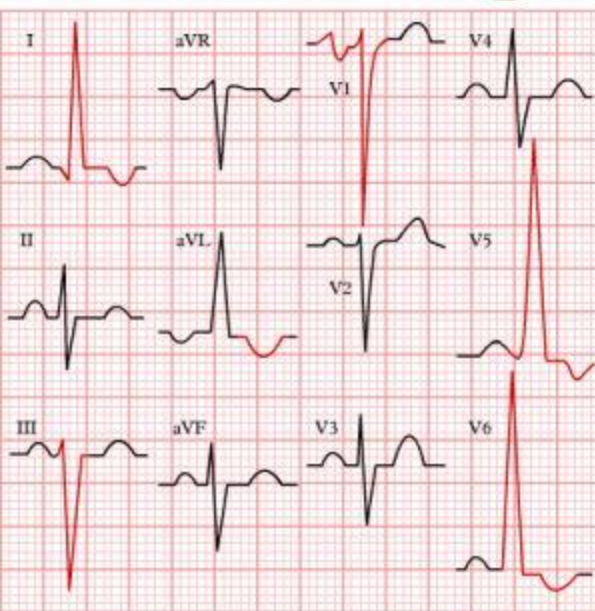
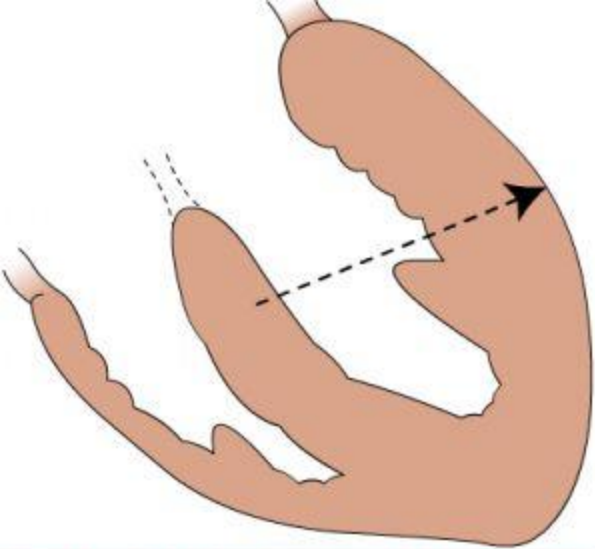
- **Увеличение амплитуды зубца R в левых грудных отведениях (V5, V6) и амплитуды зубца S — в правых грудных отведениях (V1, V2).** При этом $RV4 \leq RV5$ или $RV4 < RV6$; $RV5,6 > 25$ мм или $RV5,6 + SV1,2 \geq 35$ мм (на ЭКГ лиц старше 40 лет) и ≥ 45 мм (на ЭКГ молодых лиц) или $RaVL + SV3 > 28$ мм у мужчин и > 20 мм у женщин.
- 2. Признаки поворота сердца вокруг продольной оси против часовой стрелки: а) смещение переходной зоны вправо — в отведение V2; б) углубление зубца QV5, б; в) исчезновение или резкое уменьшение амплитуды зубцов S в левых грудных отведениях (V5, V6).

а)



б)





left ventricle hypertrophy

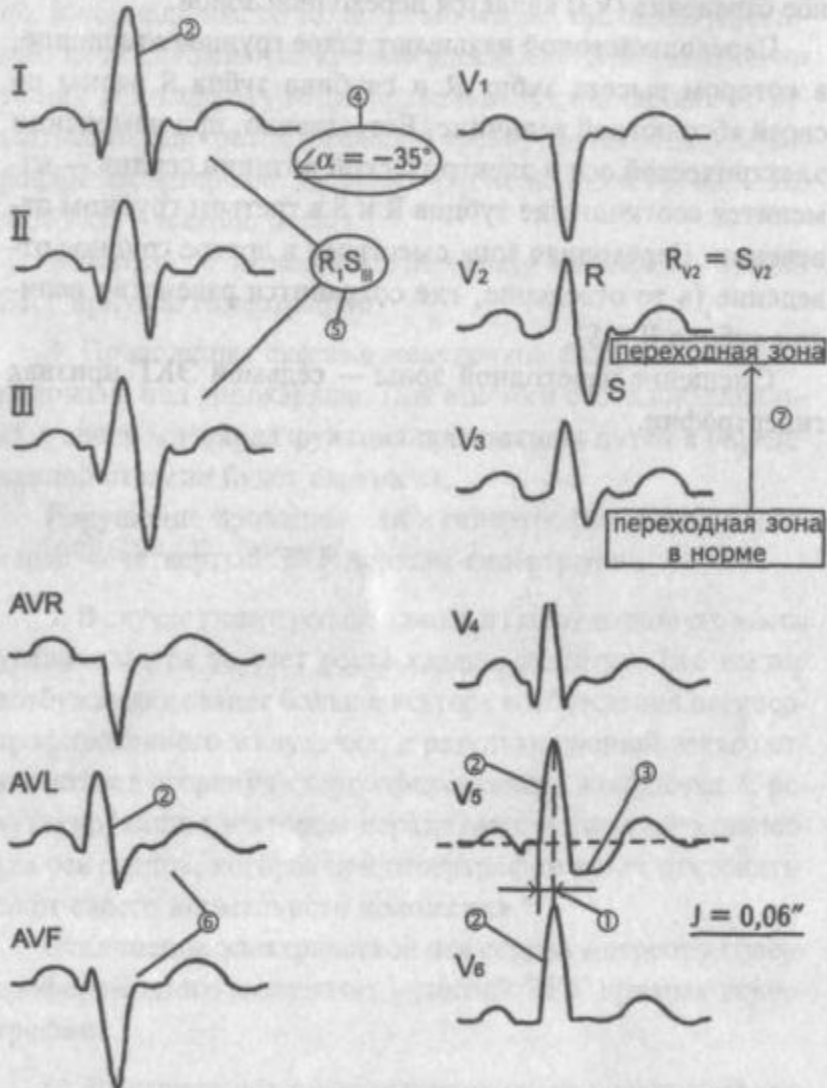
- **3. Смещение электрической оси сердца влево.** При этом $RI \geq 15$ мм, $RaVL \geq 11$ мм или $RI + RIII \geq 25$ мм.
- **4. Смещение сегмента R–ST в отведениях V5, V6, I, aVL ниже изоэлектрической линии и формирование отрицательного или двухфазного (–+) зубца T в отведениях I, aVL, V5 и V6.**
- **5. Увеличение длительности интервала внутреннего отклонения QRS в левых грудных отведениях (V5, V6) более 0,05 с.** Из приведенных количественных электрокардиографических признаков гипертрофии ЛЖ наиболее популярными являются два признака:

1. Индекс Соколова–Лайона: $RV_{5,6} + SV_{1,2} \geq 35$ мм (у пациентов старше 40 лет) и ≥ 45 мм (у пациентов моложе 40 лет).

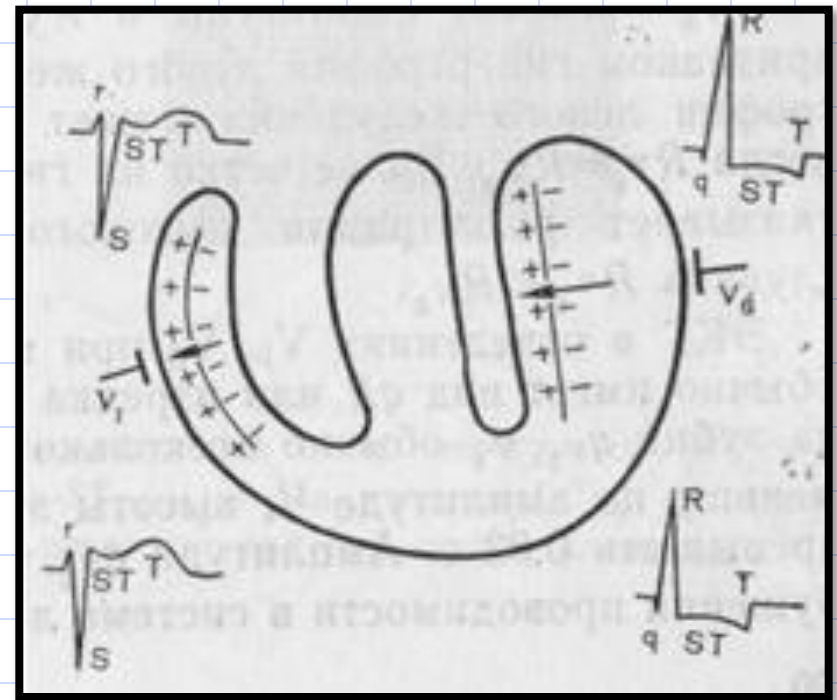
2. Корнельский вольтажный индекс: $RaVL + SV_3 > 28$ мм у мужчин и $RaVL + SV_3 > 20$ мм у женщин.

IV.2. ЭКГ признаки гипертрофии

миокарда левого желудочка



- ① Увеличение времени внутреннего отклонения $J = 0,06''$
- ② Увеличение амплитуды зубца R
- ③ Субэндокардиальная гипоксия
- ④ $\angle \alpha = -35^\circ$ — блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса
- ⑤ R_1S_0 — левограмма
- ⑥ Полугоризонтальная электрическая позиция сердца
- ⑦ Смещение переходной зоны в отведение V_2



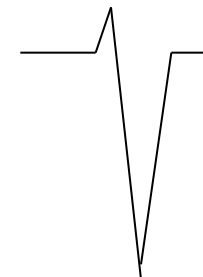
Гипертрофия левого желудочка

1. Высокий RV5: $R_{V5} > R_{V4}$
2. Глубокий SV1,V2
3. Расширение QRS не более 0,10 – 0,11 сек
4. Депрессия сегмента ST V5,V6 с дугой, обращенной выпуклостью кверху
5. Зубец T V5,V6 (-)
6. Подъем сегмента ST V1,V2 с дугой, обращенной выпуклостью книзу
7. Зубец T V1,V2 (+)
8. Смещение переходной зоны к правым грудным отведениям
9. $TV1 > TV6$
10. Положение ЭОС горизонтальное или влево

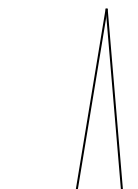
Количественные признаки:

- Индекс Соколова-Лайона:
 $R_{V5} + S_{V1} > 38$ мм
- $RAVL > 11$ мм
- $SV1 \geq 24$ мм

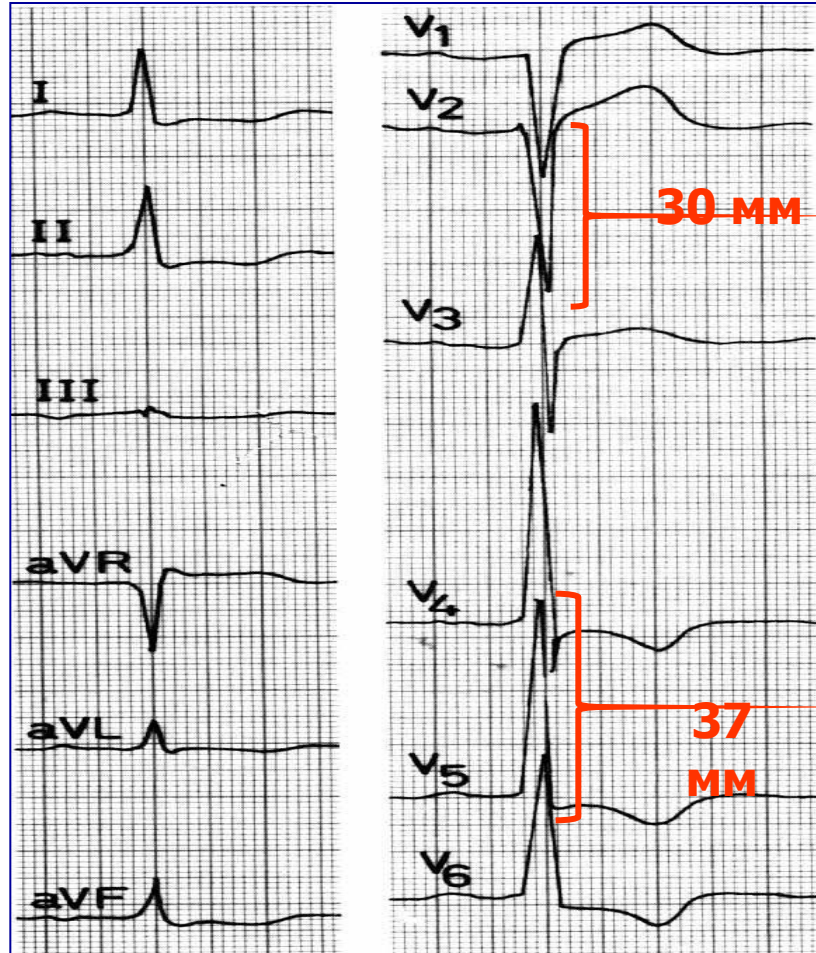
V1,V2



V5,V6



Гипертрофия левого желудочка



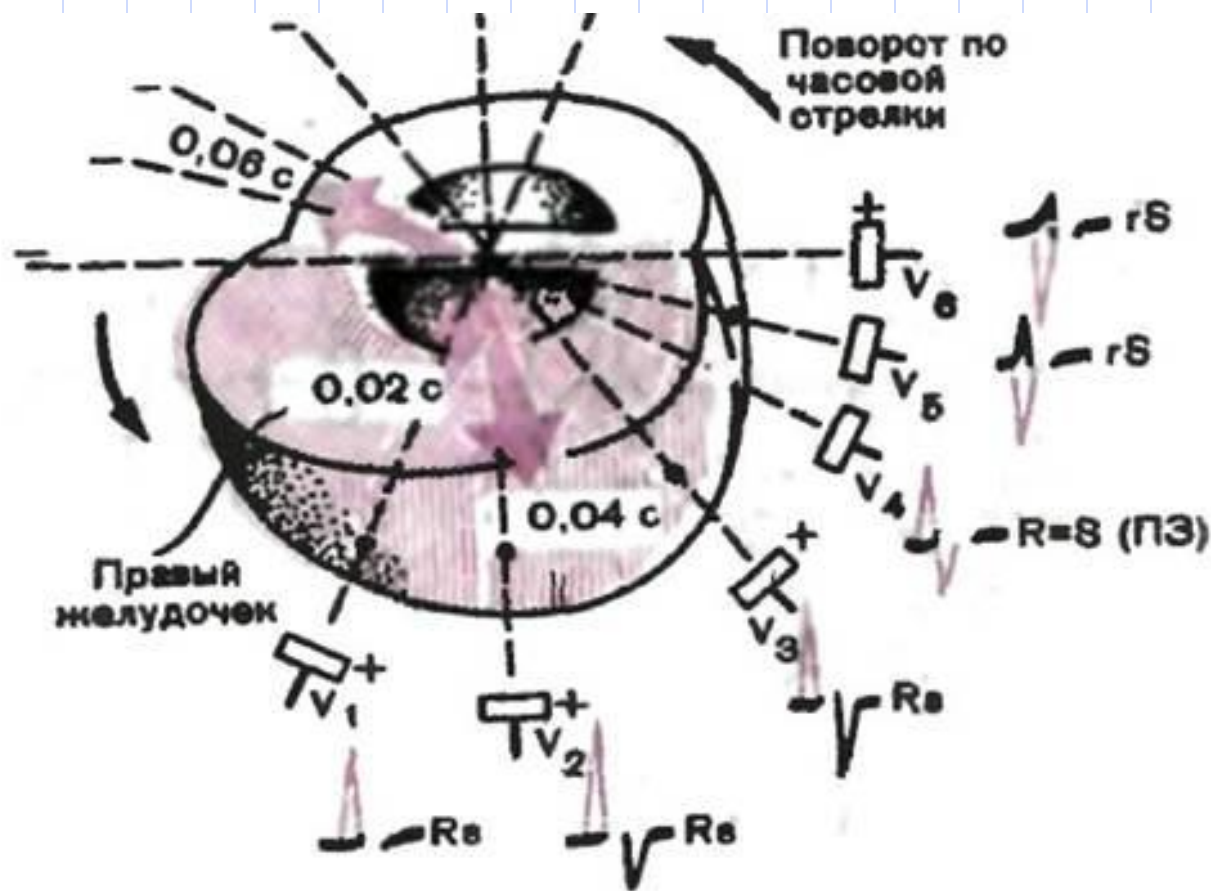
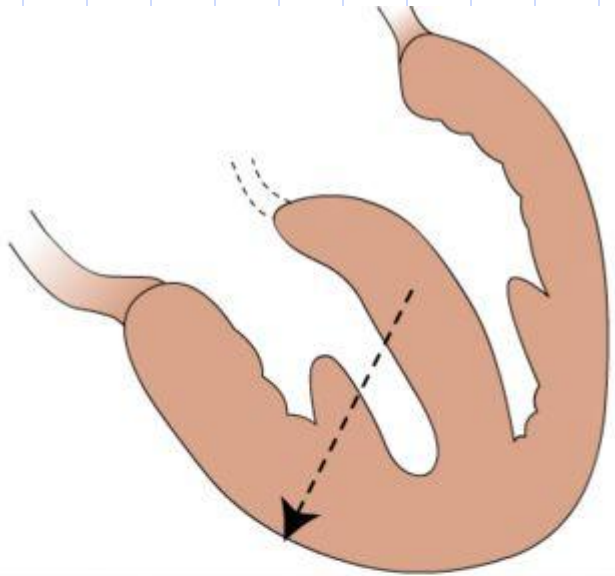


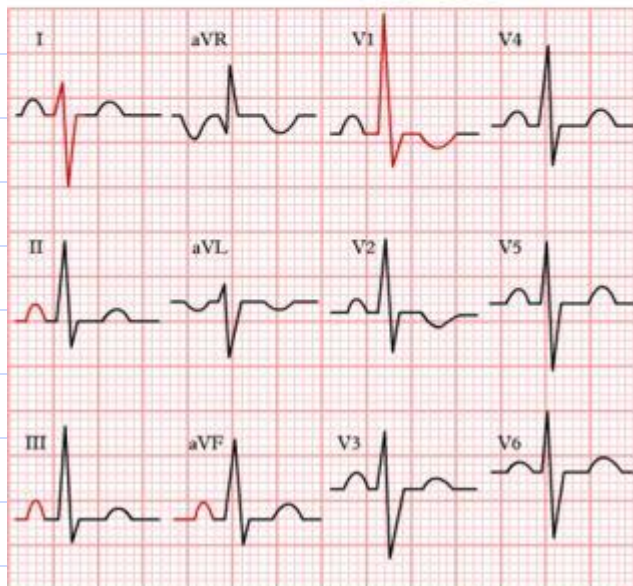
Рис. 7.13. Формирование ЭКГ в грудных отведениях при гипертрофии правого желудочка. Увеличение амплитуды зубца R в правых грудных отведениях (V_1 — V_2), поворот сердца вокруг продольной оси по часовой стрелке (углубление зубца S в отведении V_6 и смещение переходной зоны — ПЗ — влево).



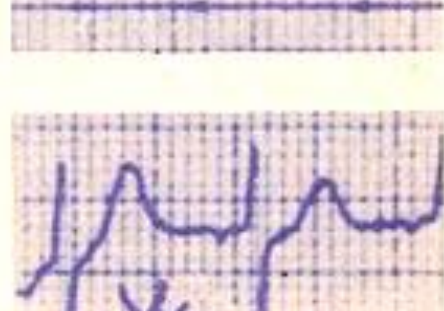
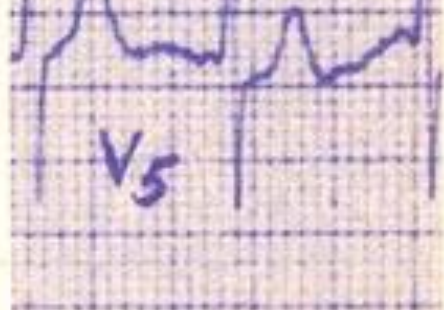
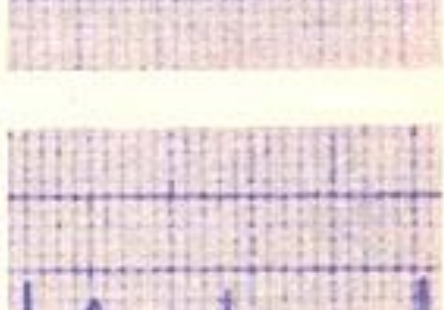
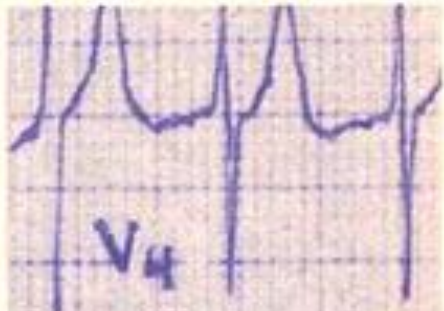
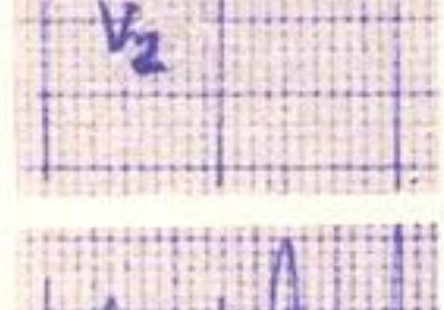
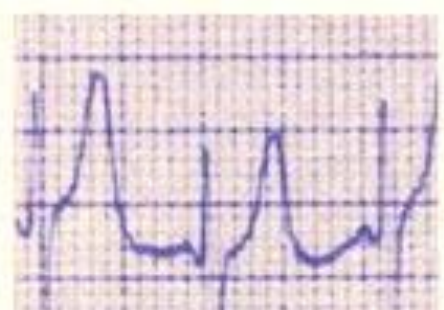
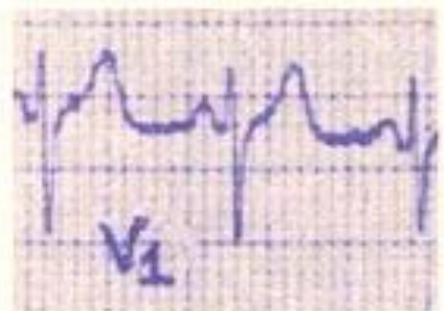
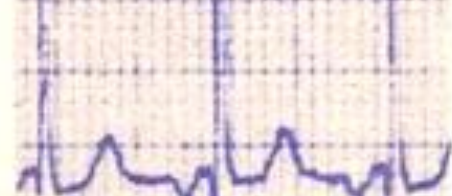
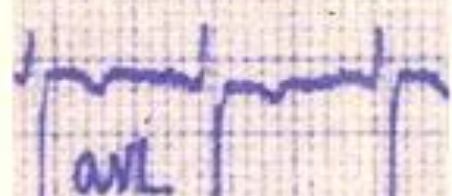
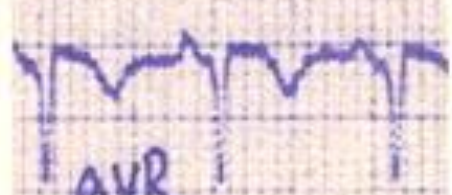
- Только при гипертрофии мышцы правого желудочка увеличивается вектор возбуждения этой мышцы, который направлен в сторону активного электрода V1 и других отведений, отражающих правый желудочек (III, aVF). Это приводит к тому, что в этих отведениях увеличивается зубец R, а в противоположных отведениях, отражающих левый желудочек - зубец S (I, aVL, V5-V6). Реципрокное изменение ST и T фиксируется в отведениях V1, III, aVF, а не в V6, как было при гипертрофии левого желудочка. Формулы, применяемые для диагностики гипертрофии правого желудочка, к сожалению, менее точны, чем для левого, но они есть.

