

# ЭКГ: Блокады и гипертрофии

Резухина Елизавета  
4 курс, лф, 19 группа

# Содержание

1. ЭКГ при гипертрофии и перегрузке предсердий и желудочков
2. ЭКГ при нарушениях функции проводимости

# ЭКГ при гипертрофии и перегрузке предсердий и желудочков

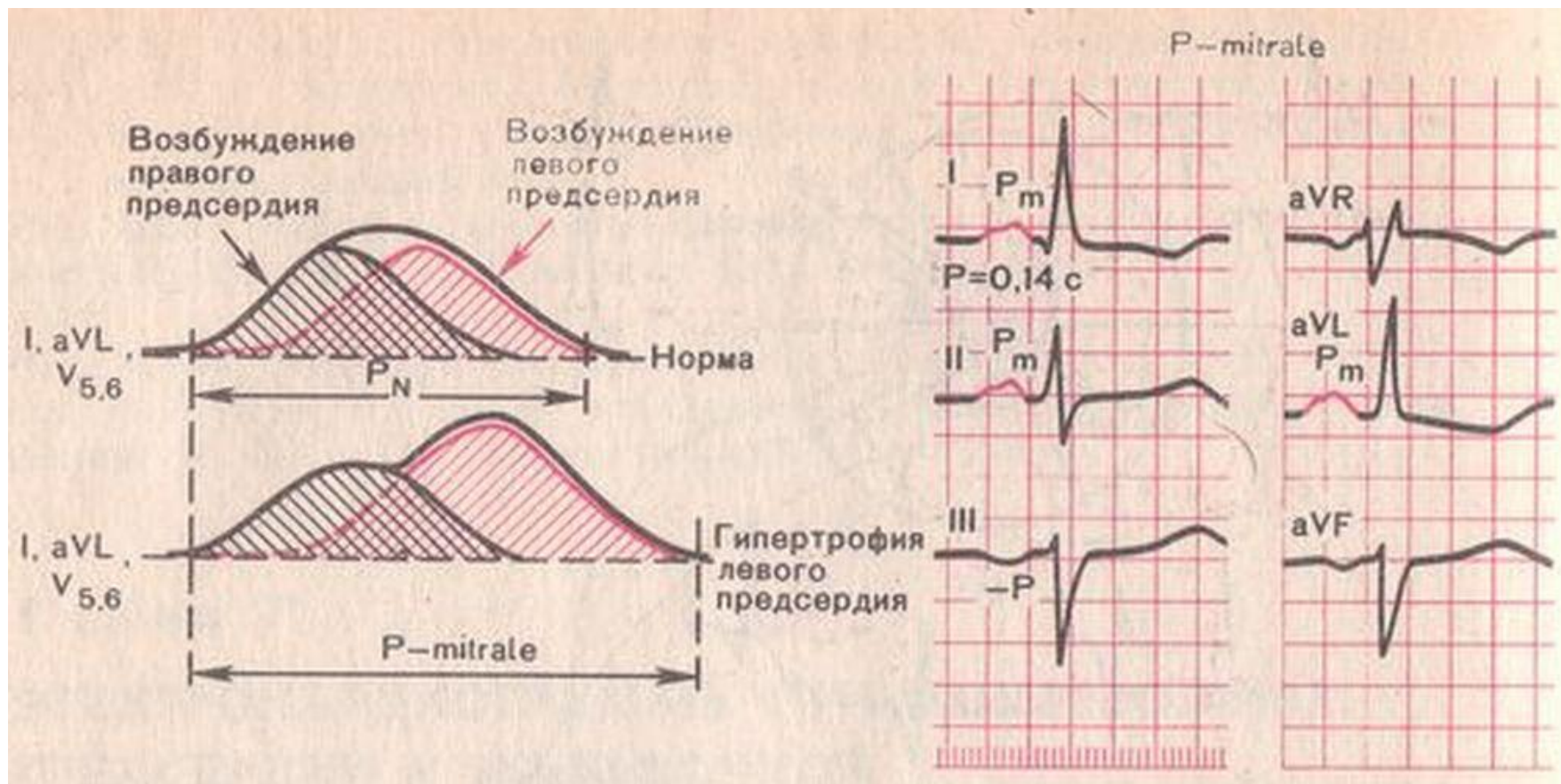
- гипертрофия левого предсердия
- гипертрофия правого предсердия
- комбинированная гипертрофия обоих предсердий
- перегрузка левого и правого предсердий
- гипертрофия левого желудочка
- гипертрофия правого желудочка
- комбинированная гипертрофия обоих желудочков
- перегрузка обоих желудочков

# ЭКГ при гипертрофии левого предсердия

## Критерии гипертрофии левого предсердия:

1. раздвоение и увеличение амплитуды зубцов  $P_{I,II}$ , aVL,  $V_{5,6}$  (P-mitrale);
2. увеличение амплитуды и продолжительности второй отрицательной (левопредсердной) фазы зубца P в отведении  $V_1$  (реже  $V_2$ ) или формирование отрицательного зубца P в отведении  $V_1$ ;
3. отрицательный или двухфазный (+-) зубец  $P_{III}$  (непостоянный признак);
4. увеличение общей длительности (ширины) зубца P -  $>0,1$ с;
5. индекс Макруза  $\frac{P}{\text{сегмент } PQ} > 1,6$  (в связи с увеличением продолжительности возбуждения гипертрофированного левого предсердия).

# ЭКГ при гипертрофии левого предсердия



# Заболевания, сопровождающиеся признаками гипертрофии левого предсердия на ЭКГ

- митральный стеноз
- недостаточность митрального клапана
- аортальные пороки сердца
- гипертоническая болезнь
- кардиосклероз
- врожденные пороки сердца с перегрузкой левых отделов