- **Используются следующие количественные признаки гипертрофии правого желудочка:**

- **1. R в V1 > 7 мм.**
- **2. S в V1-V2 ≤ 2мм.**
- **3. R в V1/ S в V1 => 1.0.**
- **4. R в V1 + S в V5 или V6 > 10 мм.**
- **5. Время активации правого желудочка в V1 > 0.03 с.**

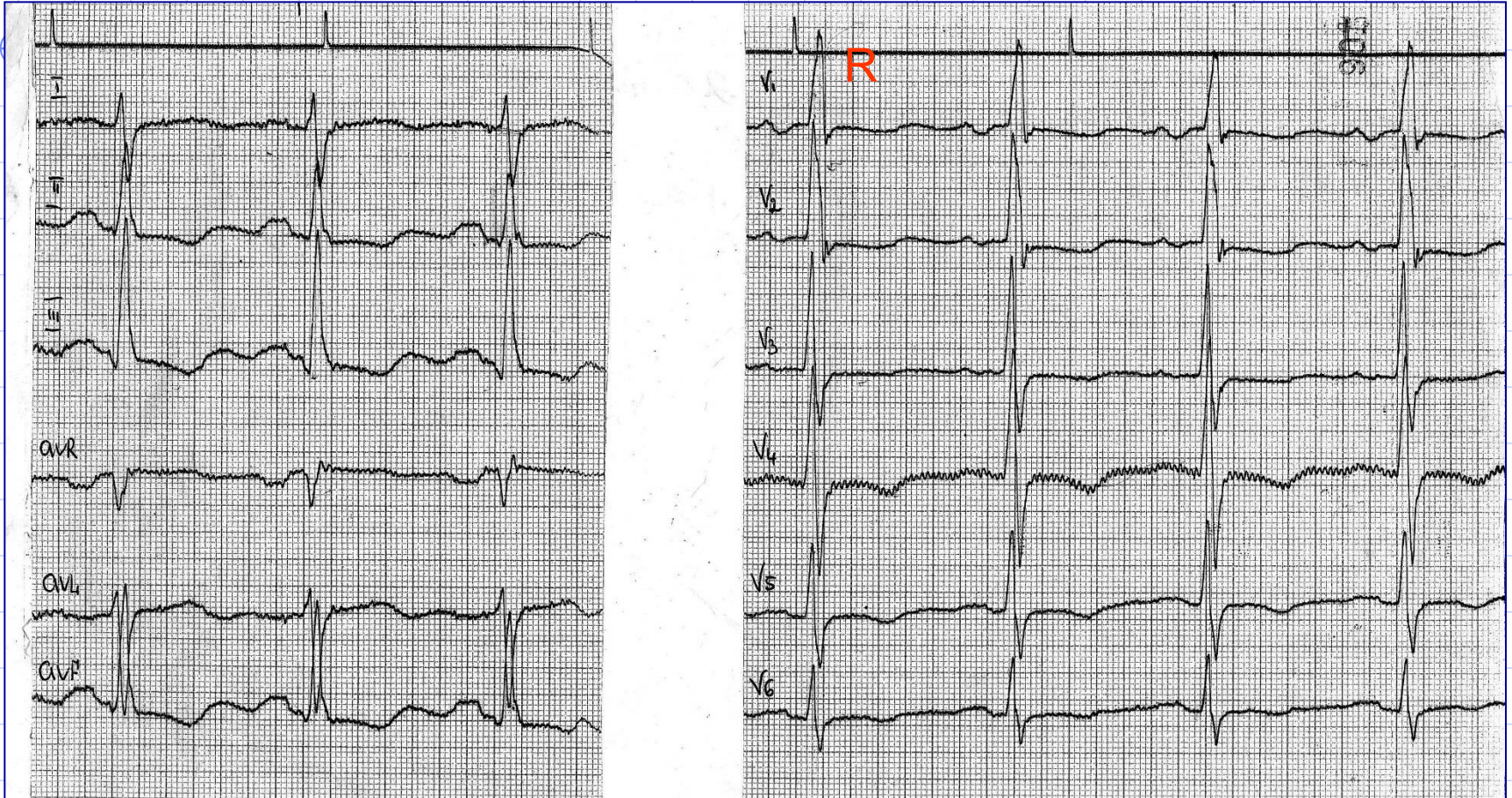


$v = 25 \text{ mm/c}$



Синдром высокого RV1

Гипертрофия правого желудочка



Параметры комплекса QRS II Зубец Q



Q:

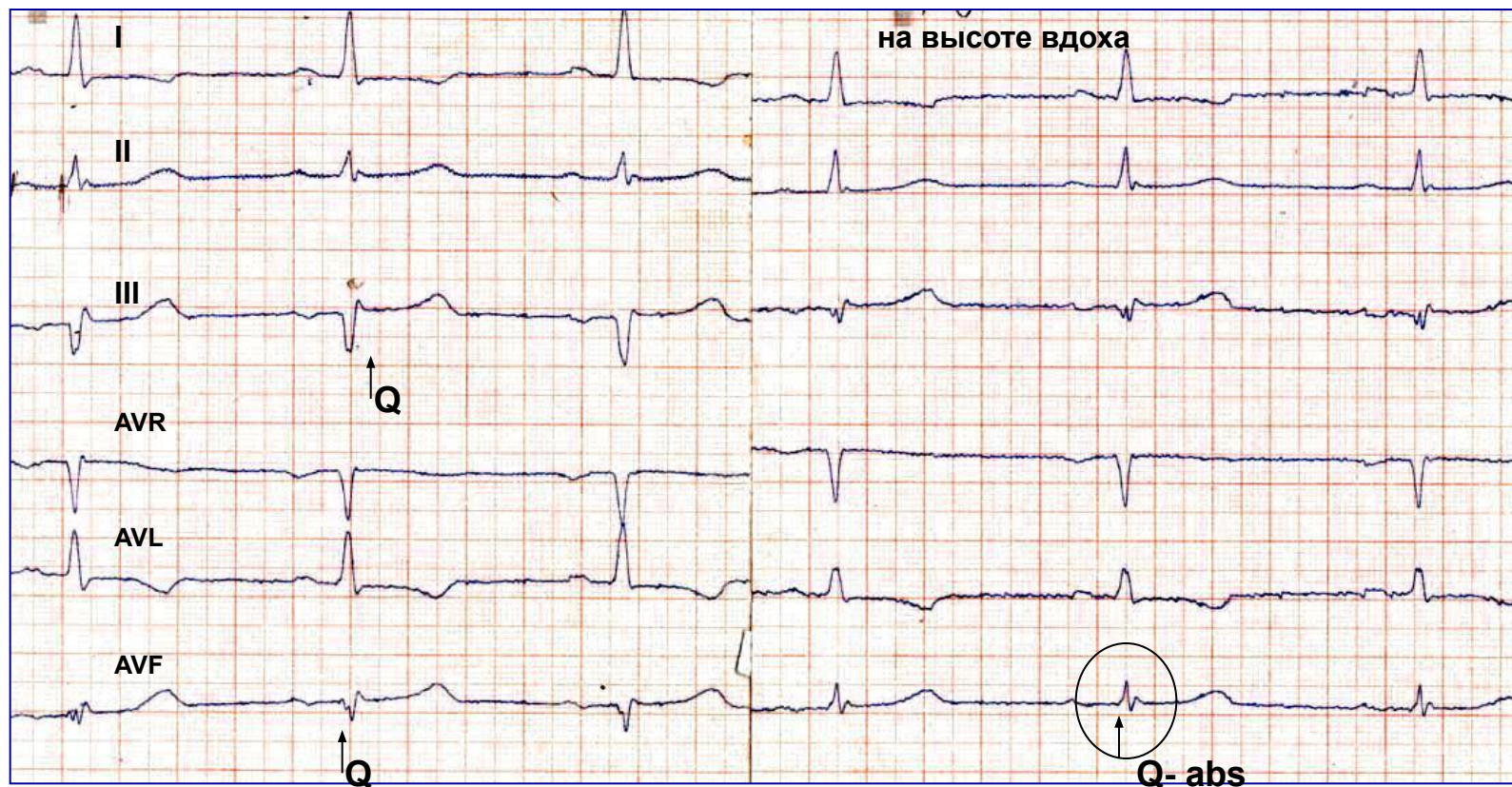
- продолжительность (ширина) в сек
- амплитуда в соотношении с амплитудой рядом стоящего R

Анализ зубца Q

	ширина(сек)	амплитуда	
норма	$\leq 0,03$	$< 1/4$ рядом стоящего R	Q отсутствует в V1- V2 (V3)
патология	$> 0,03$	$> 1/4$ рядом стоящего R	наличие Q в V1 –V3

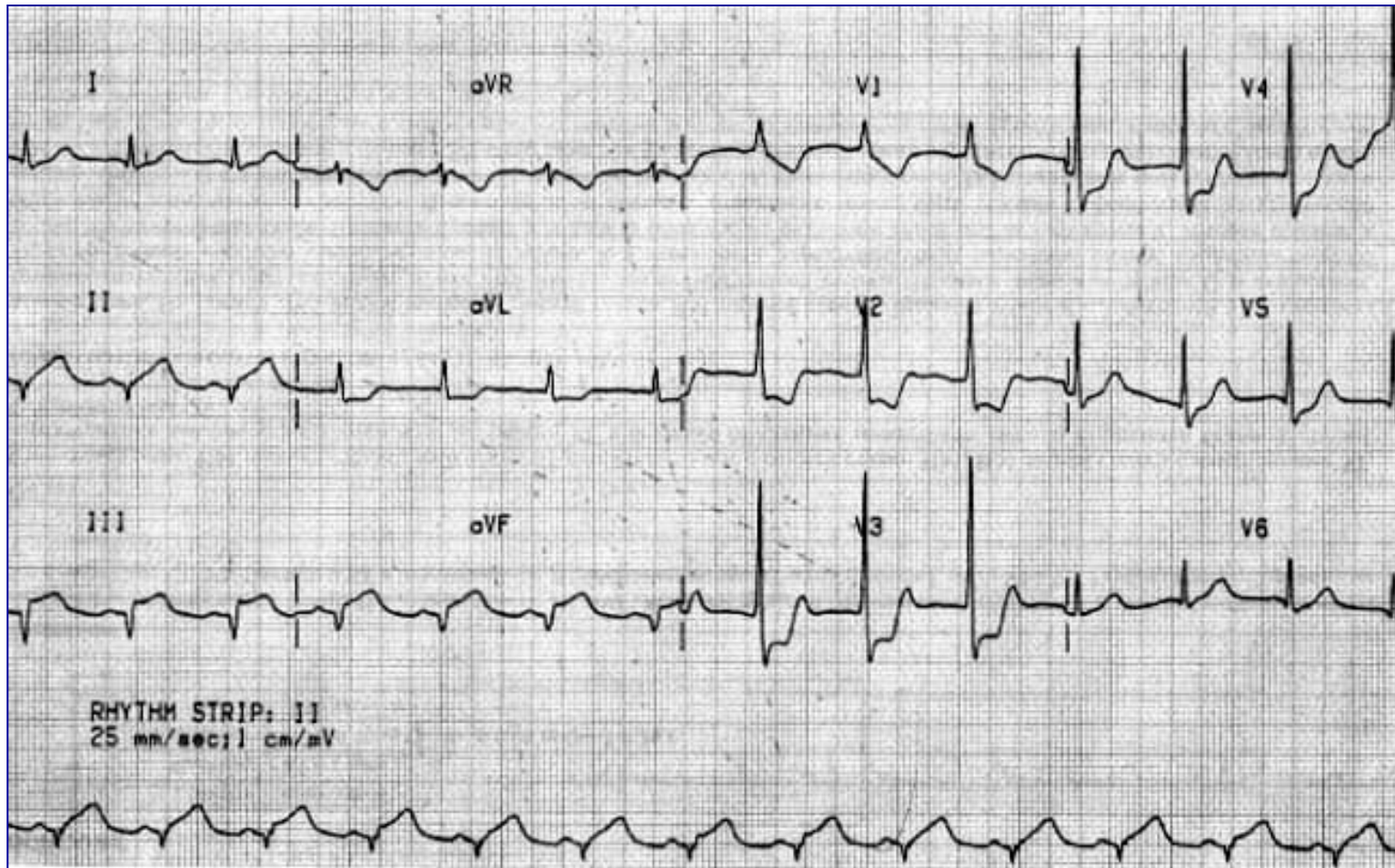
очаговые изменения миокарда:
- инфаркт миокарда; - аневризма; - рубец

«Конституциональный» глубокий зубец Q в отведении III,AVF

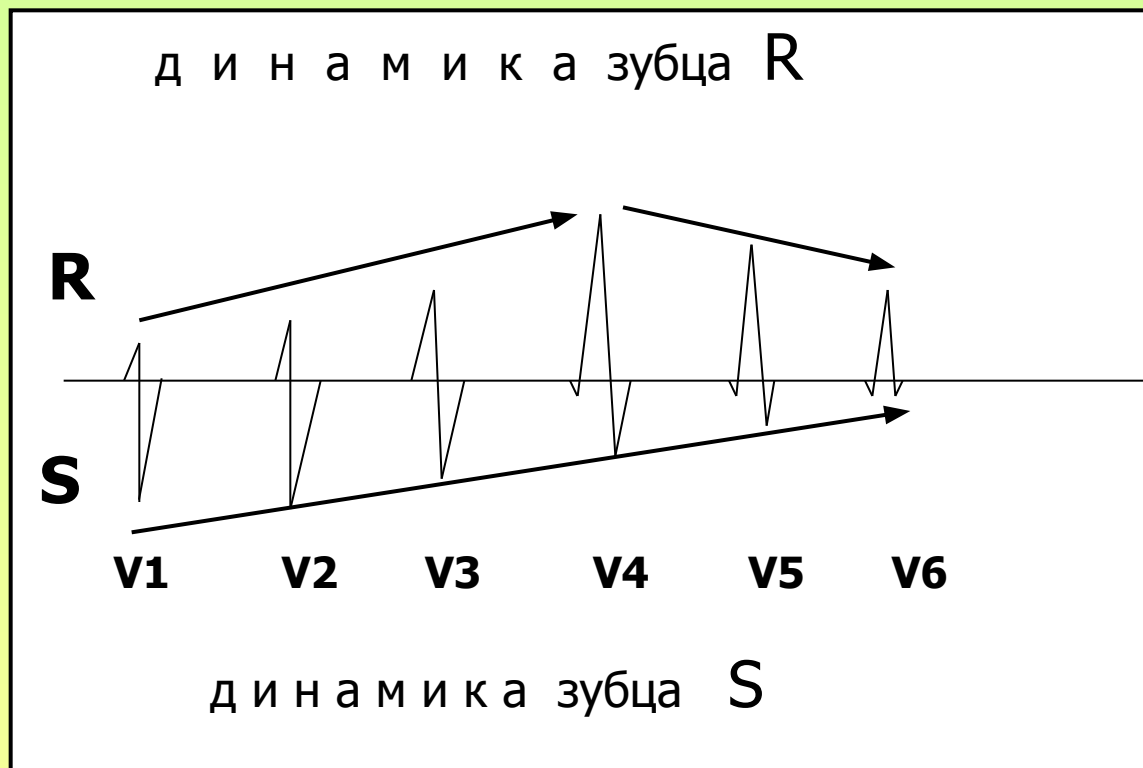


На высоте вдоха Q в AVF исчезает

Инфаркт миокарда нижней стенки левого желудочка



Параметры комплекса QRS III



- динамика амплитуды зубца R в грудных отведениях (V1-V6)
- динамика амплитуды зубца S в грудных отведениях (V1-V6)

Анализ комплекса QRS III

динамика зубца R V1 → V6

динамика зубца S
V1 → V6

норма

R V1 → V4
нарастает

R V4 → V6
убывает
макс. R V4

S V1 → V6
убывает
макс. S V1-V2
мин. S V5-V6

патология

отсутствие
нарастания
или «провал»
R от V1 к V4

**очаговые
изменения
миокарда:**

- инфаркт
- аневризма
- рубец

отсутствие
убывания R
от V4 к V5
RV5 > RV4

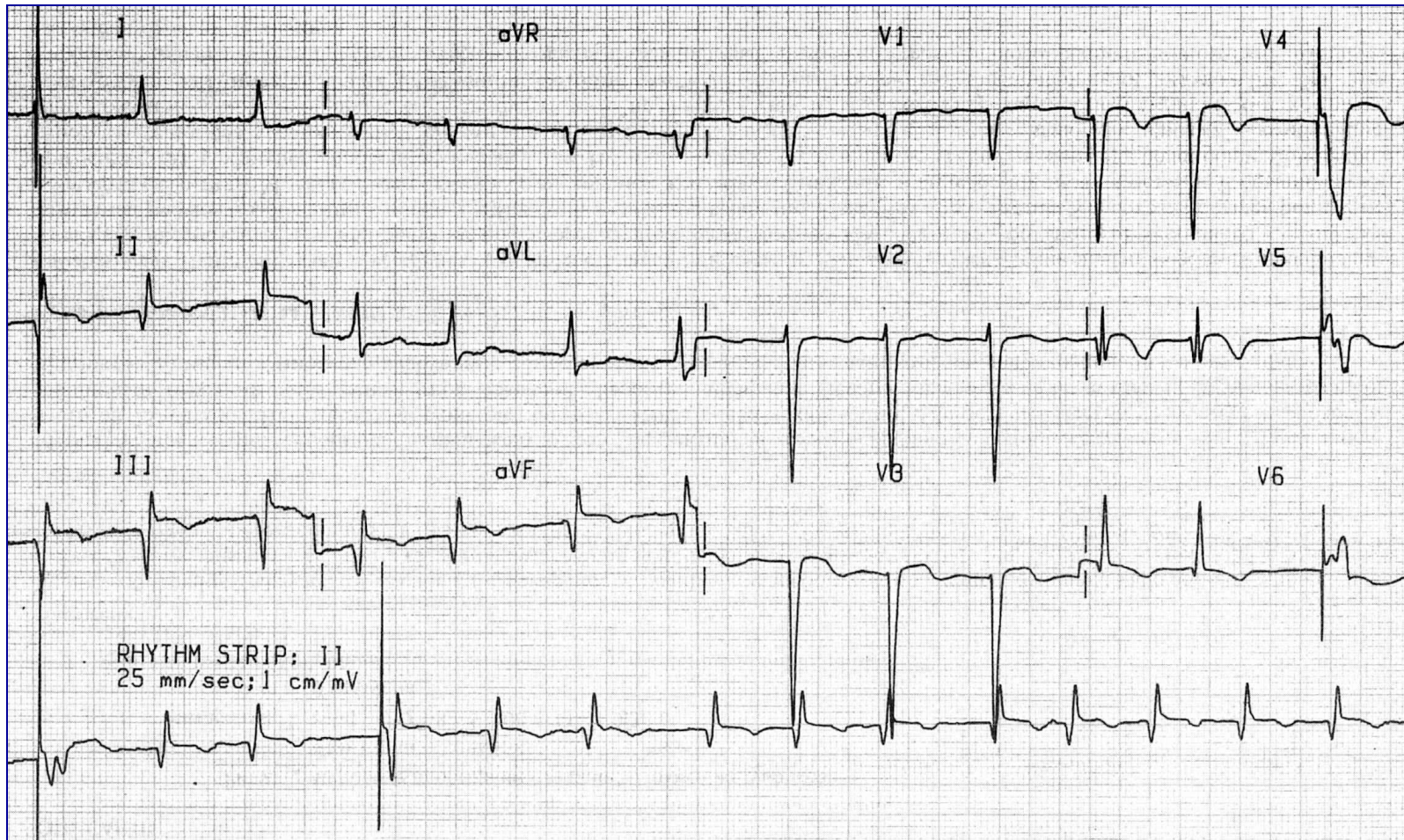
**гипертрофия
миокарда
левого
желудочка**

**глубокий S
в V5-V6**

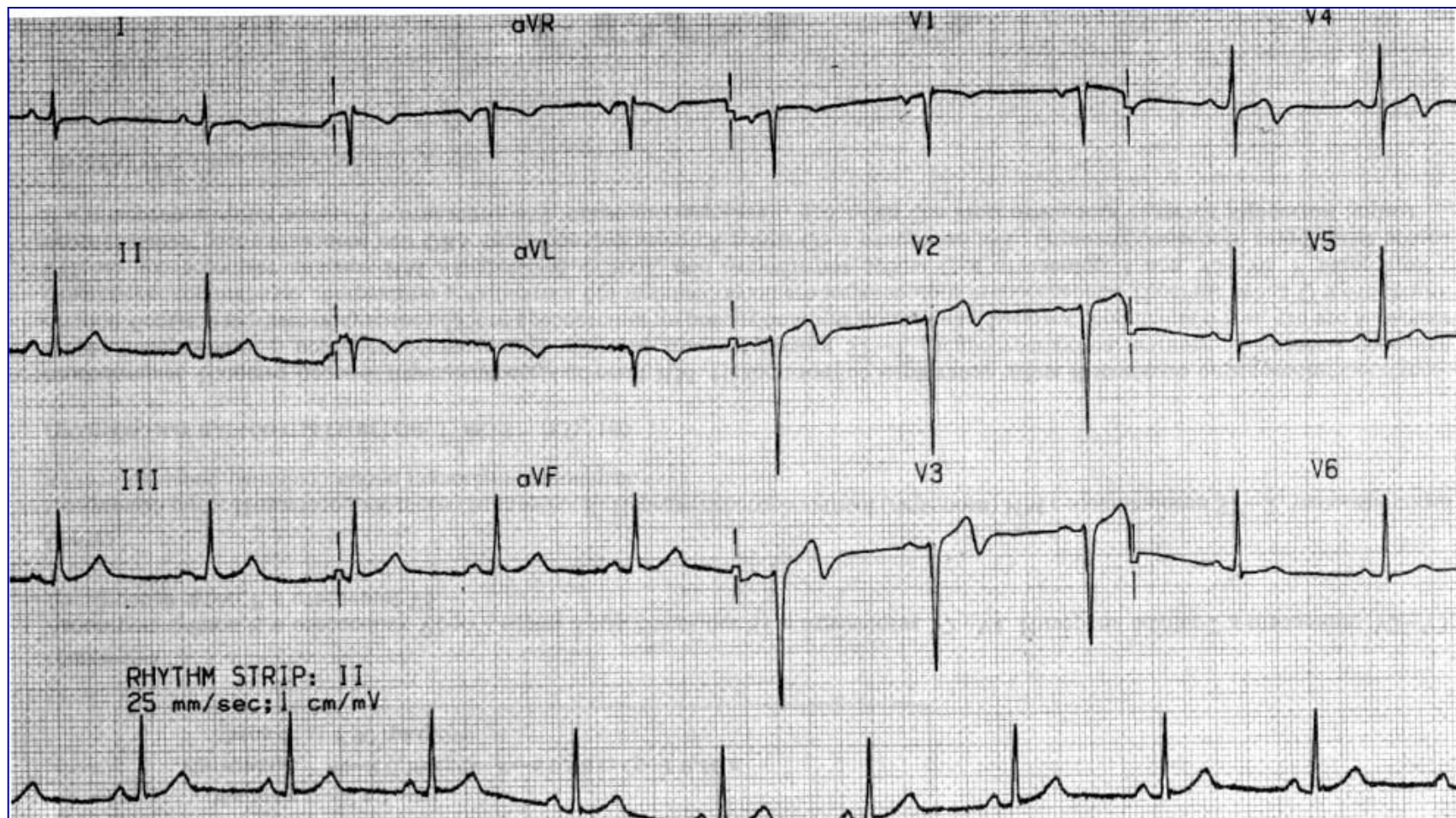
S v5,v6 = > Rv5,v6

- перегрузка (гипертрофия) миокарда правого желудочка
- блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса

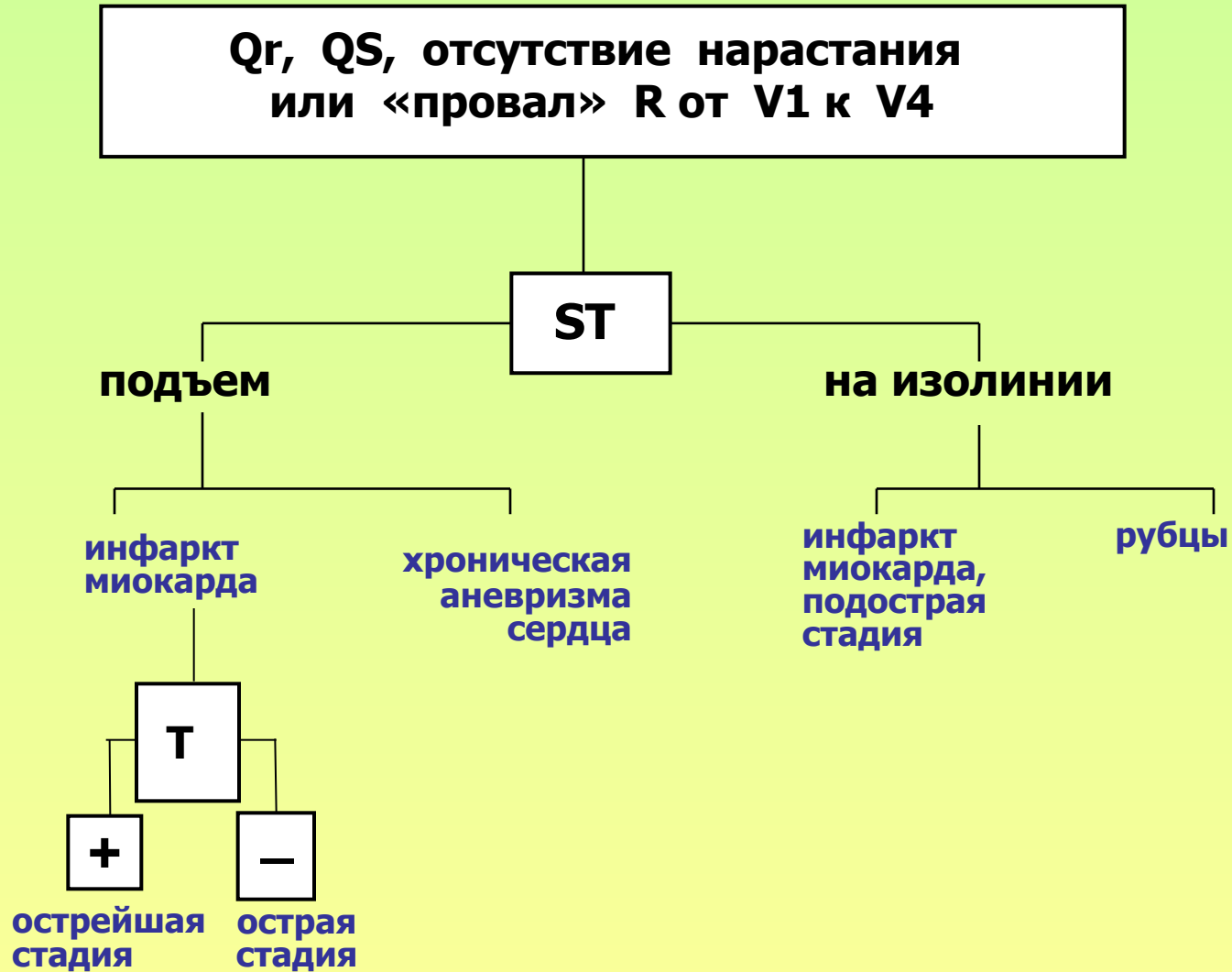
**Синдром провала R в отведениях V3 - V4:
очаговые изменения (инфаркт) в области передней стенки,
верхушки левого желудочка с переходом на боковую стенку**



**Отсутствие нарастания R от V1 к V3:
очаговые изменения (инфаркт)
передней стенки левого желудочка**



Очаговые изменения миокарда левого желудочка



Анализ комплекса QRS III

динамика зубца R V1 → V6

динамика зубца S
V1 → V6

норма

R V1 → V4
нарастает

R V4 → V6
убывает
макс. R V4

S V1 → V6
убывает
макс. S V1-V2
мин. S V5-V6

патология

отсутствие
нарастания
или «провал»
R от V1 к V4

**очаговые
изменения
миокарда:**

- инфаркт
- аневризма
- рубец

отсутствие
убывания R
от V4 к V5
 $RV5 > RV4$

**гипертрофия
миокарда
левого
желудочка**

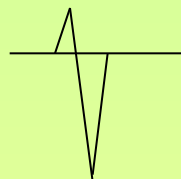
**глубокий S
в V5-V6**

$S_{v5,v6} = > R_{v5,v6}$

- перегрузка (гипертрофия) миокарда правого желудочка
- блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса

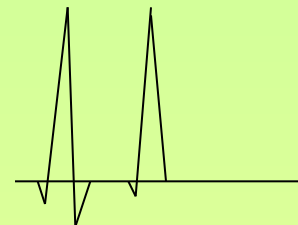
Параметры комплекса QRS IV

V1
V2



S > r

V5
V6



R > s

S - abs

- соотношение R/S в правых грудных отведениях V1- V2
- соотношение R/S в левых грудных отведениях V5 – V6

Анализ комплекса QRS IV

соотношение R/S
V1-V2

соотношение R/S
V5-V6

норма

$$S > r$$

$$R > s$$

$$R = > s$$

$$S = > R$$

Синдром высокого RV1:

патология

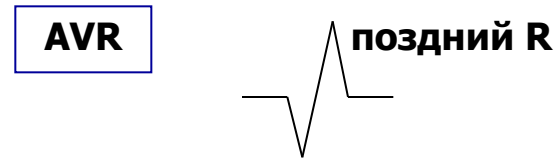
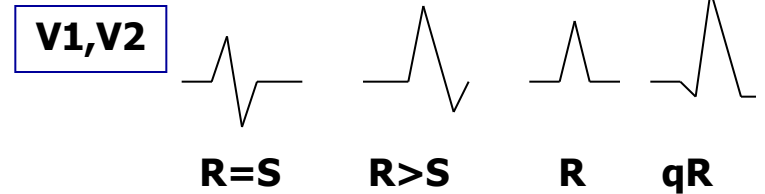
- перегрузка (ТЭЛА...)
гипертрофия
правого желудочка
- реципрокные изменения при
задне-базальном инфаркте
левого желудочка
- реципрокные изменения при
инфаркте высоких боковых
отделов левого желудочка

- перегрузка
гипертрофия
правого желудочка
- S - тип ЭКГ
- блокада передней
ветви левой ножки
пучка Гиса

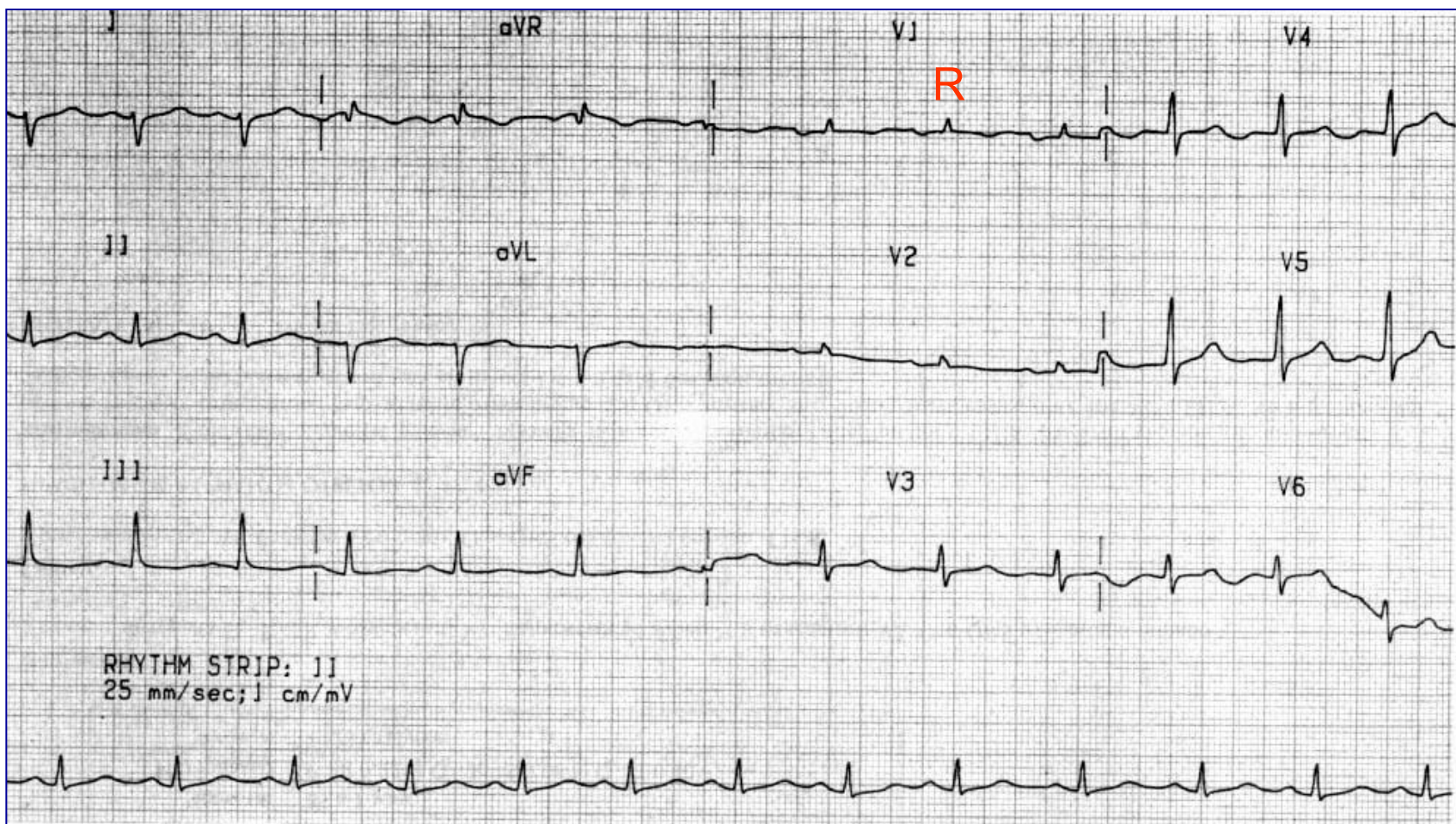
Синдром высокого RV1

Гипертрофия правого желудочка

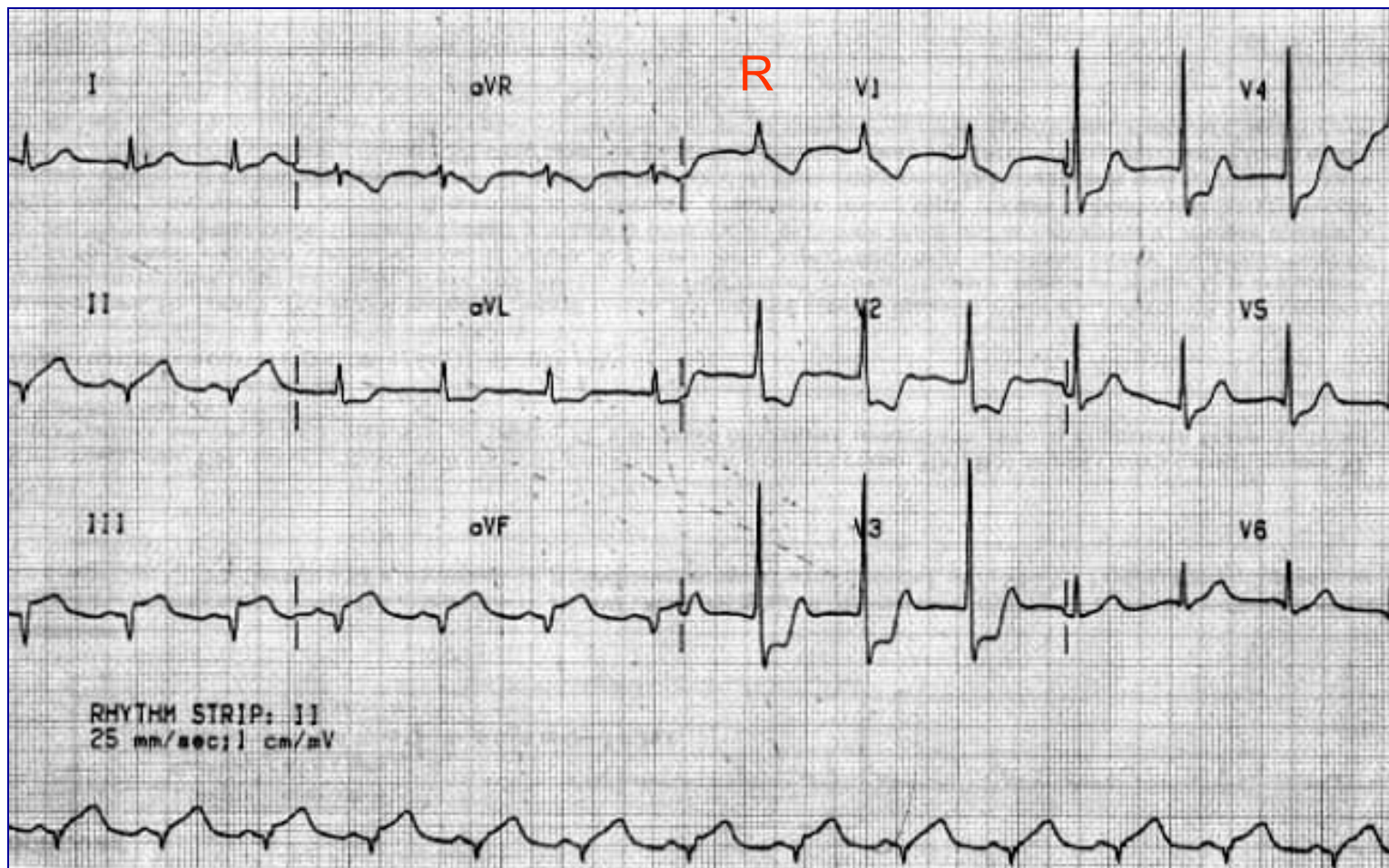
1. Высокий RV1: $RV1 > SV1$
2. Глубокий SV5,V6: $SV5,V6 \geq RV5,V6$
3. Расширение QRS не более 0,10 – 0,11 сек
4. Депрессия сегмента ST V1,V2 с дугой, обращенной выпуклостью кверху
5. Зубец T V1,V2 (-)
6. Сегмент ST V1,V2 на изолинии
7. Зубец T V1,V2 (+)
8. Смещение переходной зоны к левым грудным отведениям
9. Поздний R в AVR
10. Положение ЭОС вертикальное или вправо, типа SI – SII - SIII



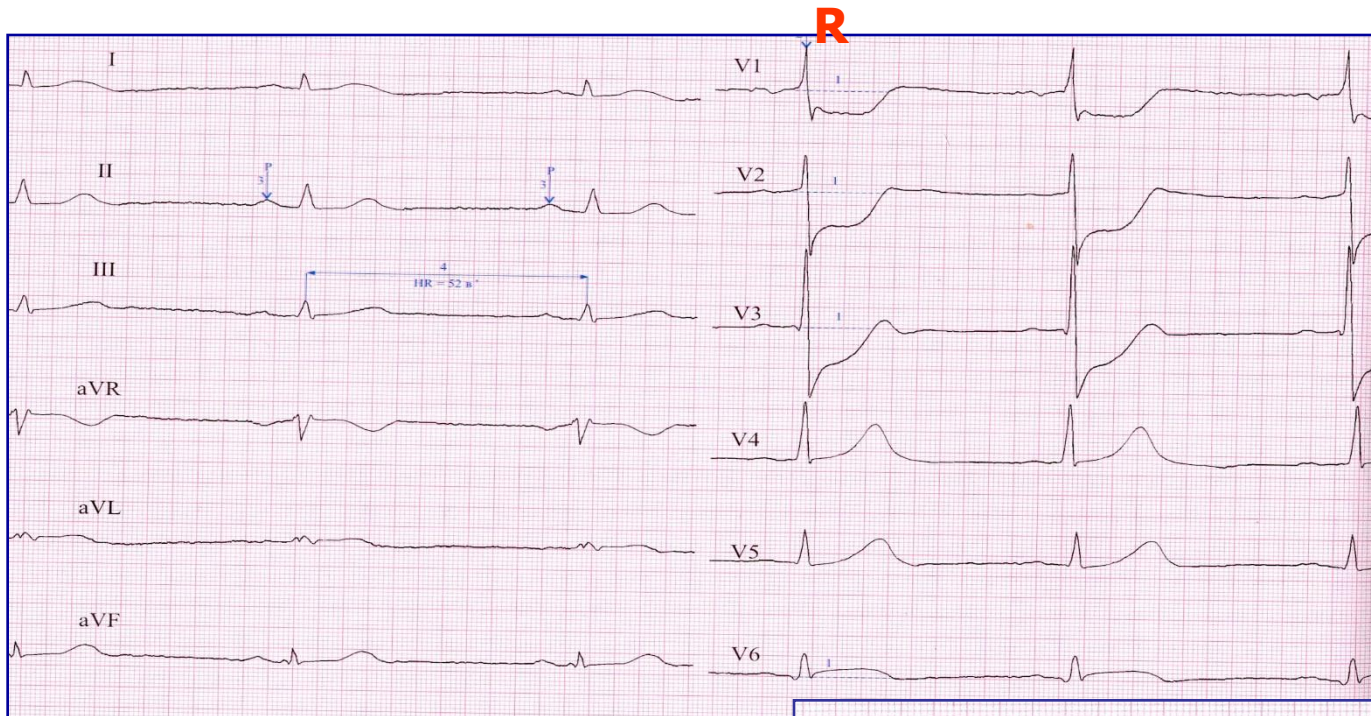
Синдром высокого RV1 Гипертрофия правого желудочка



Синдром высокого R v1:
*реципрокные изменения при инфаркте миокарда
нижней стенки левого желудочка*

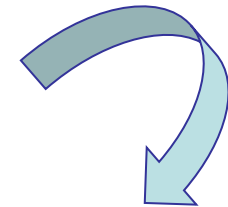


Синдром высокого R v1: задне-базальный инфаркт миокарда



**В 12
общепринятых
отведениях
прямых
признаков
ИМ нет**

**Регистрируются
реципрокные
изменения
(V1 – V3)**



**Прямые признаки задне-
базального ИМ (V7 –V9)**



ЭКГ- синдромы

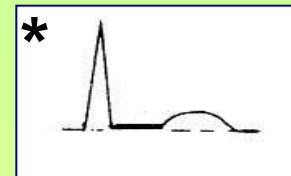
QRS

параметр анализа	ЭКГ - синдром	ЭКГ – патология
ширина деформация QRS	широкий ($>0,1$ сек) деформированный QRS	<ul style="list-style-type: none"> • нарушение внутрижелудочковой проводимости (блокада ножек пучка Гиса) • WPW-синдром • идиовентрикулярный (желудочковый) ритм (сокращения)
ширина, амплитуда, локализация зубца Q	патологический Q $> 0,03$ сек $> 1/4 R$ наличие Q в V1-V3	очаговые изменения миокарда: <ul style="list-style-type: none"> • инфаркт • аневризма • рубец
динамика R V1 \rightarrow V4	отсутствие нарастания или синдром «провала» R от V1 к V4	очаговые изменения миокарда: <ul style="list-style-type: none"> • инфаркт • аневризма • рубец
динамика R V4 \rightarrow V6	отсутствие убывания R от V4 к V6 $Rv5 > Rv4$	гипертрофия миокарда левого желудочка
динамика S V1 \rightarrow V6 соотношение R/S V5 – V6	Глубокий S ($S>R$) V5-V6	<ul style="list-style-type: none"> • перегрузка, гипертрофия миокарда правого желудочка • S тип ЭКГ • блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса
соотношение R/S V1 – V2	Высокий R ($R\geq S$) V1-V2	<ul style="list-style-type: none"> • перегрузка, гипертрофия правого желудочка -реципрокные изменения при инфаркте миокарда задне – базального и высоких боковых отделов левого желудочка

Анализ сегмента ST

норма

*на изолинии
подъем < 1,0 мм *депрессия < 1,0 мм



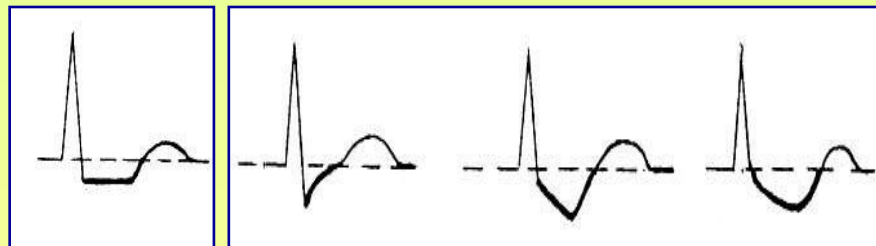
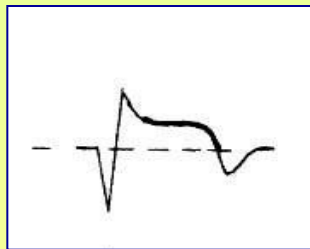
**Вариант нормы:
синдром ранней реполяризации

* **Вариант нормы:
симпатикотония

п
а
т
л
о
г
и
я

Подъем ST > 1,0 мм

Депрессия ST > 1,0 мм



Анализ сегмента ST

Норма

*на изолинии

**подъем < 1,0 мм

***депрессия < 1,0 мм

**Вариант нормы:
синдром ранней реполяризации

* **Вариант нормы:
симпатикотония

Подъем ST > 1,0 мм

Депрессия ST > 1,0 мм

П
а
т
о
л
о
г
и
я

Ишемическая болезнь сердца:
- инфаркт миокарда
- спонтанная стенокардия
- хроническая аневризма сердца

Перикардит

Гиперкалиемия

Нарушение мозгового
кровообращения

Острое легочное сердце
(V1 – V3)

Очаговые изменения миокарда
неинфарктного генеза (опухоли...)

Ишемическая болезнь сердца:
- стенокардия
- субэндокардиальный инфаркт миокарда

Передозировка сердечных гликозидов

Гипокалиемия
(в том числе, на фоне диуретиков)

Нарушение мозгового кровообращения

Хроническое легочное сердце
(V1 – V3)

Поражения миокарда (миокардит,
кардиопатии, пролапс митрального
клапана...)

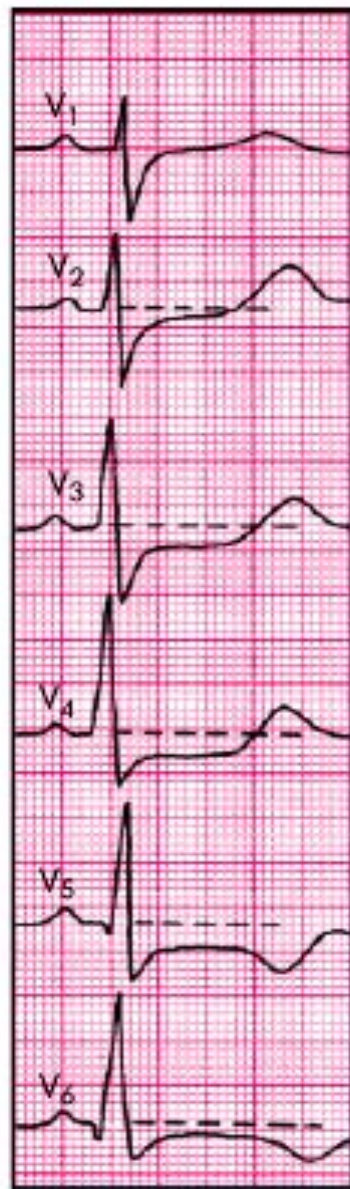
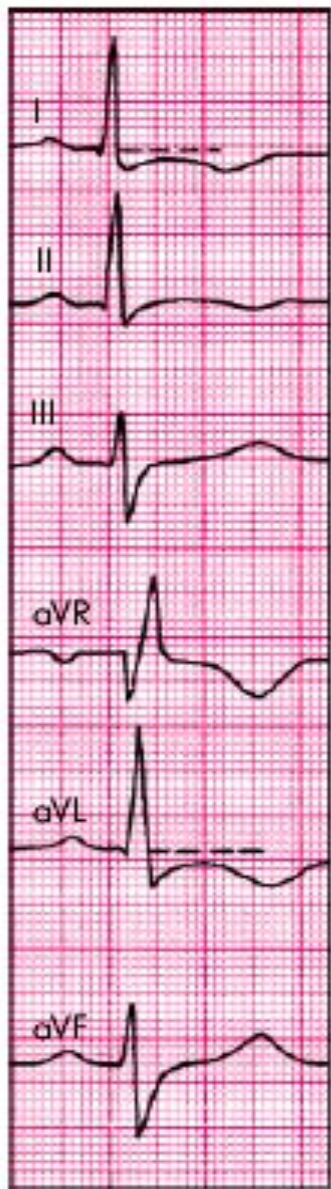
Во время приступа стенокардии можно выявить ЭКГ-признаки

- **преходящей ишемии миокарда** - изменения полярности, амплитуды и формы **зубца Т**
- а также положения **сегмента RS–Т**, которые во многом зависят от локализации ишемизированного участка по отношению к полюсам регистрируемого отведения.
- Обычно регистрируют **снижение (депрессию) сегмента RS–Т ниже изоэлектрической линии**, что указывает на возникновение ишемии **субэндокардиальных** отделов сердечной мышцы.
- Одновременно появляется **сглаженность, двухфазность или инверсия зубцов Т**.

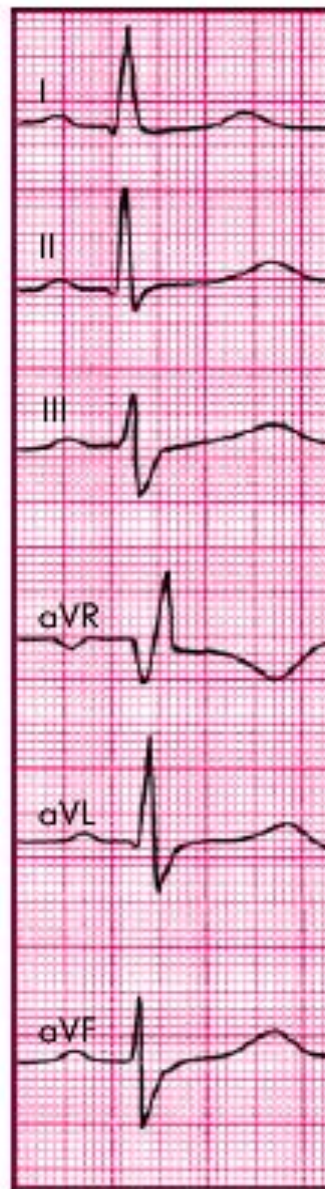


признаки преходящей ишемии передней стенки ЛЖ

а)



б)



ЭКГ-признаки

- **в отведениях II, III и aVF** — об ишемии заднедиафрагмальной области
- В последнем случае в грудных отведениях могут выявляться высокие остроконечные и равносторонние зубцы T, которые также указывают на ишемию задней стенки ЛЖ.
- Эти изменения, так же как и сам приступ стенокардии, непродолжительны, и уже через 4–10 мин после купирования боли обычно происходит полное восстановление ЭКГ.

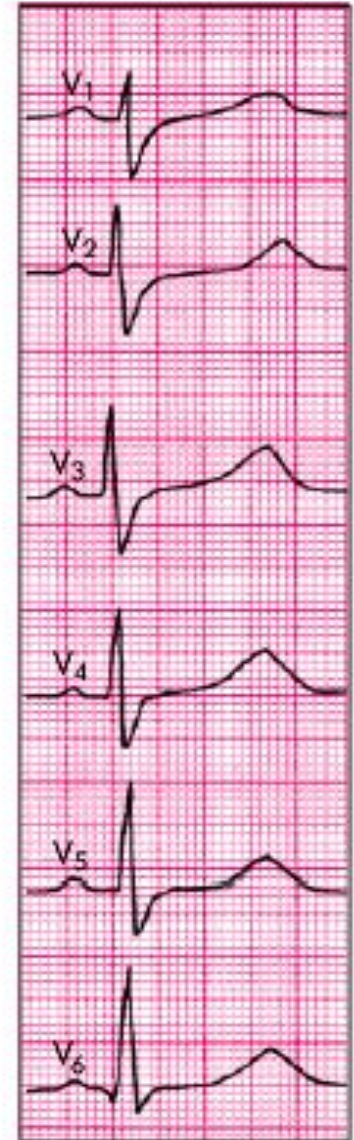
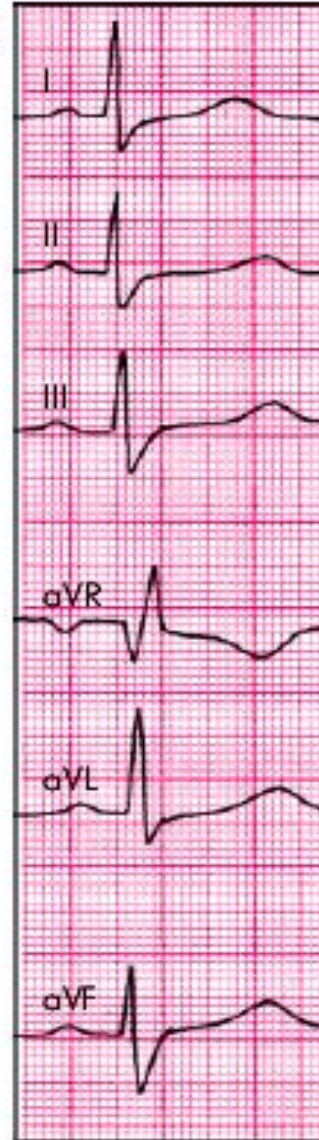
признаки преходящей ишемии

заднедиафрагмальной (нижней) стенки ЛЖ

а)



б)



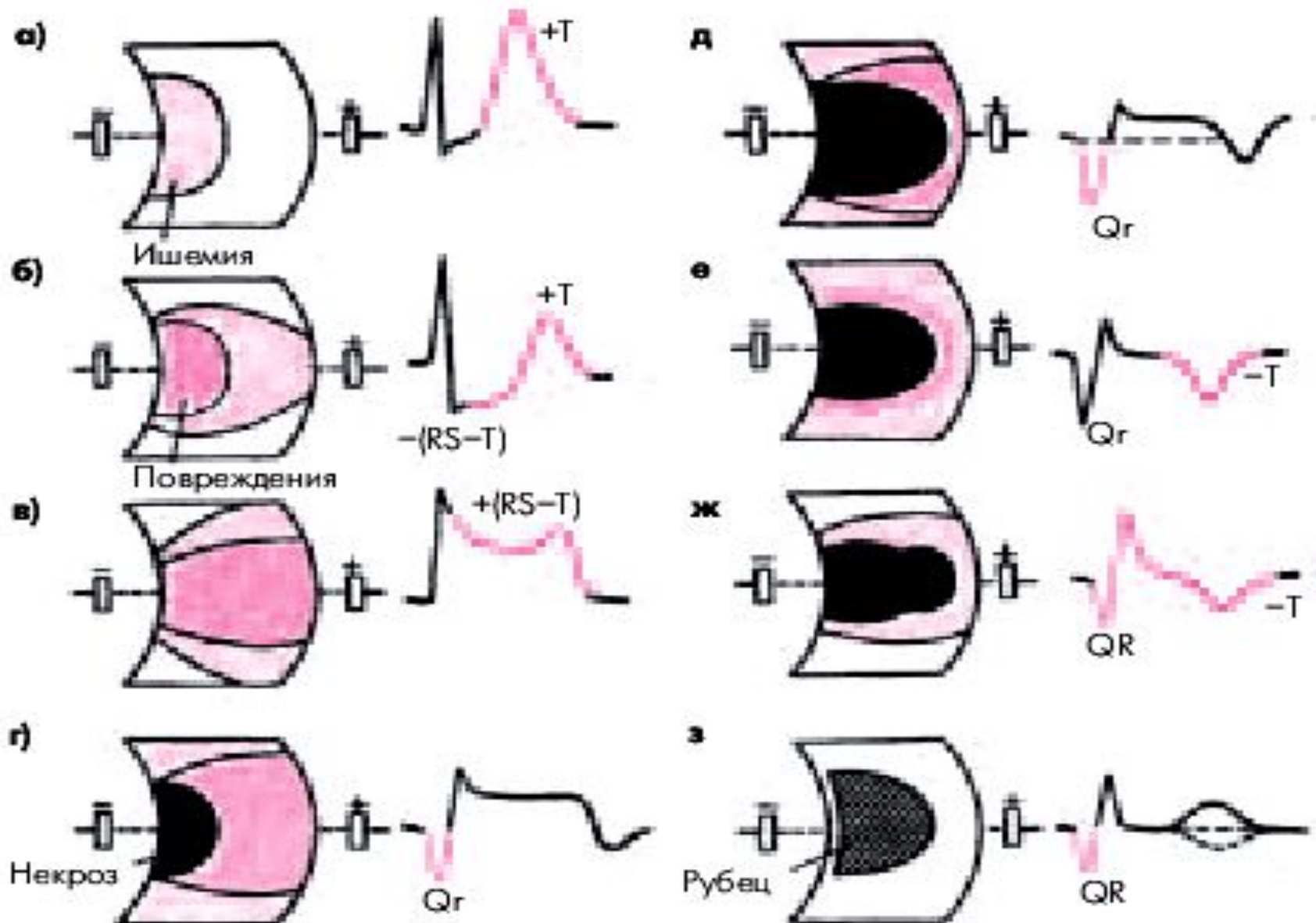
Локализация инфаркта миокарда передней стенки:

- -переднебоковой – I,AVL, V5-6.
- -передне-перегородочный – I,AVL, V3.
- -передневерхушечный - I,AVL, V4.
- -распространенный передний - I,AVL, V1-6.

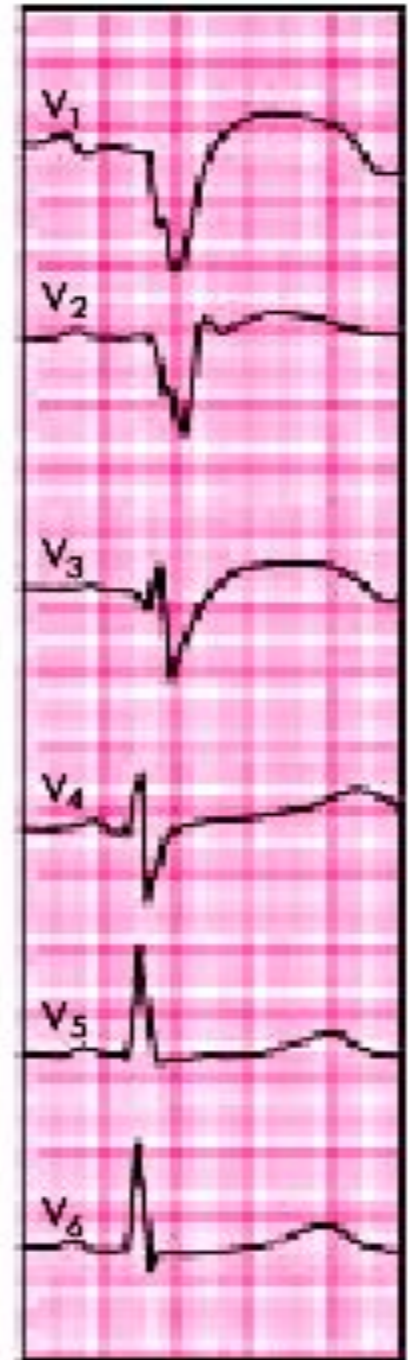
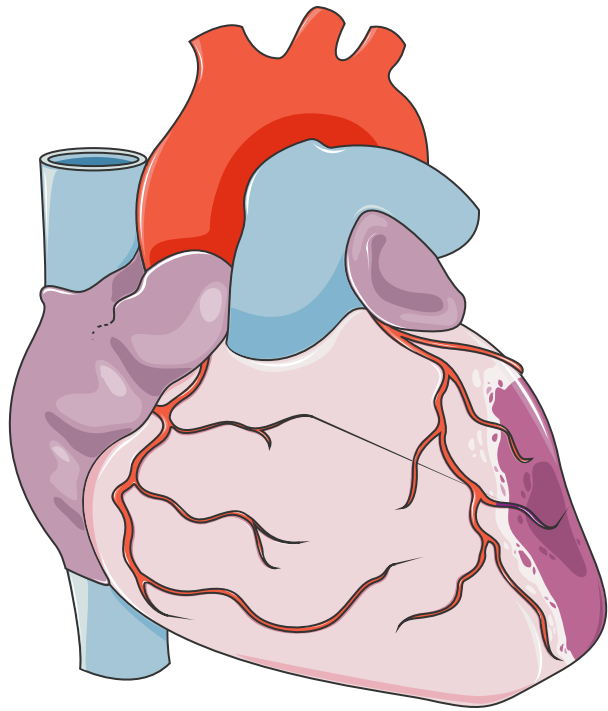
задний:

- -задне-диафрагмальный – II, III, AVF, V1-4.
- -заднебоковой – II, AVF, V6.
- -задне-базальный – V7-9.
- -распространенный - II, III, AVF, V7-9.

Динамика изменений ЭКГ в острой (а–е),
подострой (ж) и рубцовой (з) стадиях инфаркта миокарда.

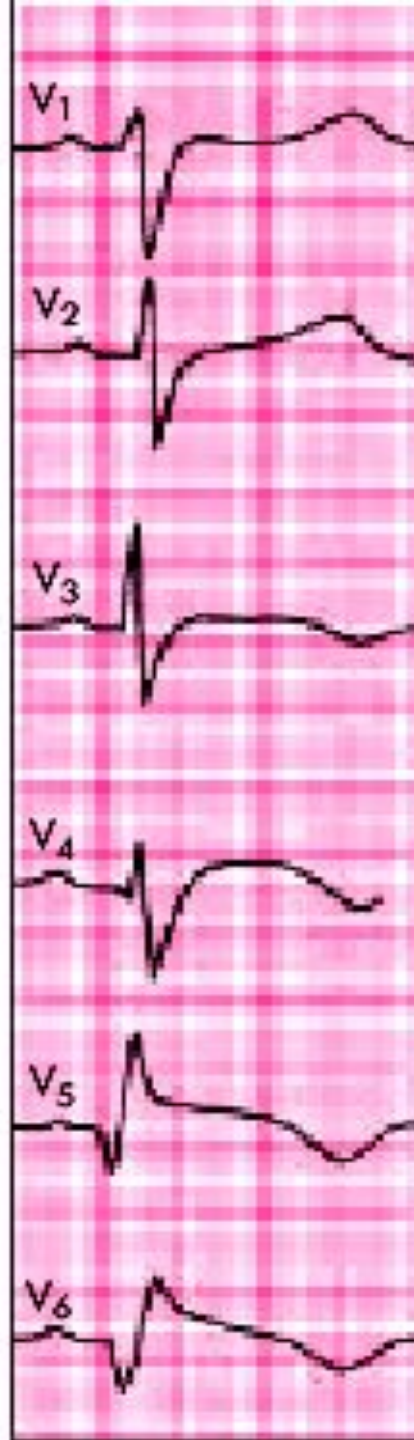
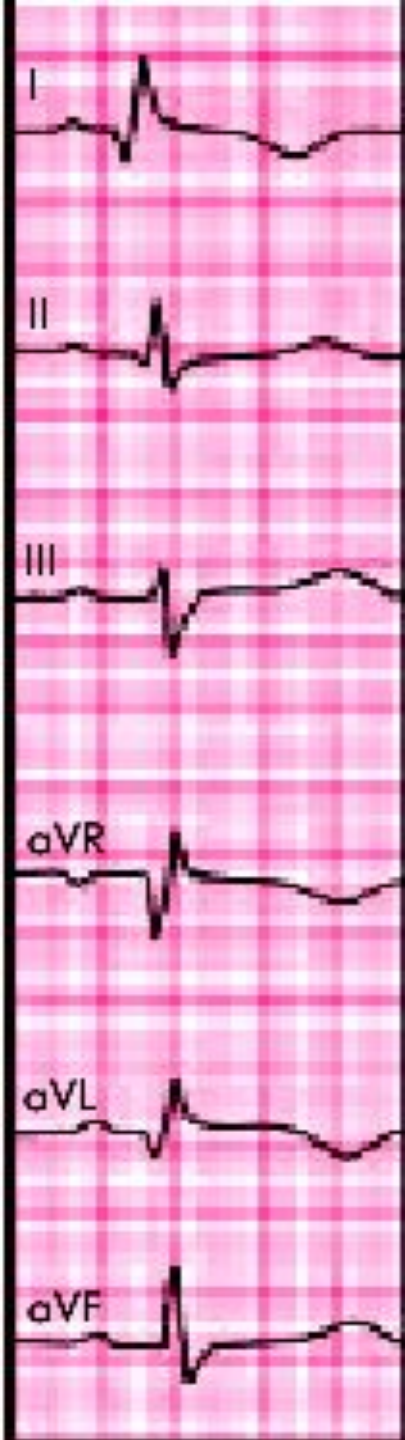


- ЭКГ при передне-перегородочном инфаркте миокарда



**ЭКГ при передне
перегородочном
инфаркте миокарда с
переходом на
верхушку**





**ЭКГ при
передне-
боковом
инфаркте
миокарда**

**ЭКГ при
распространен
ном
переднем
инфаркте
миокарда**



ЭКГ при остром заднедиафрагмальном (нижнем) инфаркте миокарда.
В отведениях I, aVL, V1 –V4 реципрокные изменения ЭКГ



ЭКГ при заднебоковом инфаркте миокарда



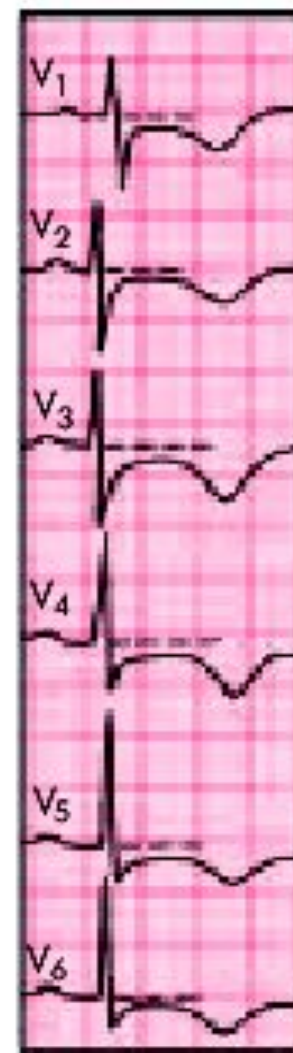
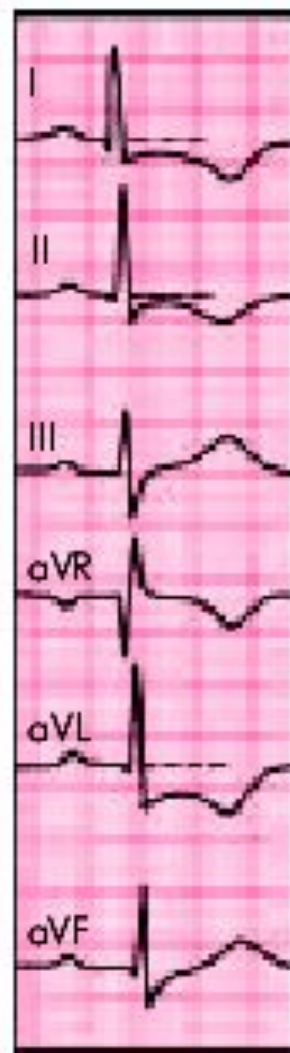
ЭКГ при переднебазальном (высоком переднем) инфаркте миокарда.

а — при обычном
расположении грудных
электродов (инфаркт миокарда
не выявляется);

б — при расположении
электродов на два ребра выше
(регистрируются типичные
признаки инфаркта миокарда)

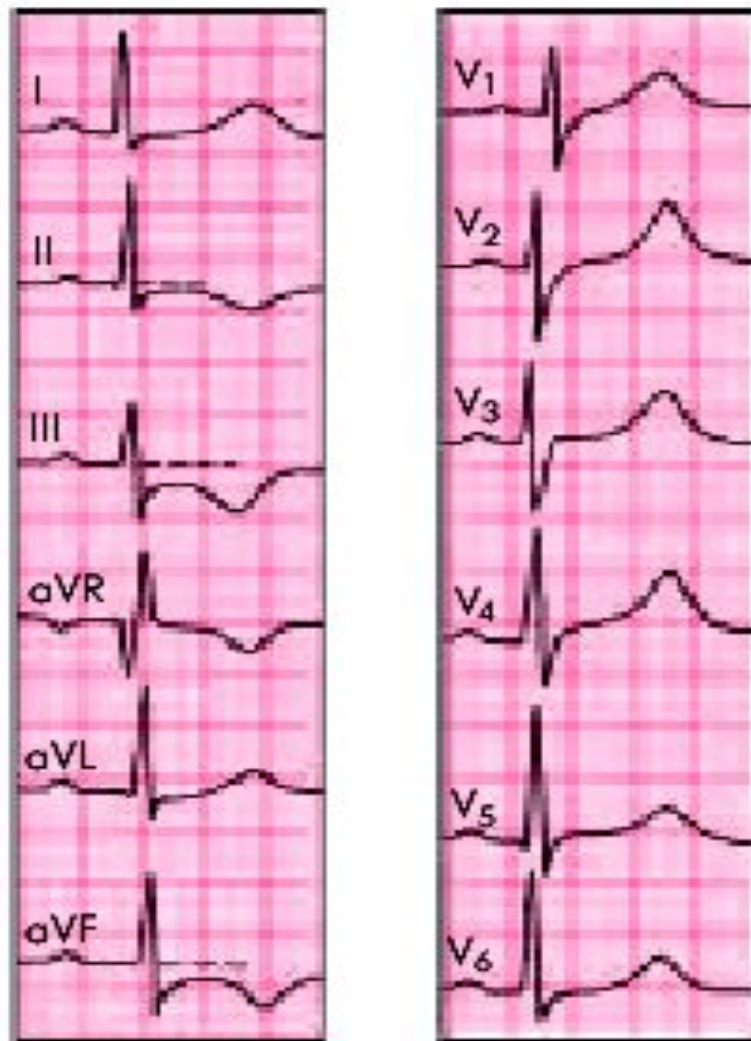


Изменения ЭКГ при нетрансмуральном инфаркте миокарда без зубца Q с локализацией в передней стенке ЛЖ.

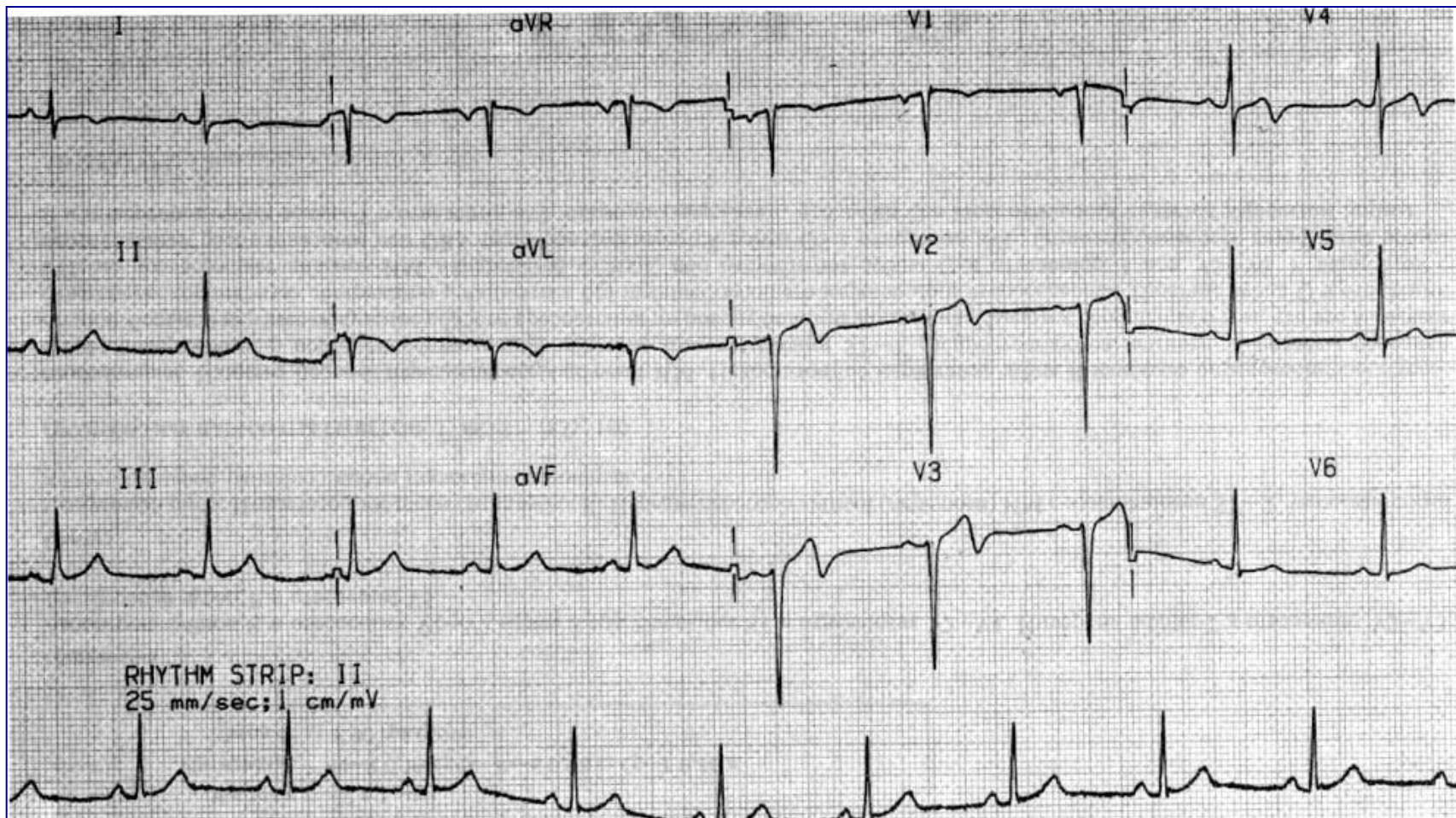


Изменения ЭКГ при нетрансмуральном инфаркте миокарда без зубца Q с локализацией в заднедиафрагмальной (нижней) стенке ЛЖ.

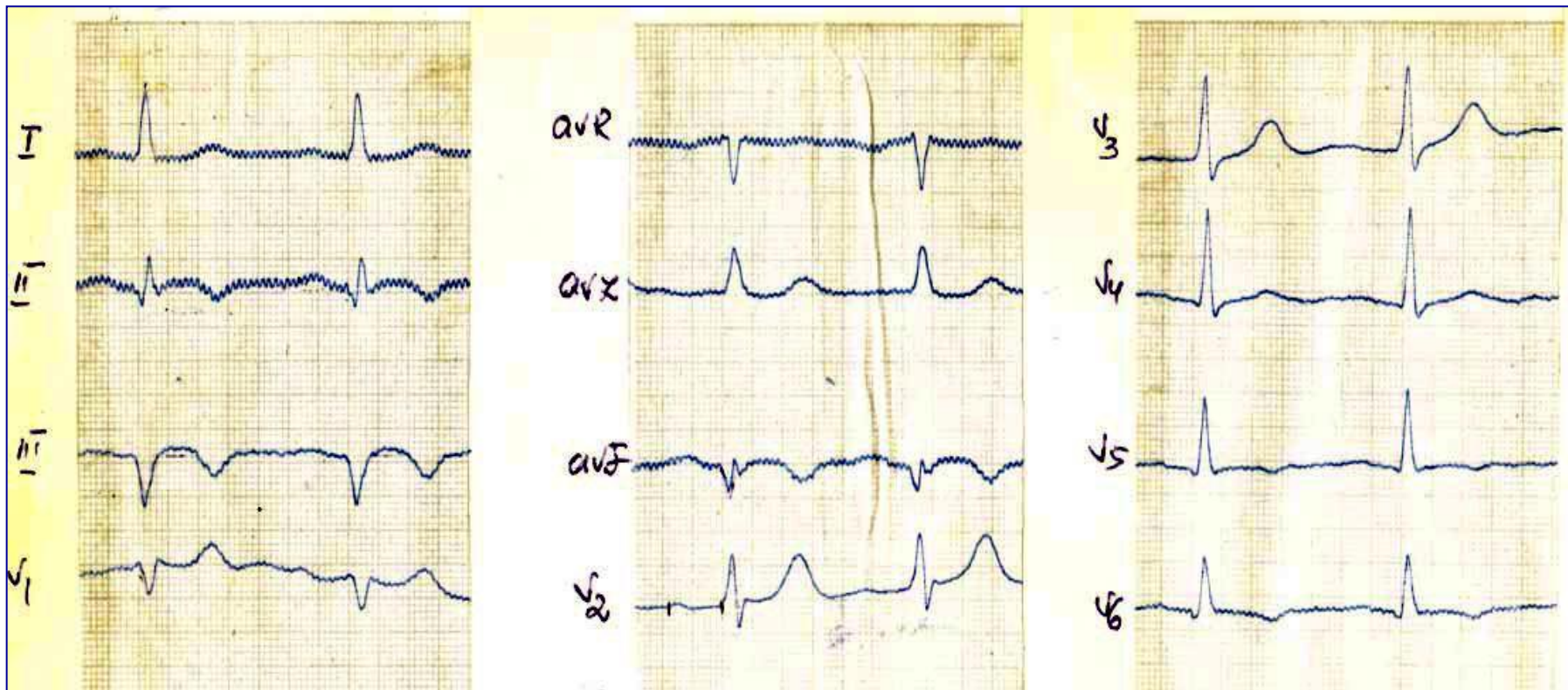
Заметна выраженная депрессия сегмента RS–T и отрицательный (коронарный) зубец T в отведениях III, aVF и II; в грудных отведениях — высокие (коронарные) зубцы T



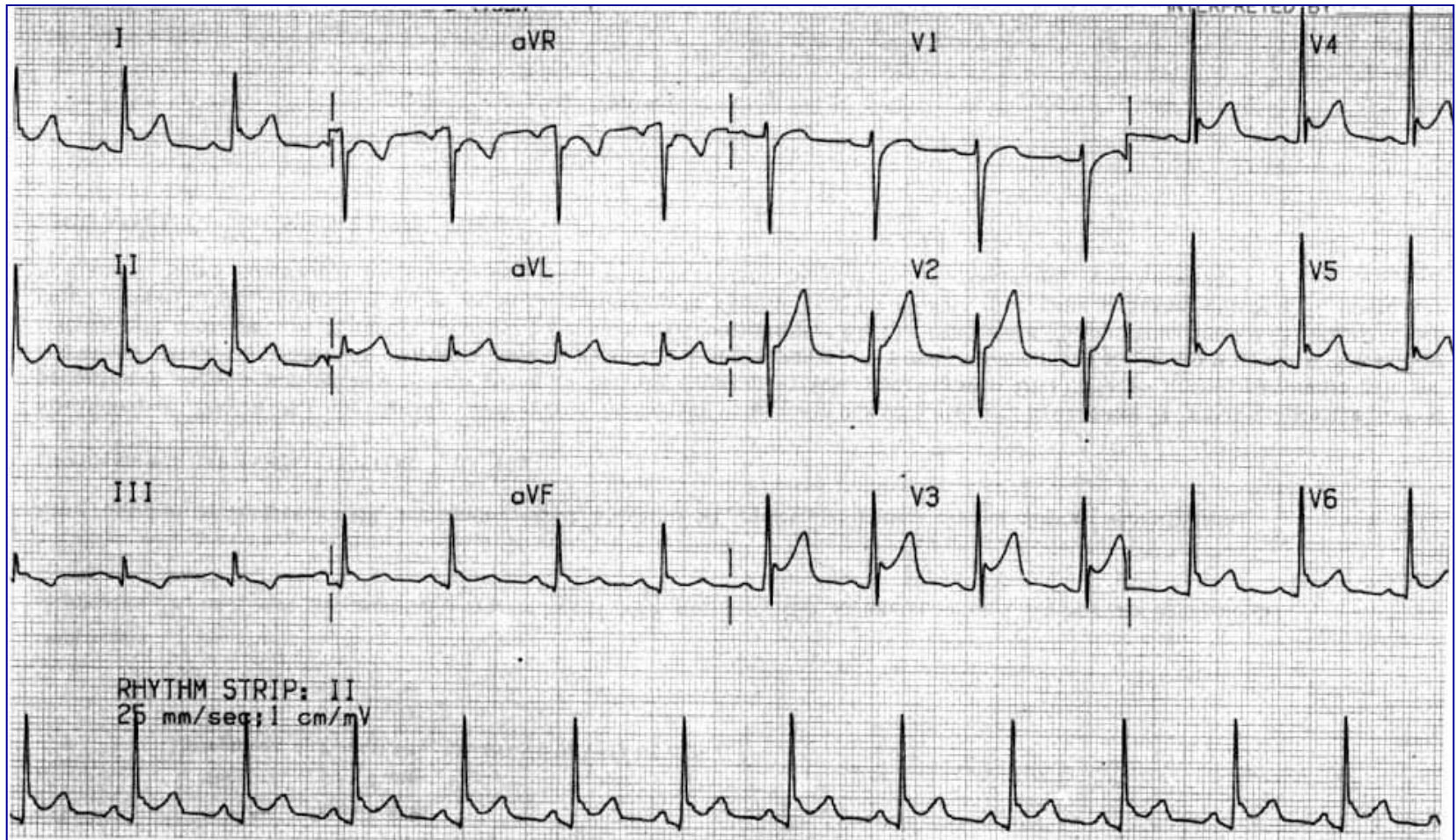
Инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка (острая стадия)



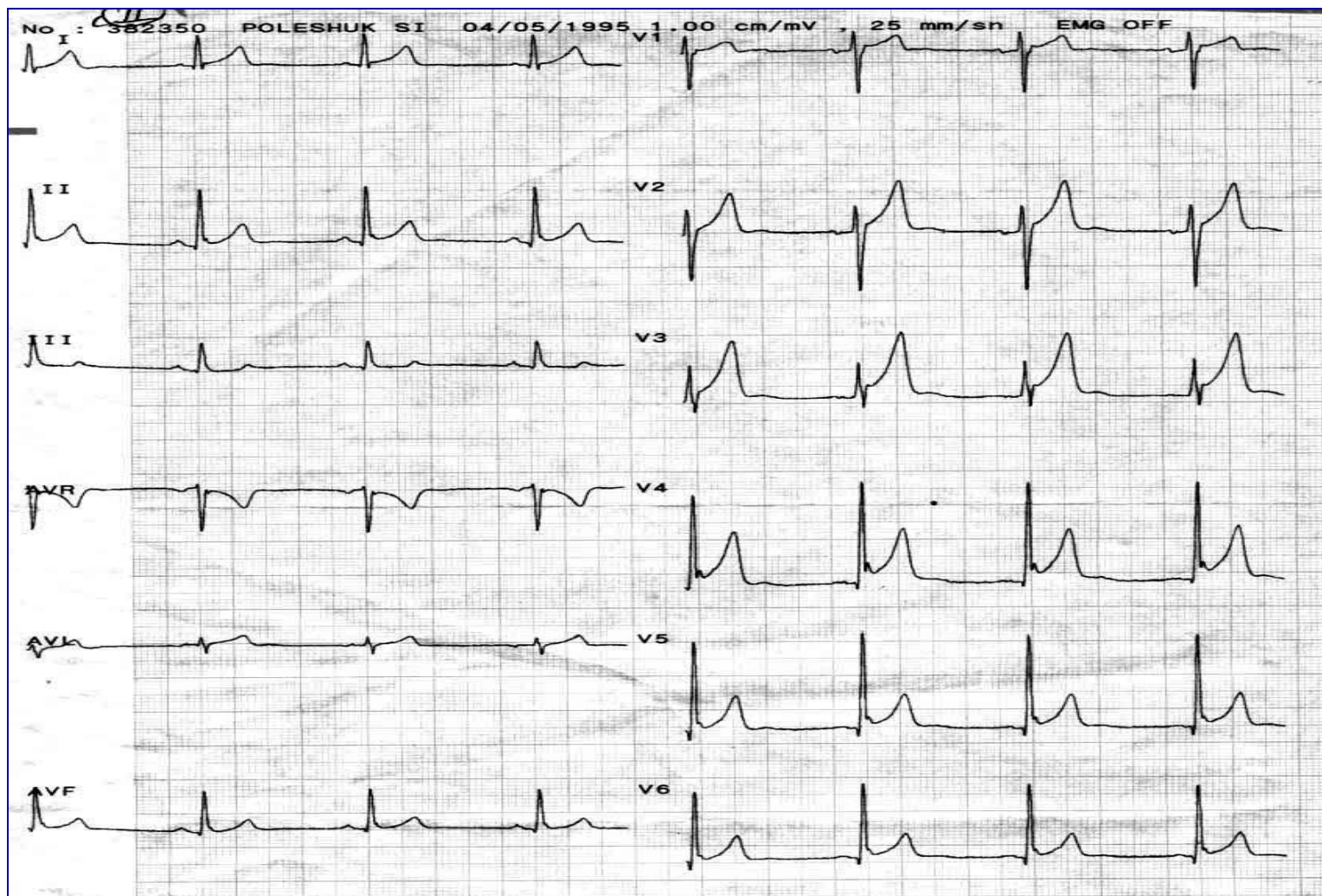
Q-ИМ нижней стенки левого желудочка, переход острой в подострую стадию



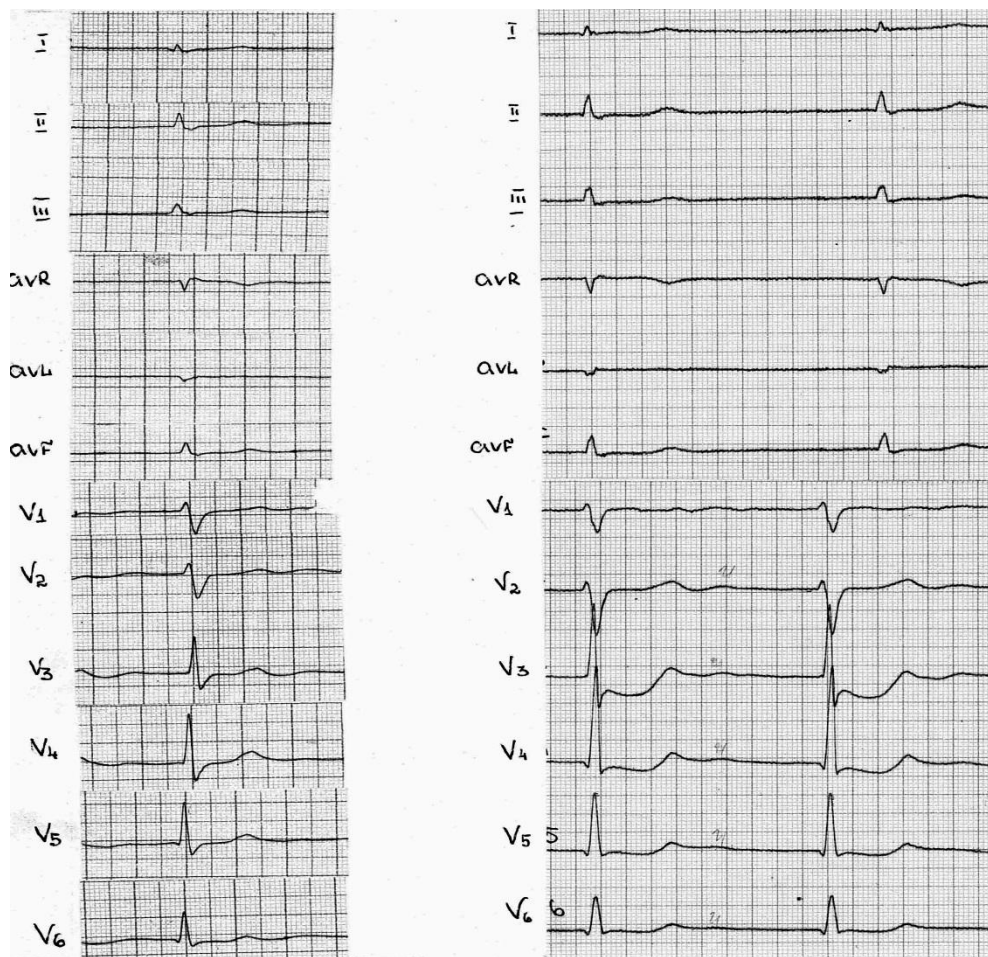
Перикардит



Синдром ранней реполяризации



Влияние сердечных гликозидов

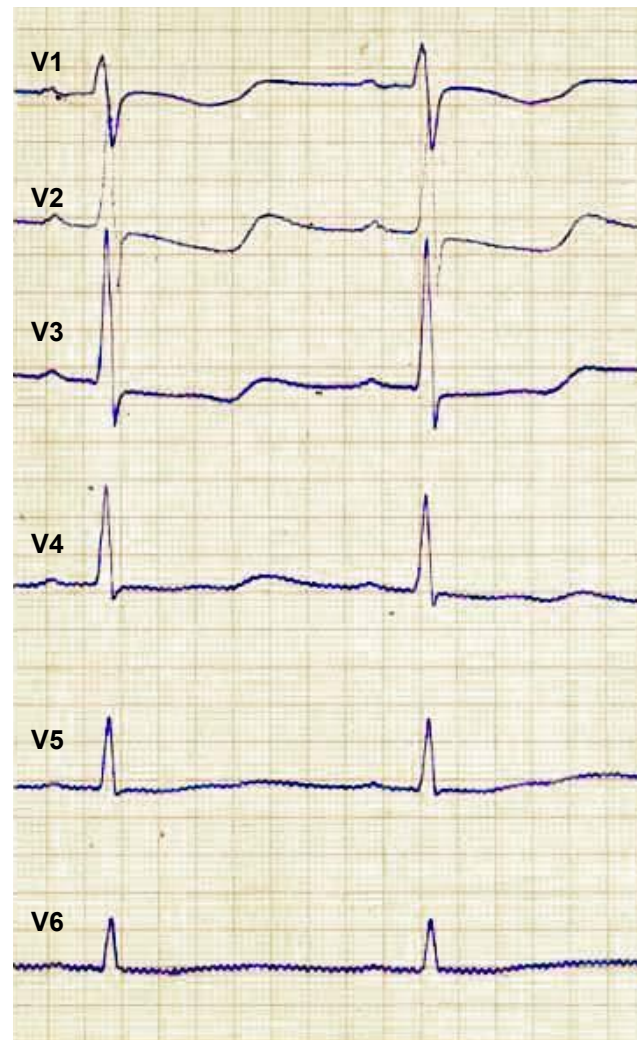
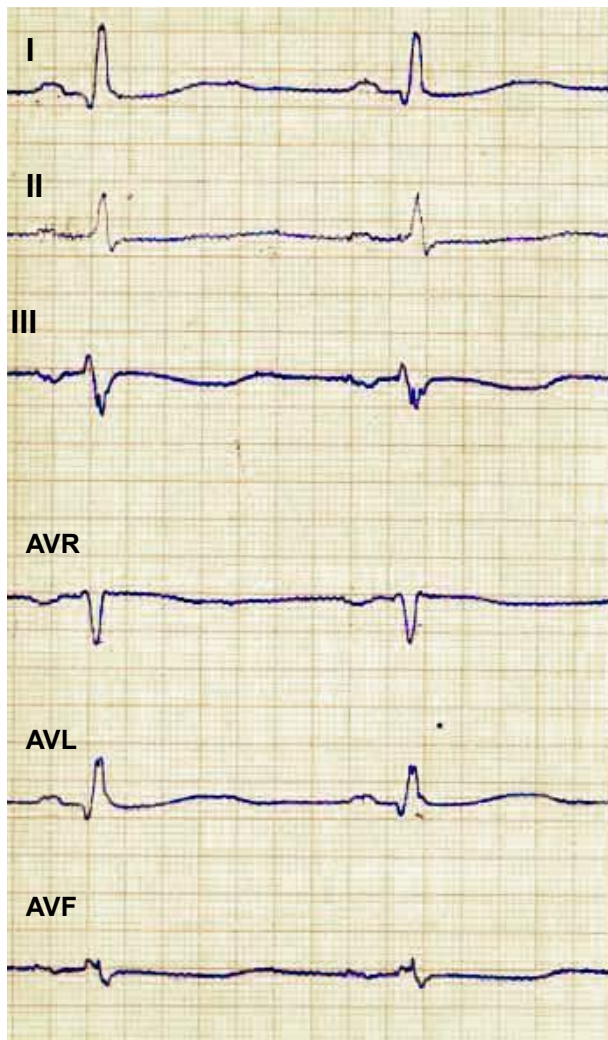


До лечения

На фоне приема
гликозидов

«Корытообразный»
ST V4-V6

Выраженная гипокалиемия



Депрессия ST

Анализ зубца Т

норма

T(+) I,II, AVF, V3-V6
T(-) AVR
T(+, -, ±) III, AVL, V1-V2
T V2 менее отрицательный, чем **T** V1
T V6 > **T** V1

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ изменения зубца Т:

гипервентиляция; стресс; прием (особенно углеводистой) пищи;
конституция (у гиперстеников (-), сглаженный Т III, AVF; у астеников (-), сглаженный Т AVL)

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ причины

сердечные гликозиды; антиаритмические средства; психотропные; литий; кортикостероиды

ЭКСТРАКАРДИАЛЬНЫЕ причины

остеохондроз; нарушение мозгового кровообращения; анемия; «острый живот»;
грыжа пищеводного отверстия диафрагмы; электролитные нарушения;
инфекции; интоксикации; дисгормональные нарушения

ПЕРИКАРДИТ

ПЕРВИЧНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ МИОКАРДА

кардиомиопатии; миокардиты

ВТОРИЧНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ МИОКАРДА

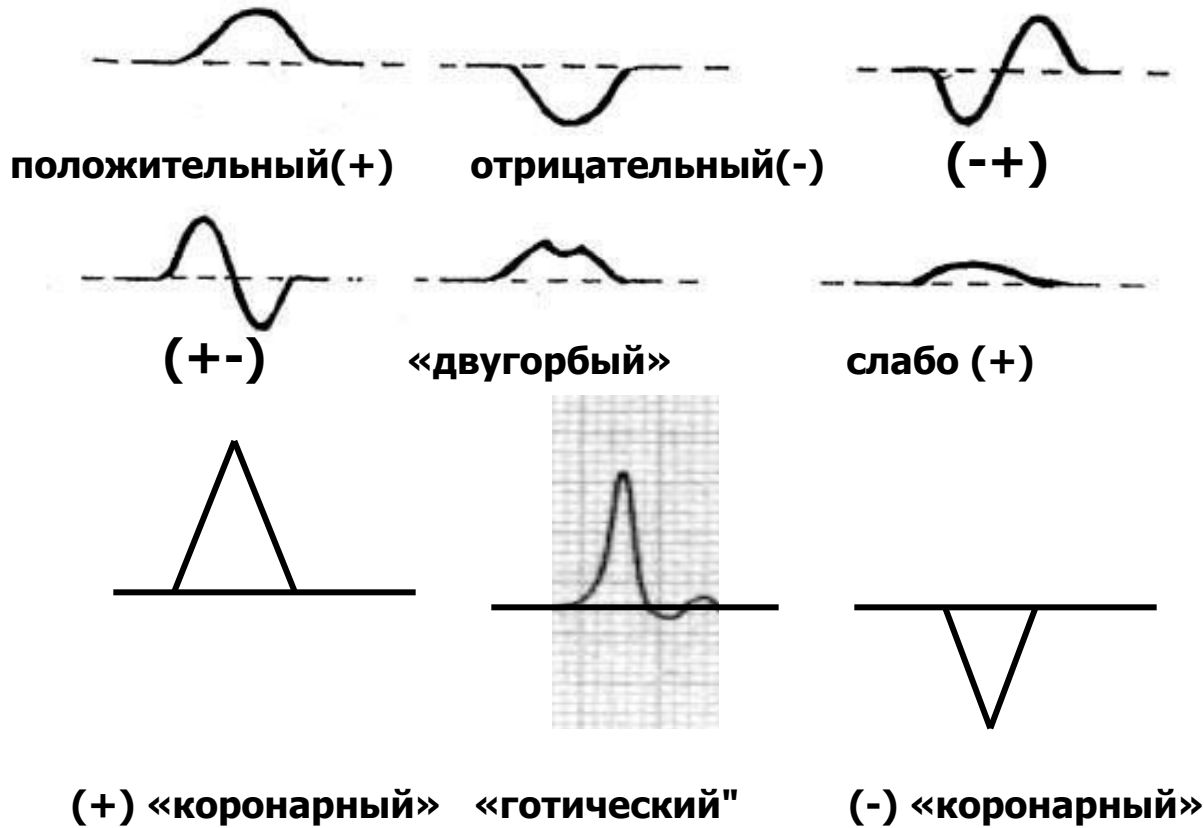
опухоли; амилоидоз; саркоидоз;
системные заболевания с поражением сердца; легочное сердце;
алкогольное поражение сердца

ИШЕМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА

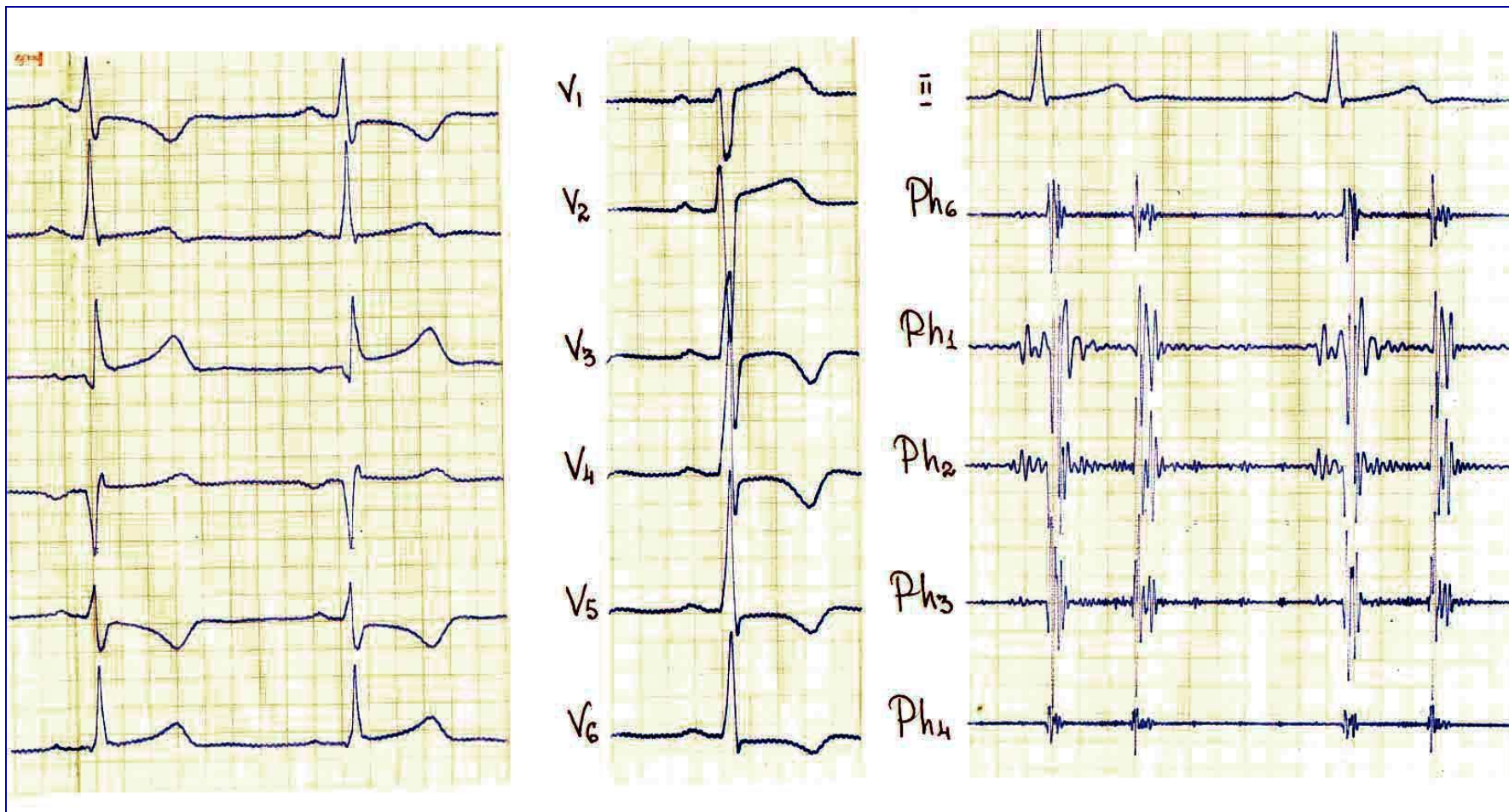
стенокардия; инфаркт

ПАТОЛОГИЯ:
сглаженный, изоэлектричный,
отрицательный Т
синдром зубца Т

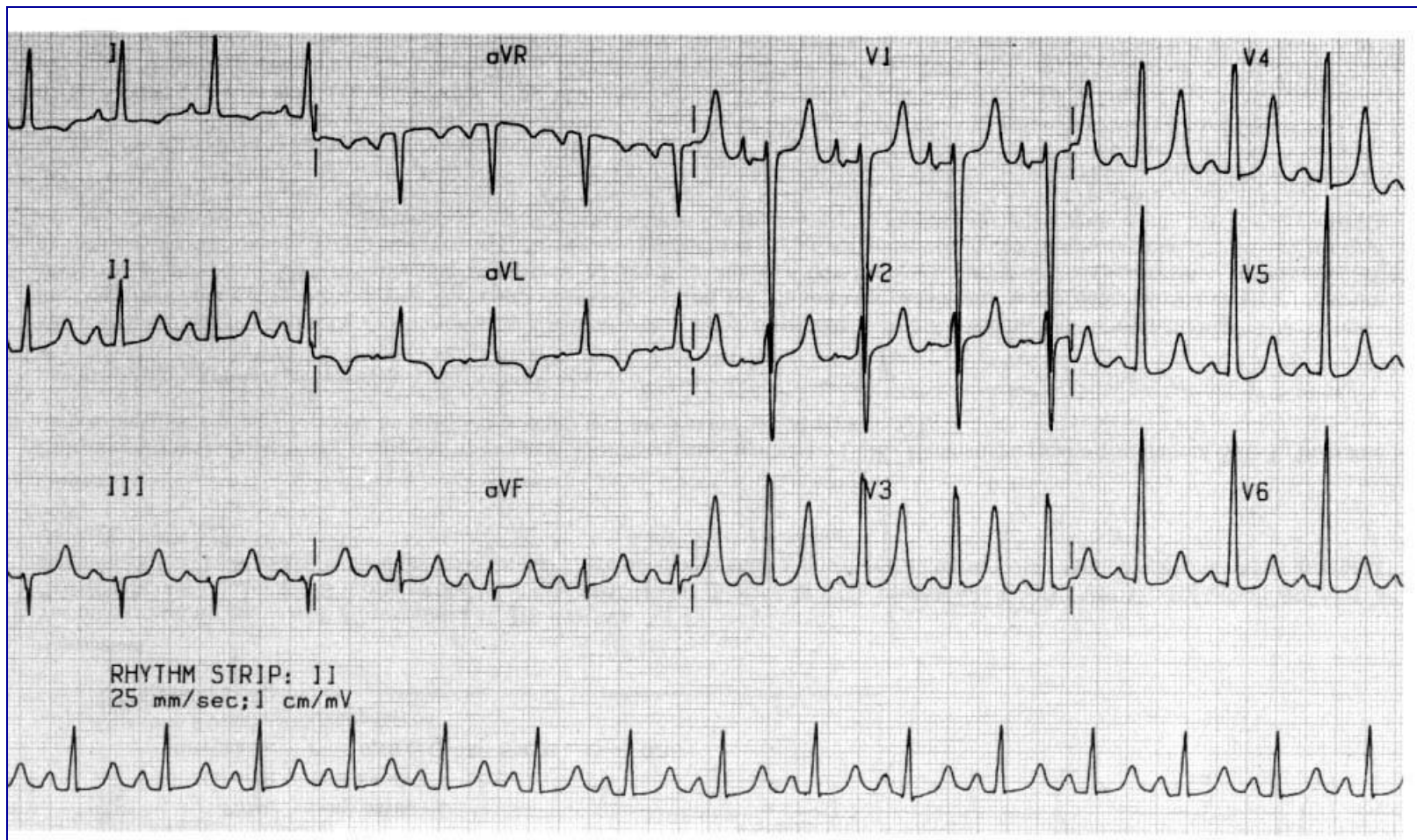
Типы зубца T



Миокардит



Гиперкалиемия



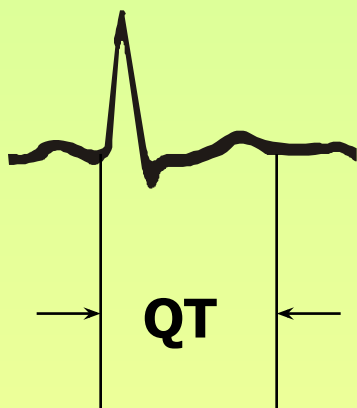
Интервал QT-

электрическая систола желудочков -

величина постоянная для данной ЧСС отдельно для мужчин и женщин

Продолжительность электрической систолы желудочков (сек)

число сердечных сокращений
в минуту



женщины

0,49
0,46
0,44
0,41
0,40
0,38
0,37
0,35
0,35
0,33
0,32
0,31
0,31
0,30
0,30
0,28
0,28

40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120

0,45
0,42
0,40
0,38
0,37
0,35
0,34
0,33
0,32
0,31
0,30
0,29
0,28
0,27
0,27
0,26
0,26



мужчины

Основной параметр
анализа QT –
продолжительность (сек)
- измеряется от начала
комплекса QRS
(зубца Q или R)
до конца зубца T

Клинические проявления синдрома удлиненного QT

1. Внезапная смерть
2. Обморок (желудочковая тахикардия)
3. Тяжелые расстройства гемодинамики
 - а) с прогрессирующим падением артериального давления,
 - б) острой левожелудочковой недостаточностью и
 - в) гипоксией органов и тканей

Анализ интервала QT

п а т о л о г и я

УКОРОЧЕНИЕ QT	УДЛИНЕНИЕ QT – превышение интервала QT пациента на 0,05 сек по отношению к должной величине, рассчитанной по таблице
<ul style="list-style-type: none">• гиперкалиемия• гиперкальциемия• лечение дигиталисом	<ul style="list-style-type: none">• синдром Ервела-Ланге-Нильсона (врожденный)• синдром Романо-Уорда (врожденный)• гипокалиемия• гипокальциемия• инфаркт миокарда• ишемия миокарда• кардиомиопатия• выраженная брадикардия• АВ – блокада• состояние после реанимации• травмы, связанные с операцией на сердце• гипертрофия миокарда• сердечная недостаточность• Заболевания печени и почек• лекарственные средства• введение контрастного вещества в коронарные артерии• сильное переохлаждение• жирная пища• нейrogenные причины• гипертиреозидизм

Препараты, вызывающие удлинение QT

Вазодилататоры:
папаверин
(внутрикоронарно)

Антигистаминные препараты:
астемизол терфенадин
эбастин

Антиаритмические препараты:

аймалин
амиодарон
новокаинамид
пропафенон
хинидин
соталол

Удлинение QT

Противомикробные и противовоспалительные препараты:

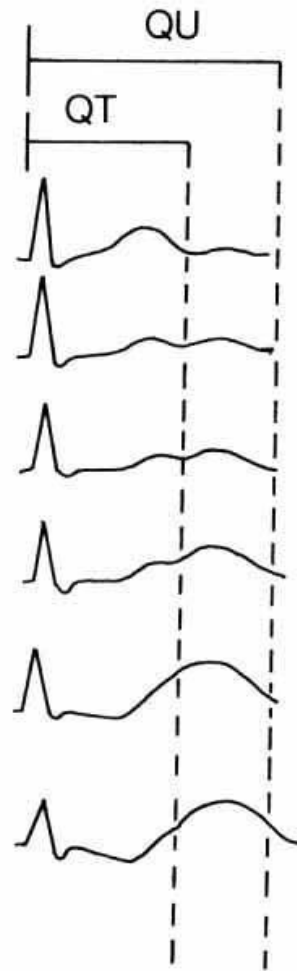
klarитромицин *ко-тримоксазол*
эритромицин
грепафлоксацин *хинин*
спирамицин

Другие препараты:
пробуктол
вазопрессин

Психотропные препараты:

амитриптилин
дроперидол
галоперидол *литий*

Степени гипокалиемии

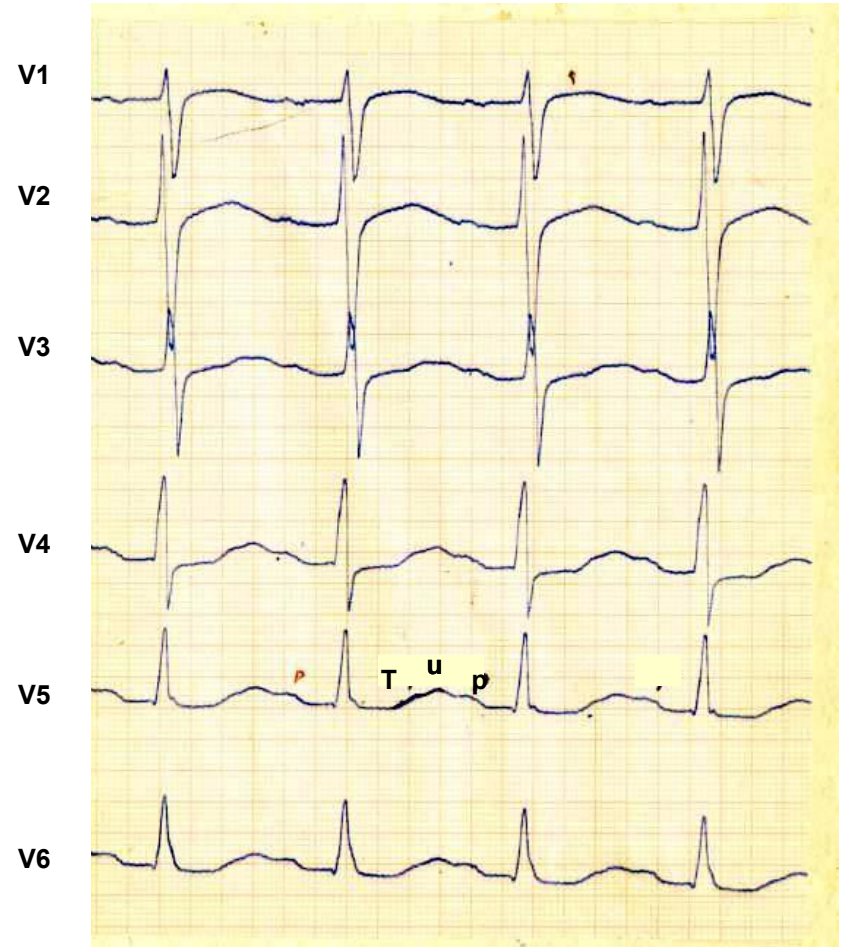
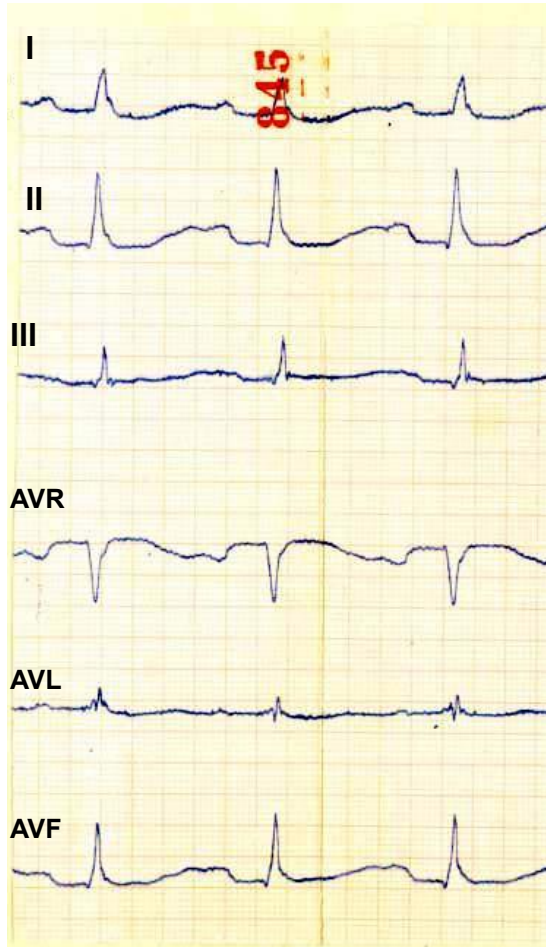


Удлинение QT

Слияние зубца T с волной U

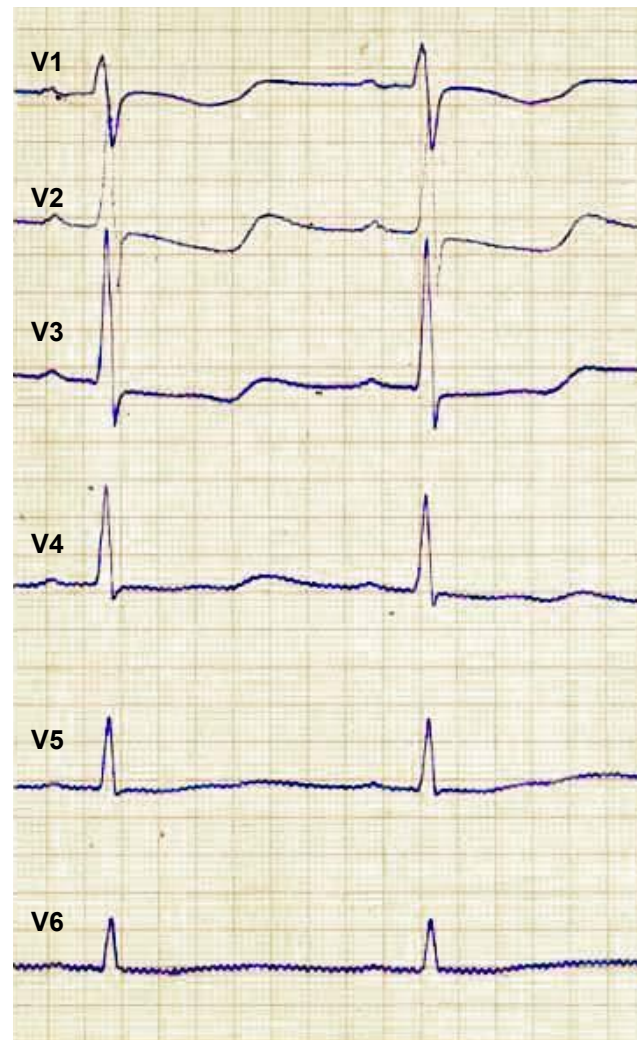
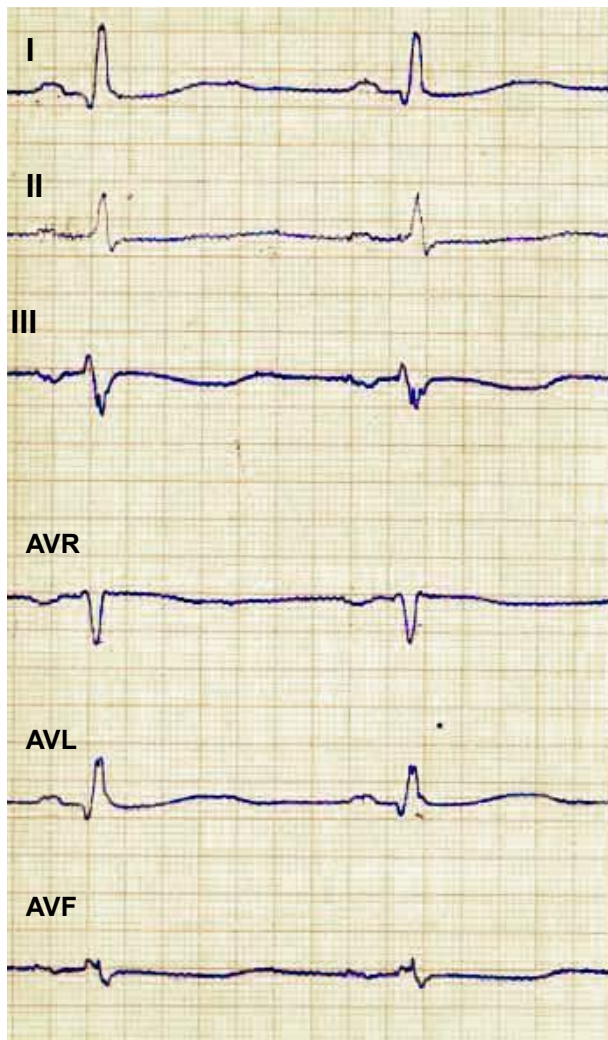
Депрессия ST

Гипокалиемия



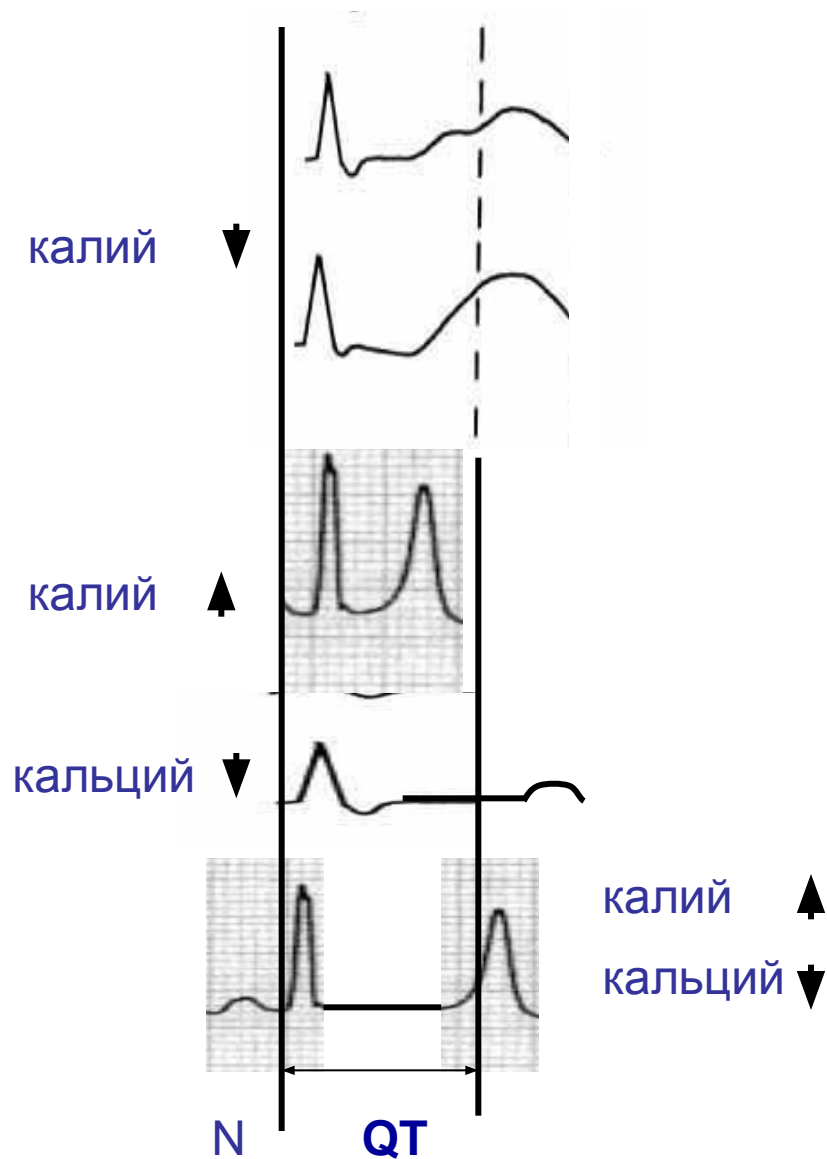
Удлинение QT. Слияние зубца T с волной U

Выраженная гипокалиемия

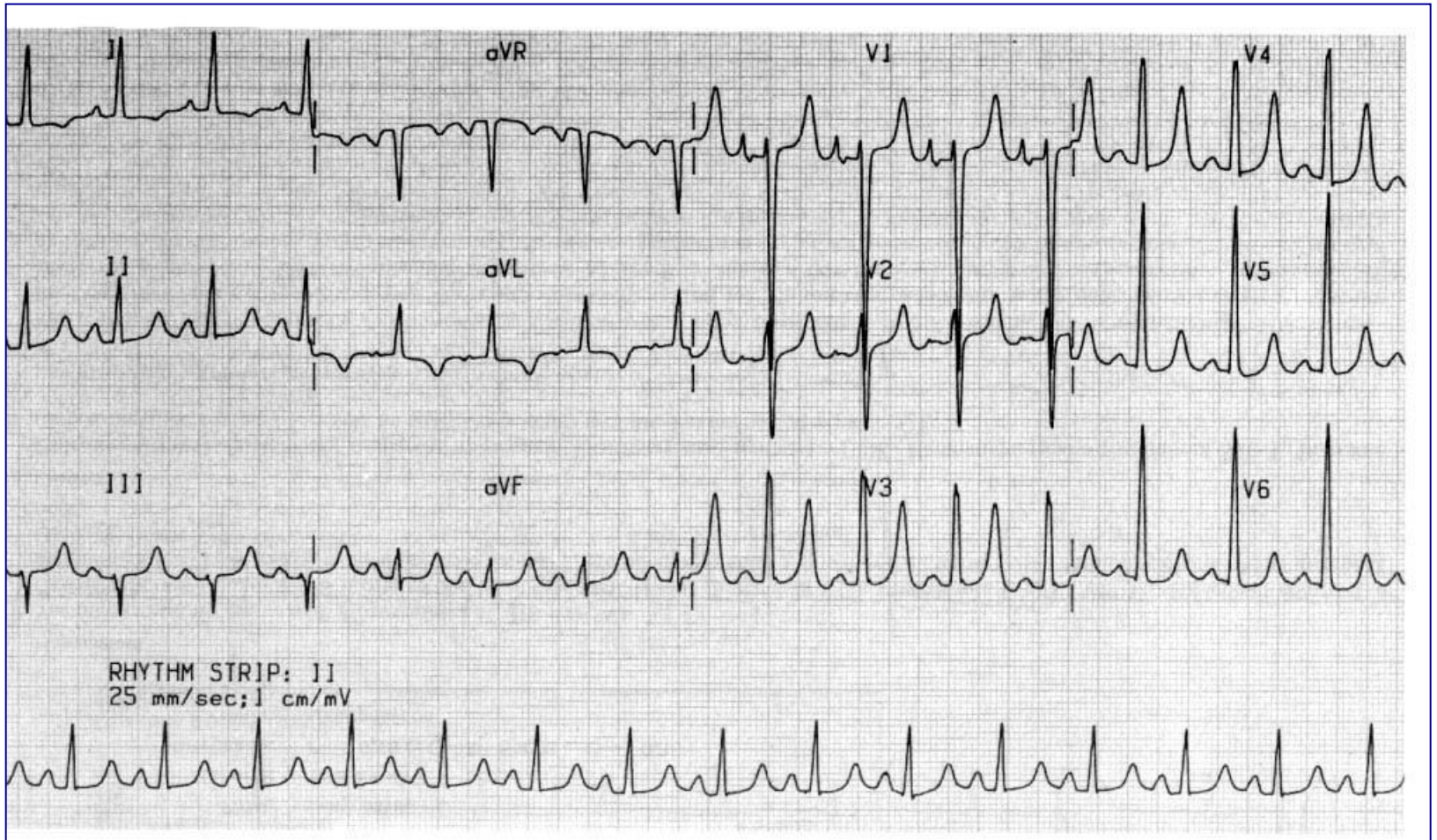


Депрессия ST

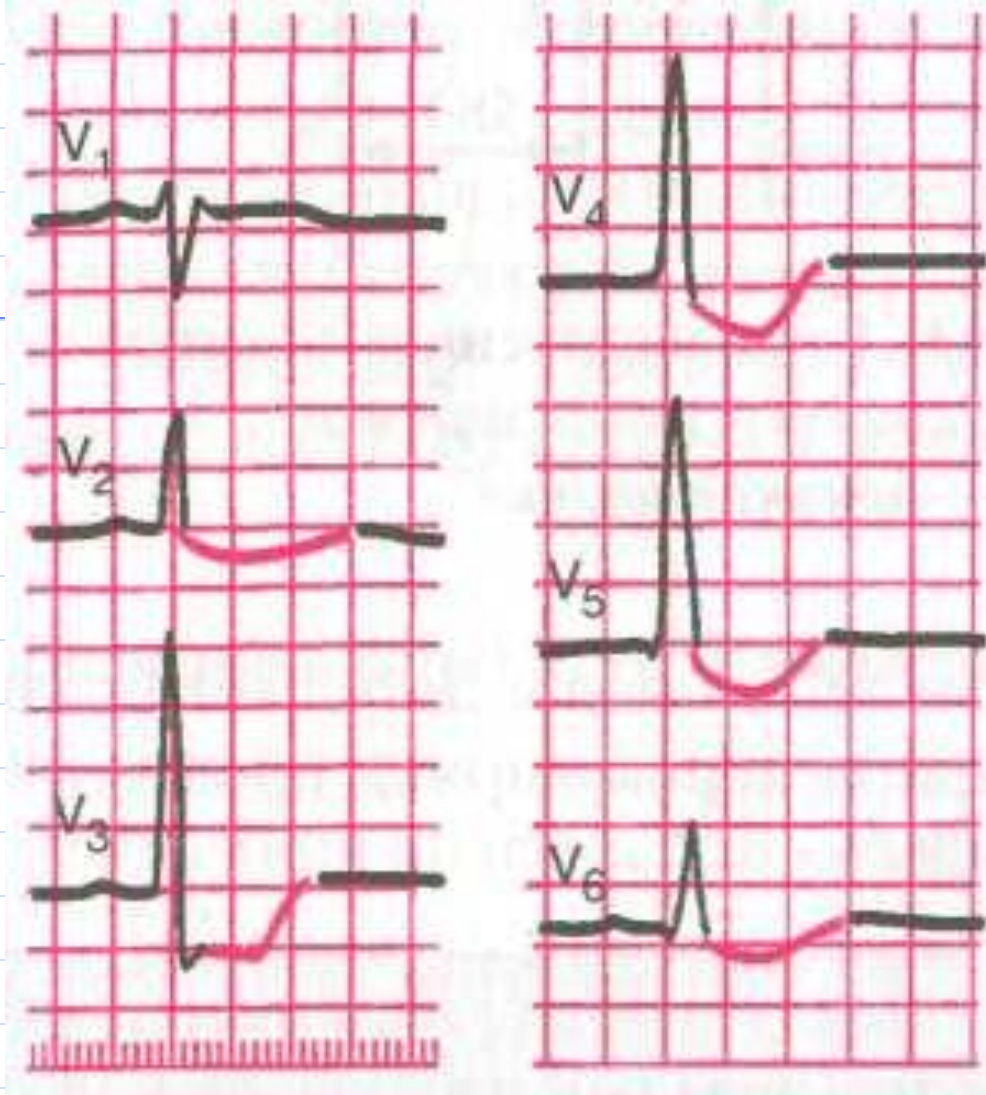
ЭКГ при электролитных нарушениях



Гиперкалиемия

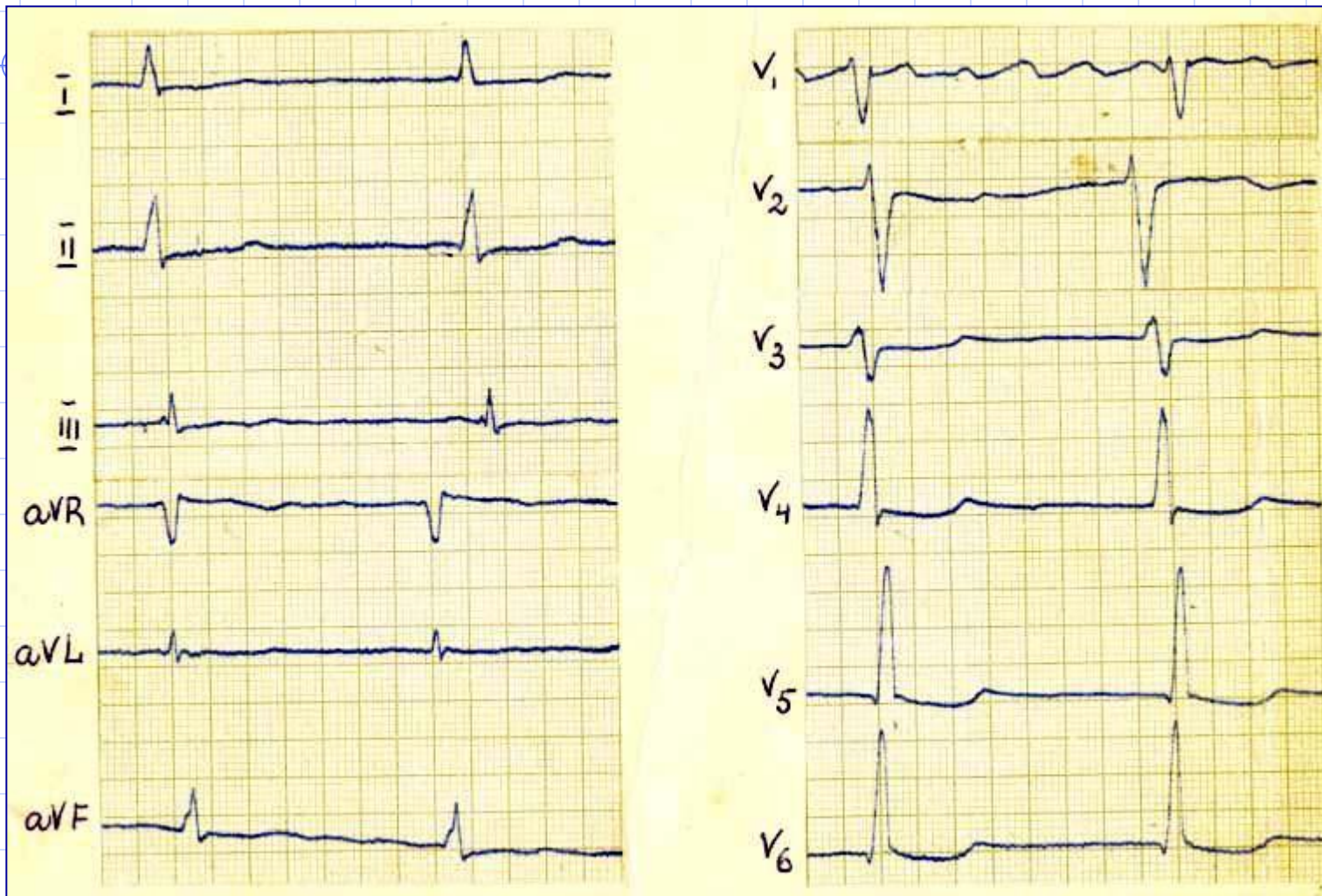


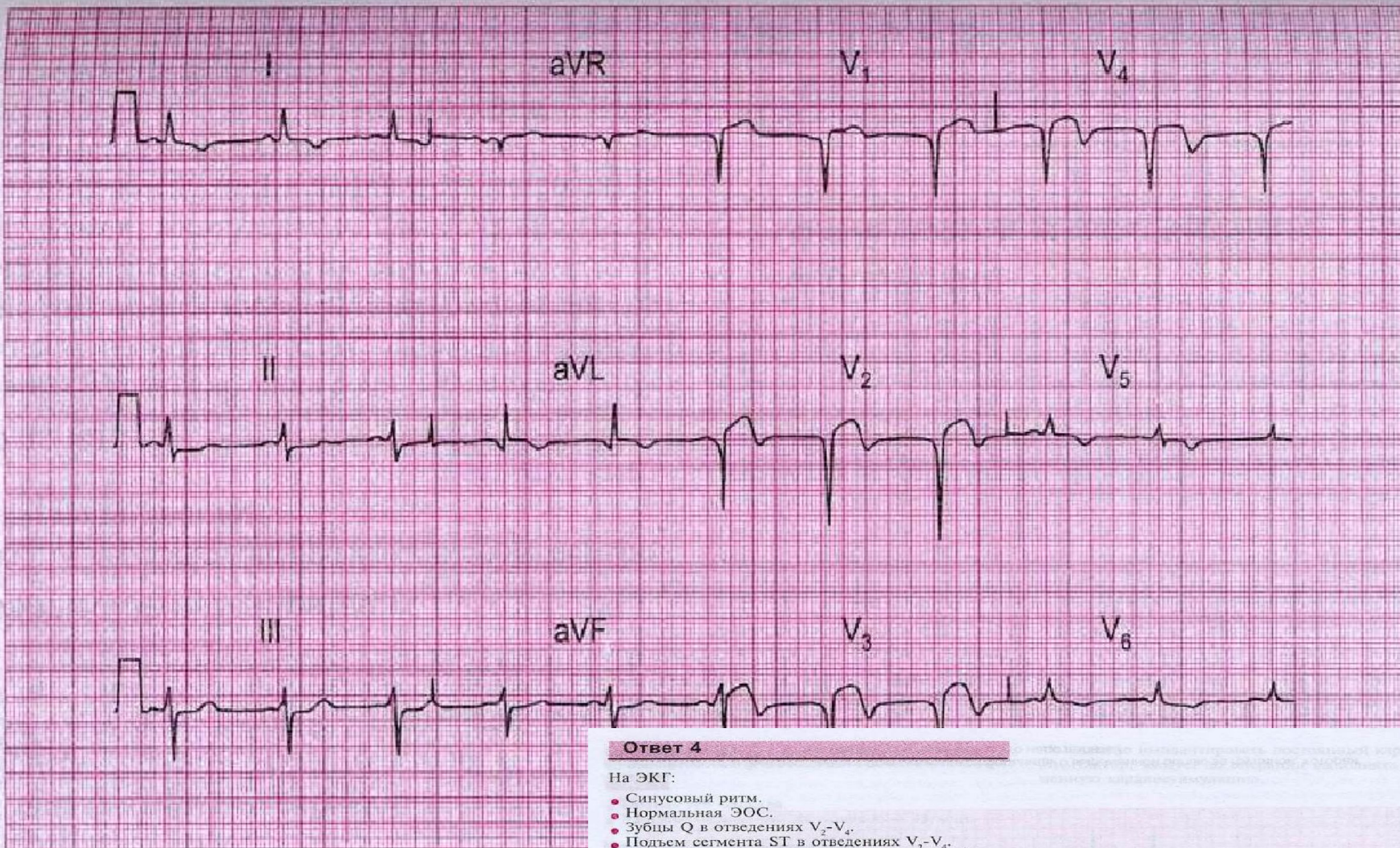
Укорочение QT, «гигантские» Т вV1-V5



ЭКГ при насыщении сердечными гликозидами.
В отведениях V2—V6 заметно корытообразное смещение
сегмента *RS—T* ниже изолинии

Влияние сердечных гликозидов





Ответ 4

На ЭКГ:

- Синусовый ритм.
- Нормальная ЭОС.
- Зубцы Q в отведениях V₂-V₄.
- Подъем сегмента ST в отведениях V₂-V₄.
- Отрицательные зубцы T в отведениях I, aVL, V₂-V₆.

Клиническая интерпретация

Имеются классические признаки острого переднего инфаркта миокарда.

Что делать

С момента возникновения боли прошло более 18 ч. Это несколько превышает общепринятый лимит в плане показаний к тромболитической терапии. Тем не менее, если боль и плохое самочувствие все еще сохраняются, тромболитическую терапию все же можно провести, хотя в данном случае достаточно оснований и не делать этого. В любом случае следует купировать боль, назначить аспирин и госпитализировать больного.

Заключение

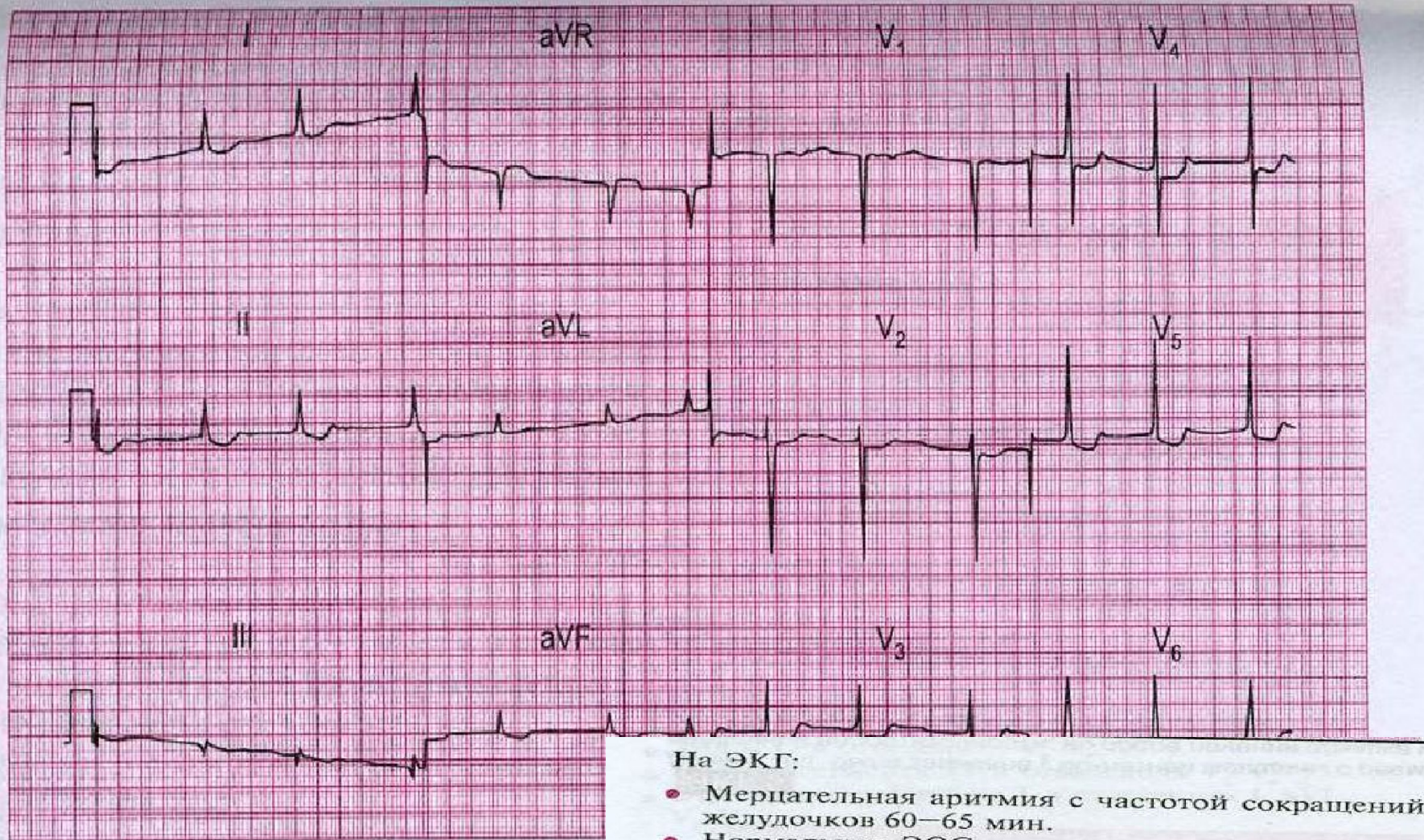
Острый передний инфаркт миокарда. ★

ОЭ См. с. 119

ПВ См. с. 239

ЭКГ 4

50-летний мужчина был доставлен в приемный покое с жалобами на боль в груди, сохранялась около 18 ч. О чем свидетельствует :



ЭКГ 5

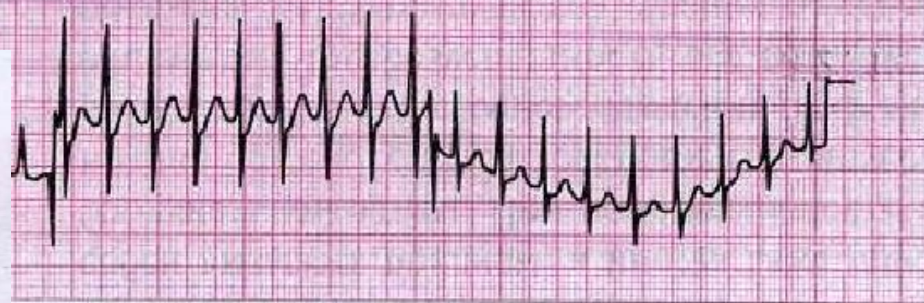
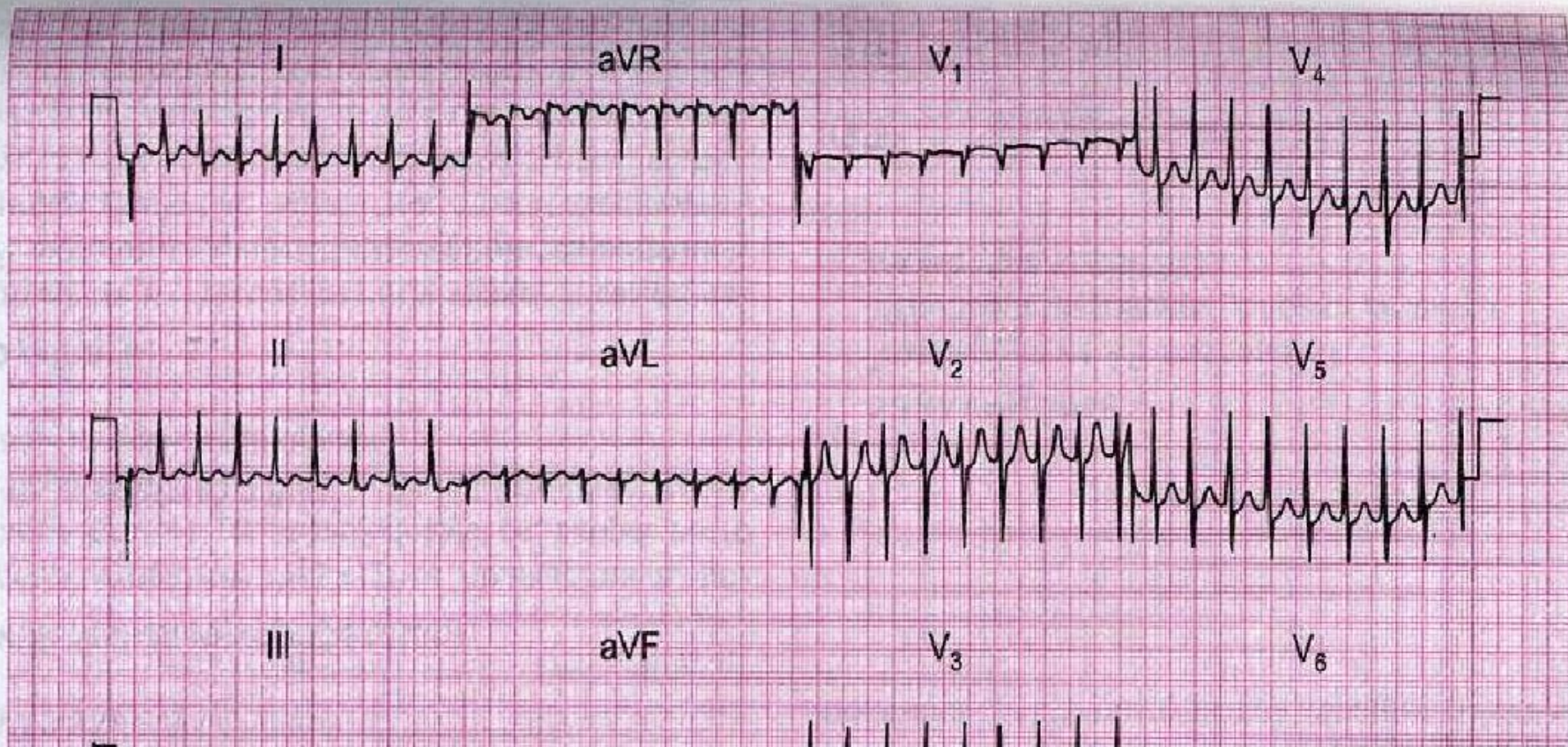
Данная ЭКГ была записана у 60-летней женщины с р сердечной недостаточности, но после лечения одыш пациентке?

На ЭКГ:

- Мерцательная аритмия с частотой сокращений желудочков 60–65 мин.
- Нормальная ЭОС.
- Нормальные комплексы QRS.
- Заметные зубцы U в отведении V₂.
- Косонисходящее корытообразное снижение сегмента ST, лучше всего заметное в отведениях V₅-V₆.

Клиническая интерпретация

Корытообразное снижение сегмента ST свидетельствует о применении дигоксина. Частота сокращений желудочков хорошо контролируется. Выраженные зубцы U в отведении V₂ могут говорить о гипокалиемии.



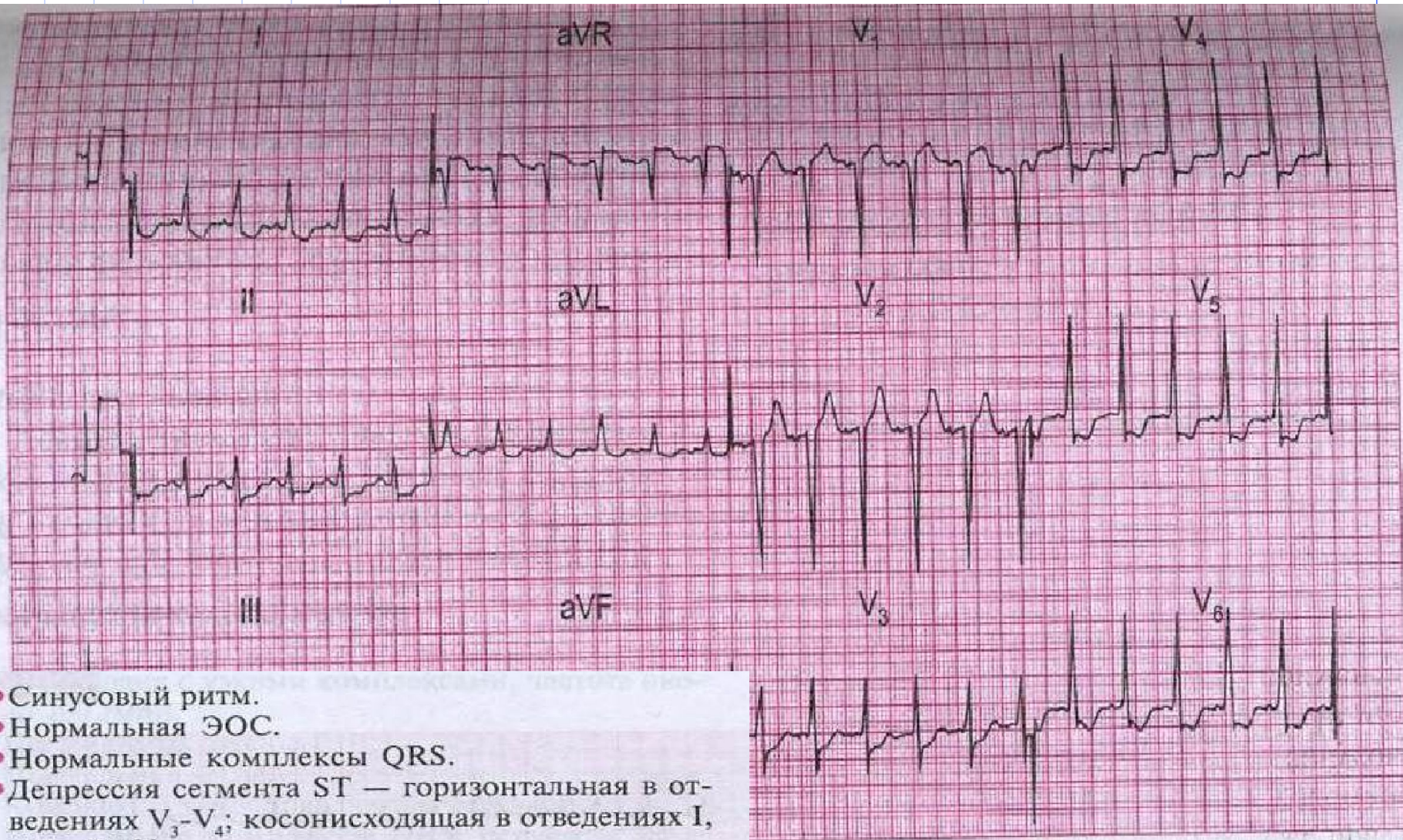
На ЭКГ:

- Тахикардия с узкими комплексами, частота около 200 /мин.
- Нет видимых зубцов P.
- Нормальная ЭОС.
- Комплексы QRS появляются регулярно.
- Нормальные комплексы QRS, сегменты ST и зубцы T.

Клиническая интерпретация

Имеется суправентрикулярная тахикардия и, поскольку зубцы P не обнаруживаются, скорее всего это тахикардия из АВ соединения (атриовентрикулярная узловая тахикардия).

бами на сердцебиение. В анамнезе были подобные

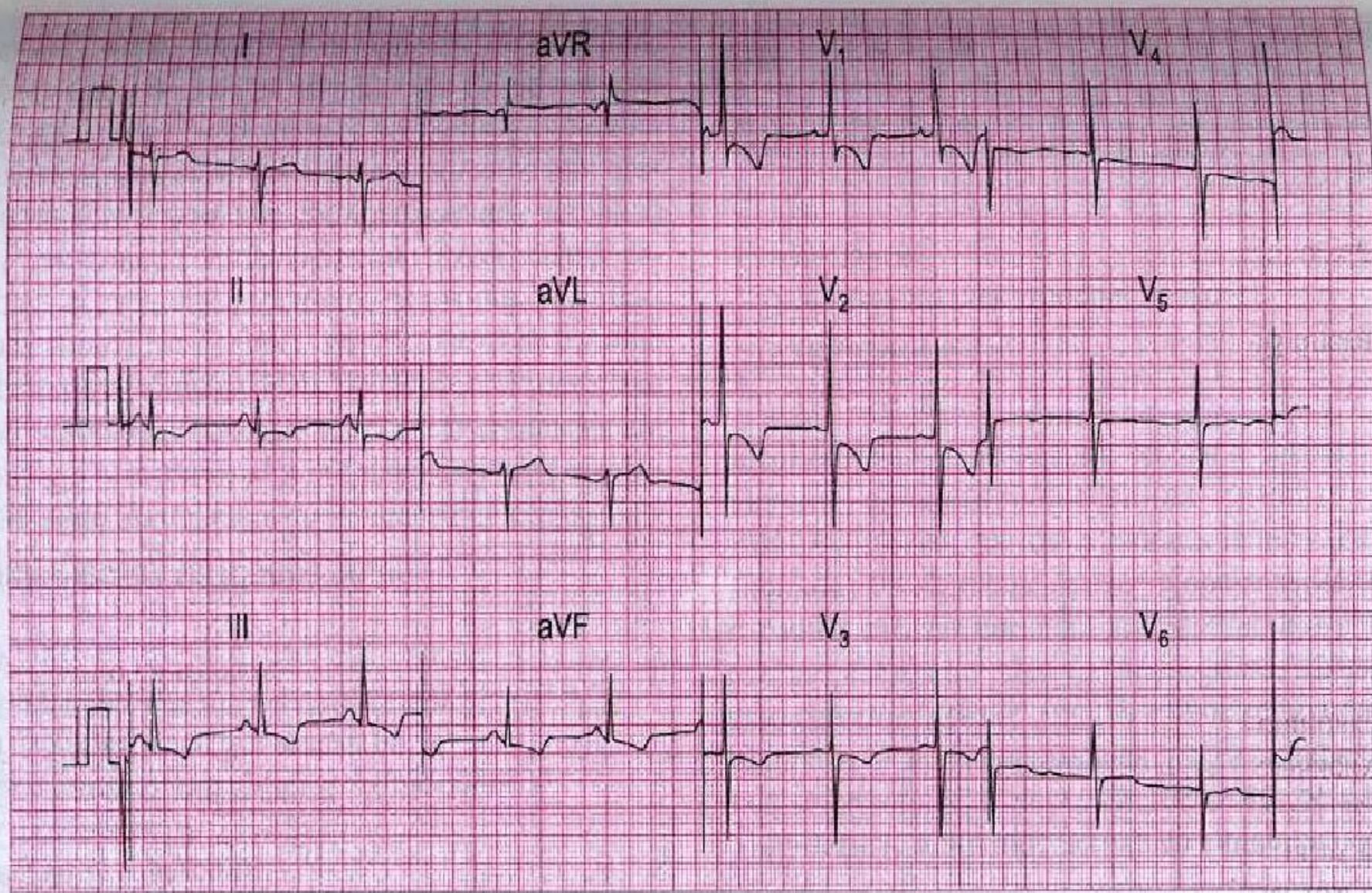


- Синусовый ритм.
- Нормальная ЭОС.
- Нормальные комплексы QRS.
- Депрессия сегмента ST — горизонтальная в отведениях V_3 - V_4 ; косонисходящая в отведениях I, aVL, V_5 - V_6 .

Клиническая интерпретация

На данной ЭКГ имеются признаки ишемии передней и боковой стенок левого желудочка без признаков инфаркта миокарда. Принимая во внимание данные анамнеза, диагноз очевиден — нестабильная стенокардия.

жчины с болью в грудной клетке в покое, которая тклонений не обнаружено. О чем свидетельствует ЭК



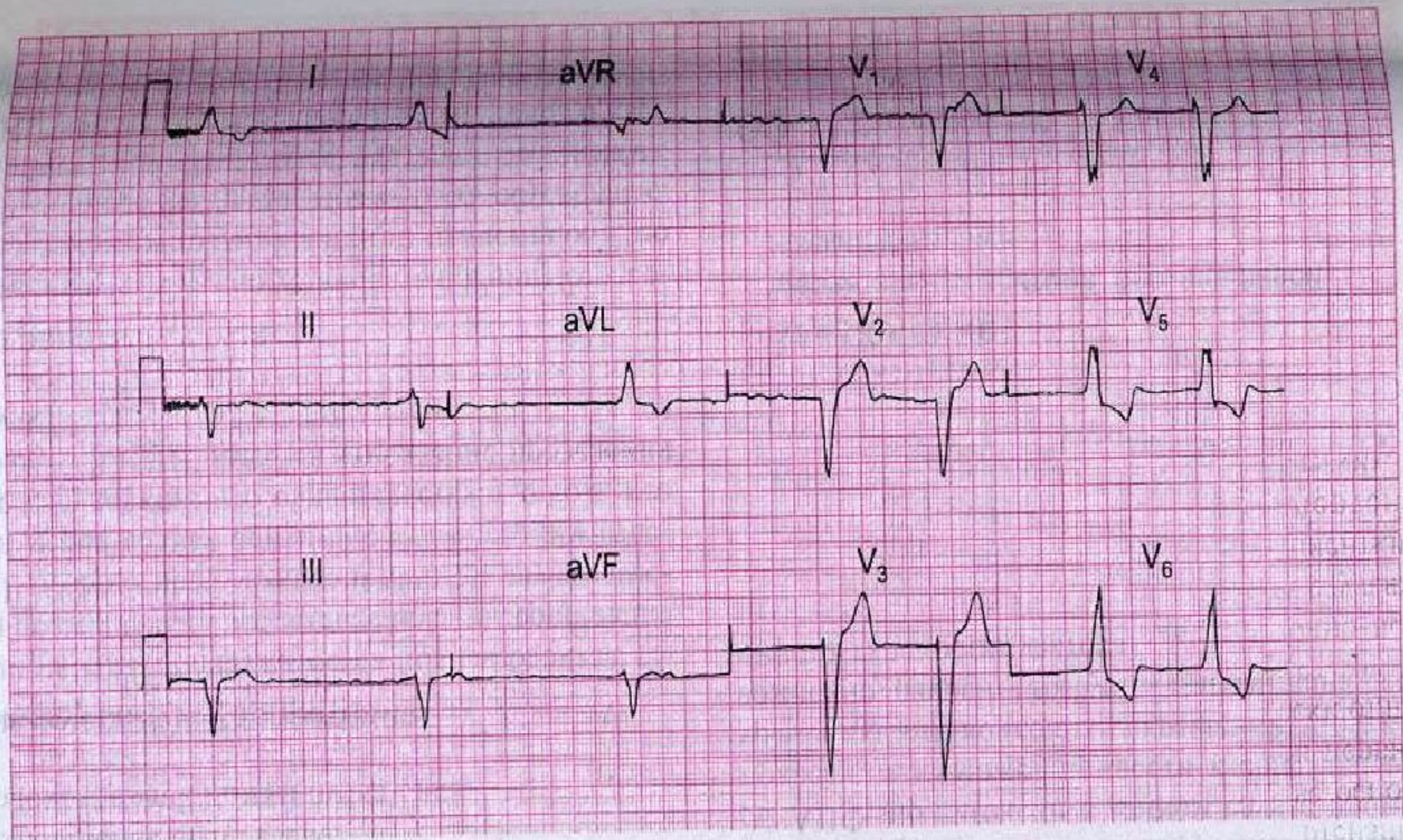
ЭКГ 9

40-летняя женщина обратилась к врачу поликлиники. Какие данные Вы предполагаете получить при физикальном обследовании? Что можно сделать в данной ситуации?

Заключение

Выраженная гипертрофия правого желудочка.





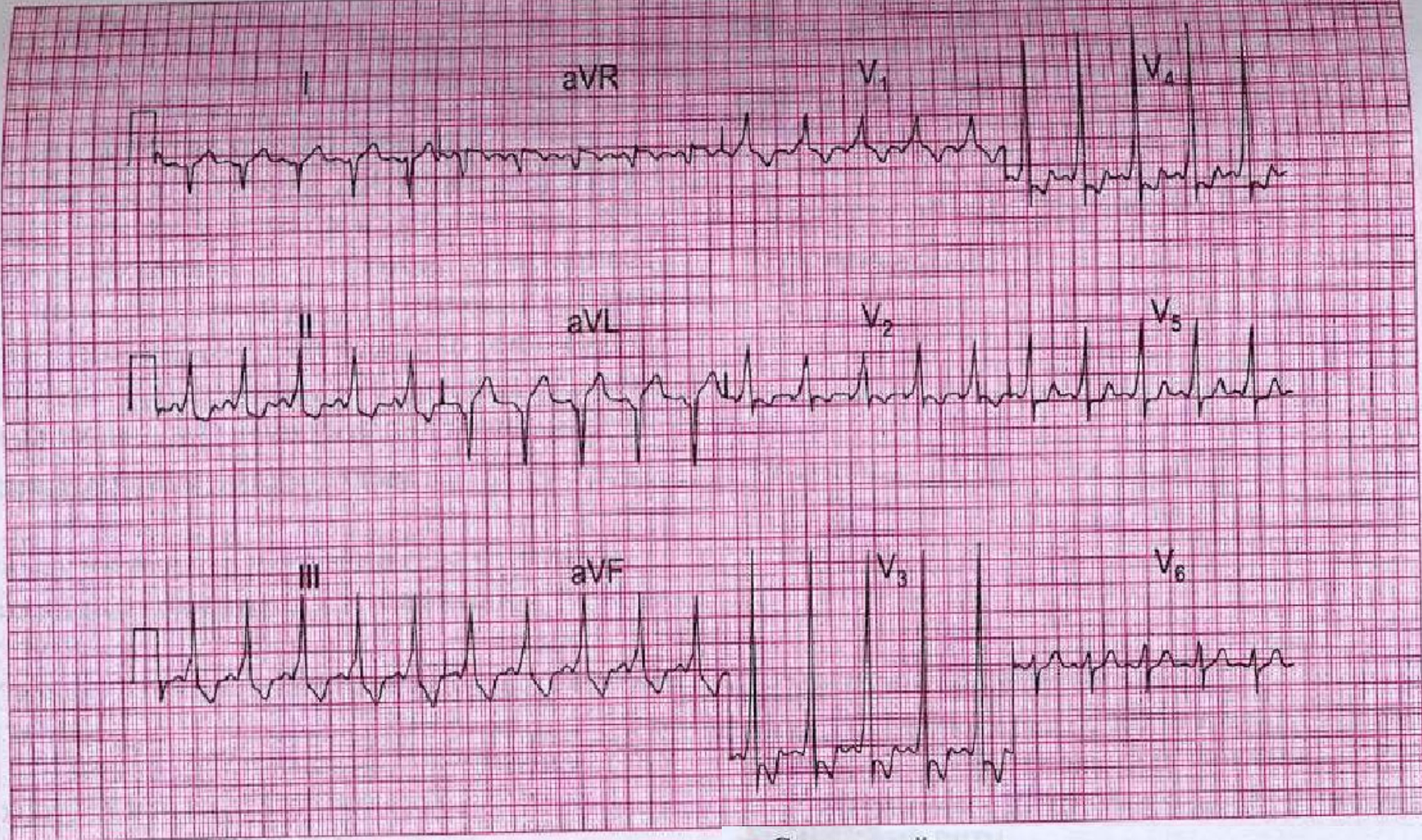
ЭКГ 10

Эта ЭКГ была записана у 80-летнего нарастающие в течение последних 1 не проводилось. Имеется редкий пу вы будете лечить пациента?

Заключение

Мерцательная аритмия, блокада левой ножки пучка Гиса.





ЭКГ 15

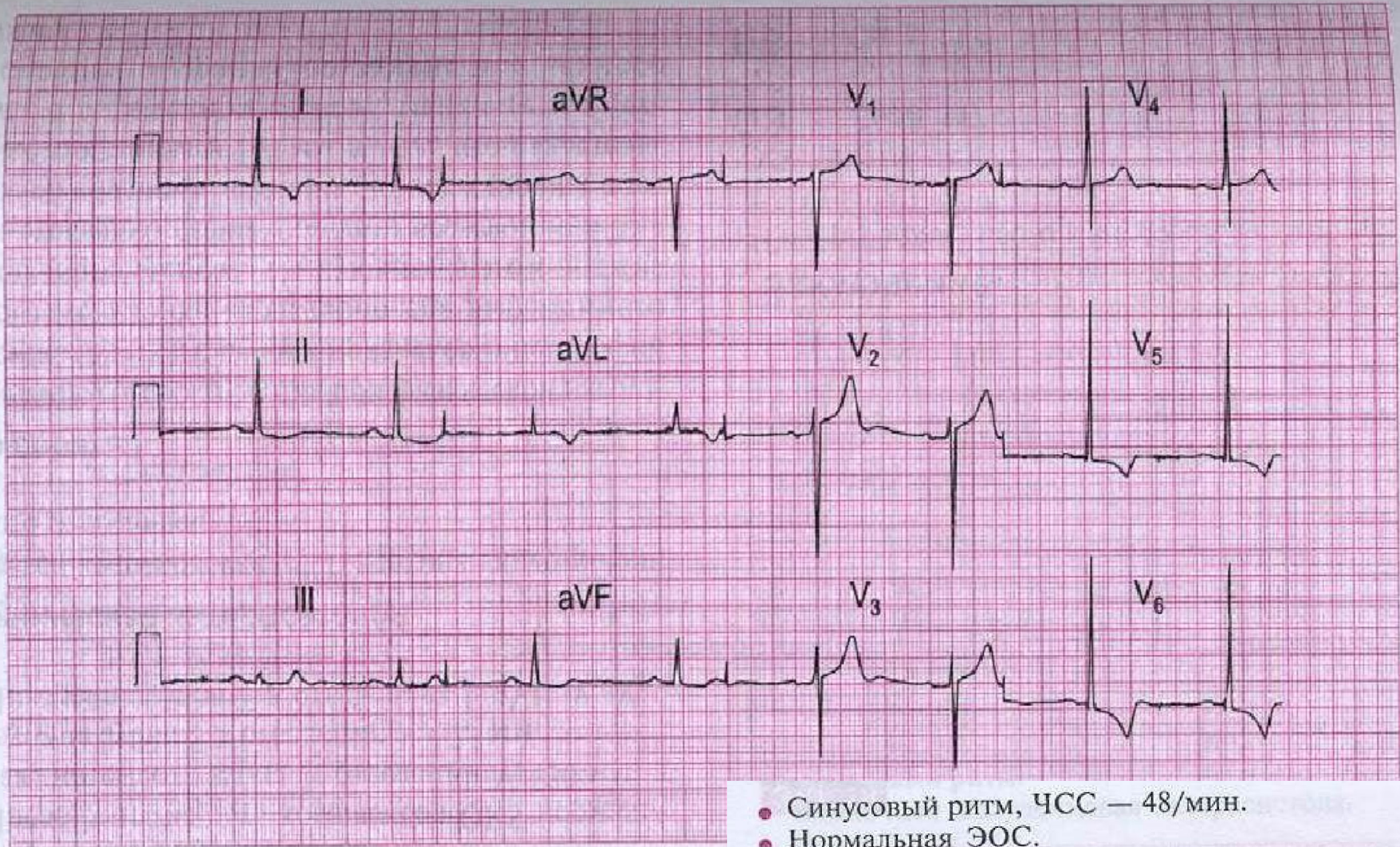
20-летний студент жалуется на сердцебиения. Приступы в сердце бьется очень часто и ритмично, быстро развиваются.

Заключение

Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта, тип А.

- Синусовый ритм.
- Отклонение ЭОС вправо.
- Укороченный интервал PQ (112 мс).
- Небольшое расширение комплекса QRS (124 мс).

★ «упенька» перед комплексом QRS (дельта-на).
 доминирующий зубец R в отведении V₁.
 инверсия зубца T в большинстве отведений.



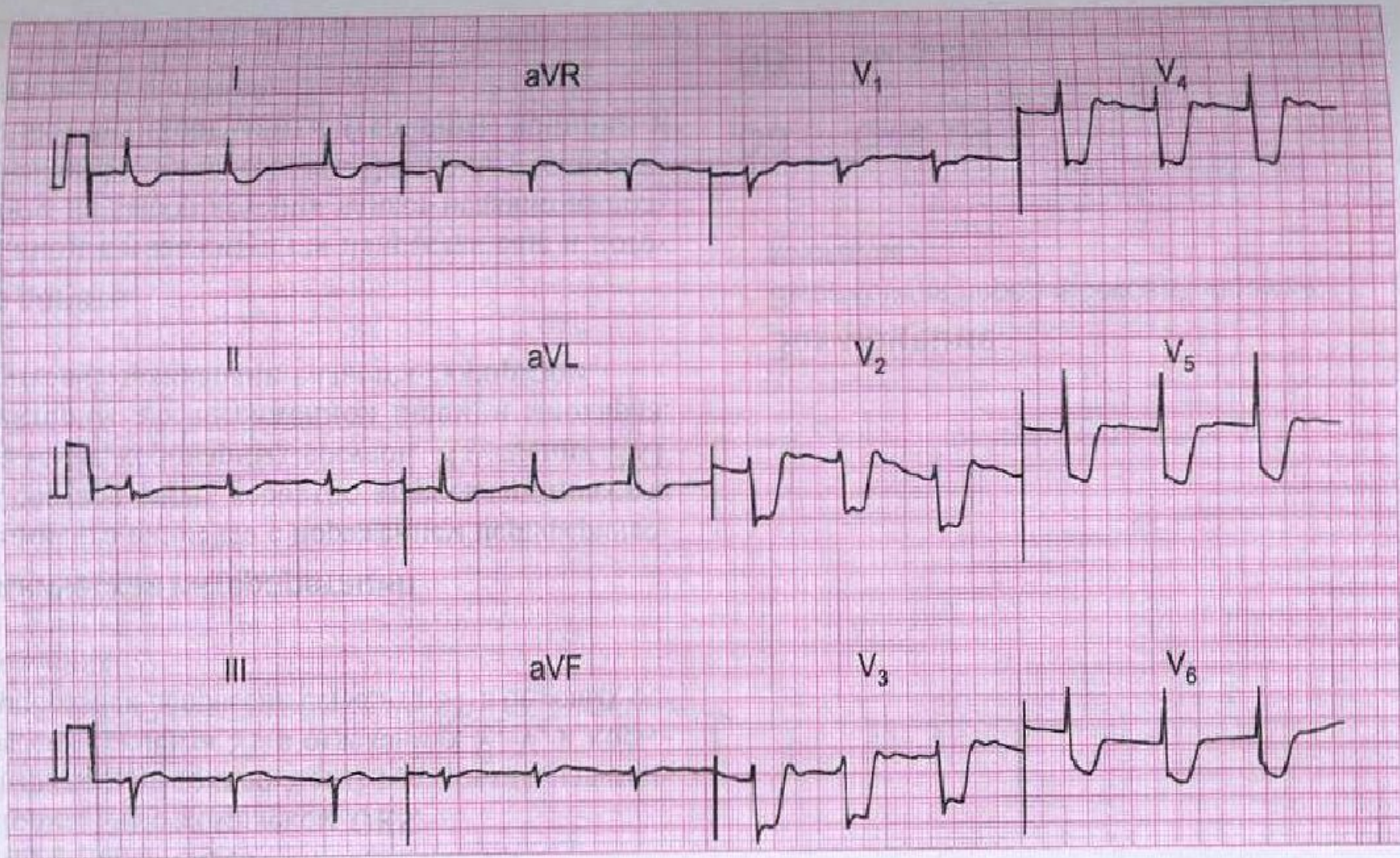
ЭКГ 18

70-летний мужчина, бывший хирург-ортопед, жалуется на то головокружение. Вы обнаружили у него систолический шум дальше?

- Синусовый ритм, ЧСС — 48/мин.
- Нормальная ЭОС.
- Продолжительность комплексов QRS нормальная, но высота зубца R отведения V_5 —30 мм, а глубина зубца S в отведении V_2 —25 мм.
- Инверсия зубцов T в отведениях I, aVL, V_5 - V_6 .

Клиническая интерпретация

Имеется классическая ЭКГ-картина гипертрофии левого желудочка.



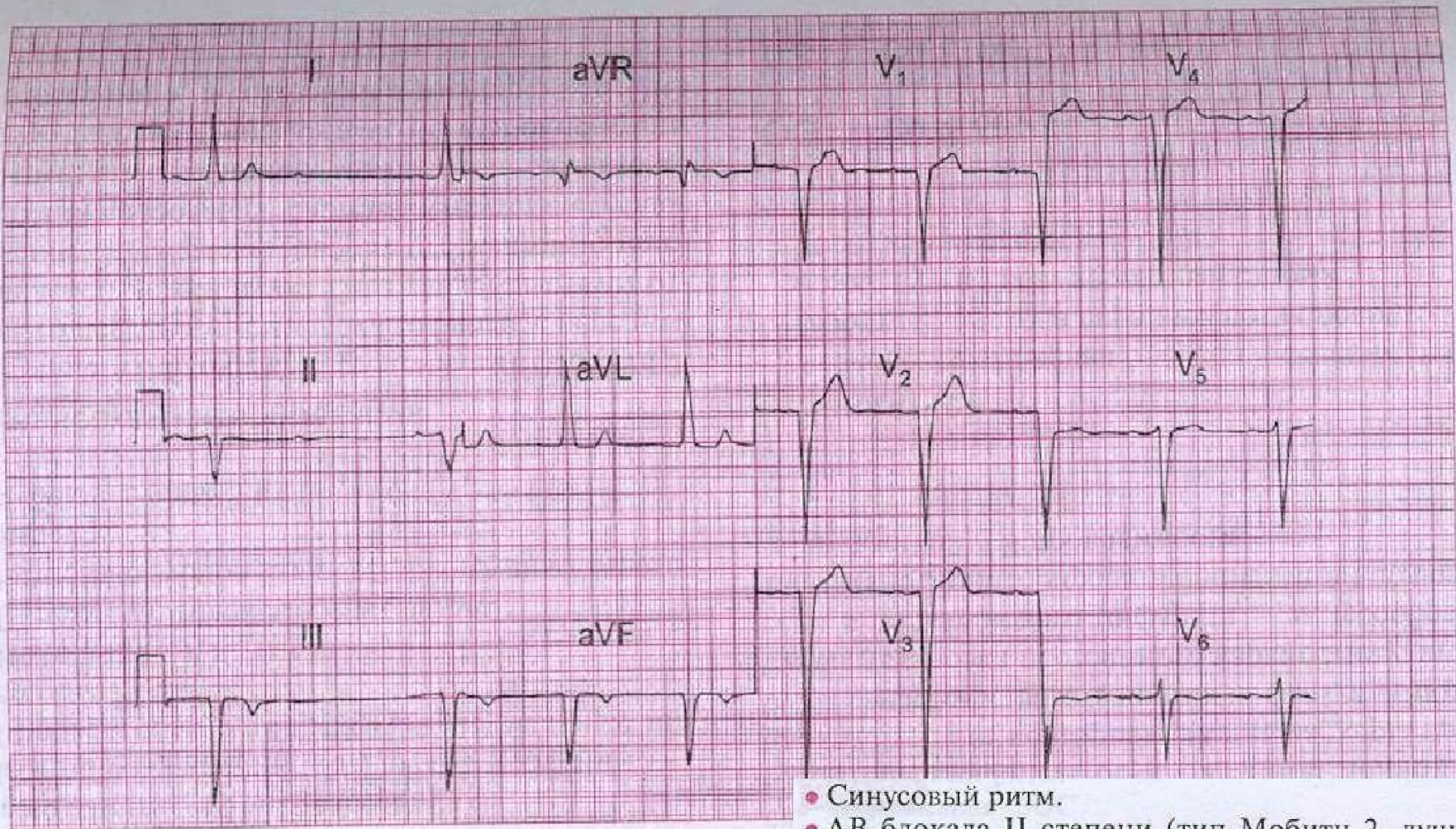
ЭКГ 34

У 80-летнего мужчины, нахо-
шунтирования, были обнару-

Заключение

Выраженная переднебоковая ишемия
миокарда.





ЭКГ 39

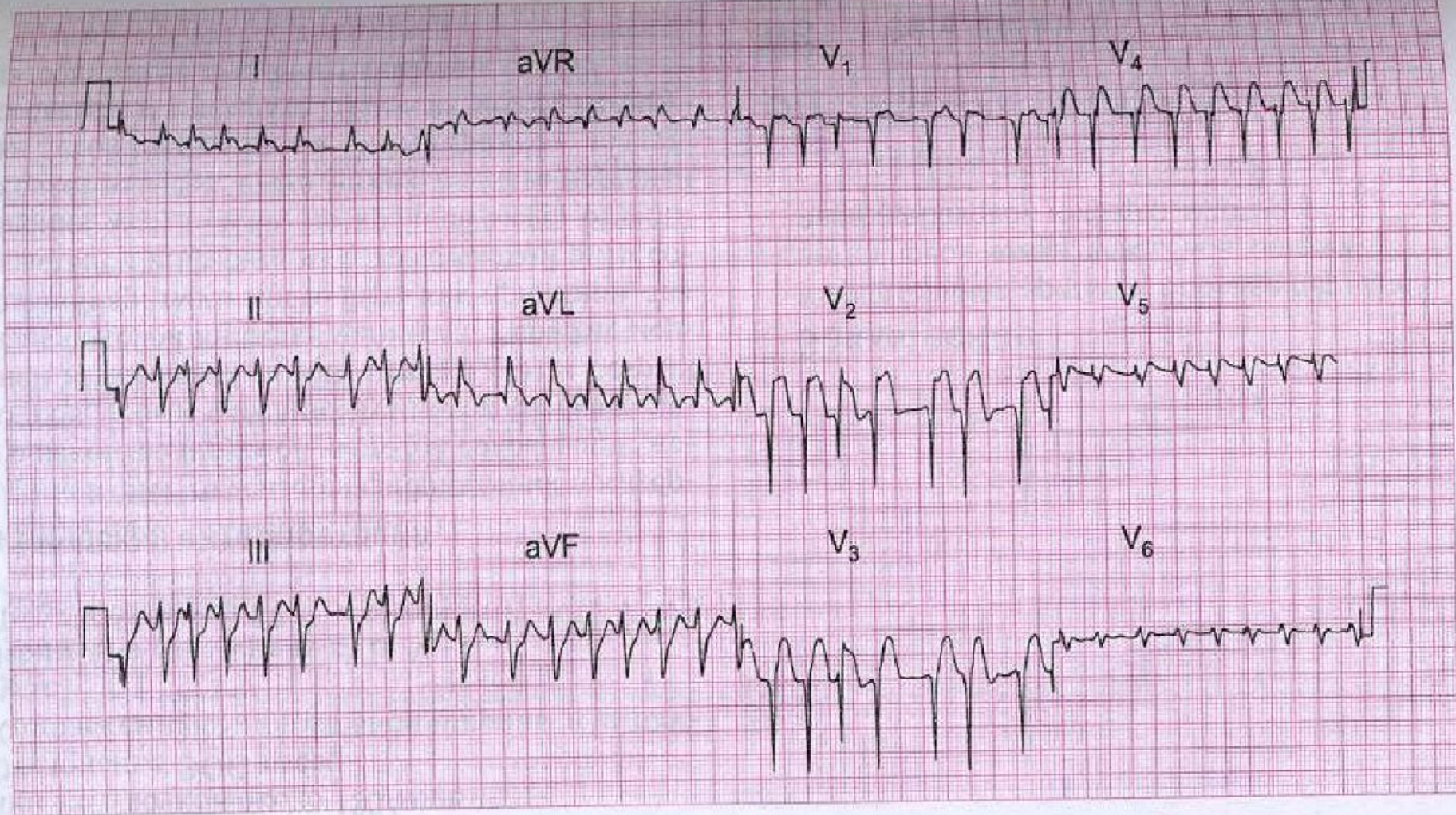
Заключение

Атриовентрикулярная блокада II степени, тип Мобитц 2; блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса; вероятный старый передний инфаркт миокарда.

☆☆

т миокарда
т бол

- Синусовый ритм.
- АВ блокада II степени (тип Мобитц 2, лучше всего заметно в I и II отведениях).
- Частота сокращений желудочков — 50/мин.
- В проведенных комплексах — нормальные интервалы PQ.
- Отклонение ЭОС влево.
- Широкие комплексы QRS (160 мс).
- Отсутствие зубцов R в передних грудных отведениях.
- Глубокие зубцы S в отведении V₆.



Заключение

Мерцательная аритмия, блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса, острый переднебоковой инфаркт миокарда.

- Фибрилляция предсердий с частотой сокращений желудочков около 180/мин.
- ★★ отклонение ЭОС влево.
- комплексы QRS нормальной ширины и амплитуды.
- убцы Q в отведениях aVL, V₂-V₄.
- Подъем сегмента ST в отведениях I, aVL, V₂-V₄.

I (постоянная запись)



II (постоянная запись)



III (постоянная запись)



- Синусовый ритм с желудочковыми экстрасистолами.
- Третья экстрасистола возникла на пике зубца T предшествующего синусового комплекса.
- После трех или четырех комплексов желудочковой тахикардии развилась фибрилляция желудочков.
- В синусовых комплексах имеются зубцы Q в III отведении, подъем сегмента ST во II и III отведениях, депрессия сегмента ST и инверсия зубца T в I отведении.

Заключение

Вероятный нижний инфаркт миокарда;
ранняя (R на T) желудочковая экстрасистола,
вызвавшая фибрилляцию желудочков.

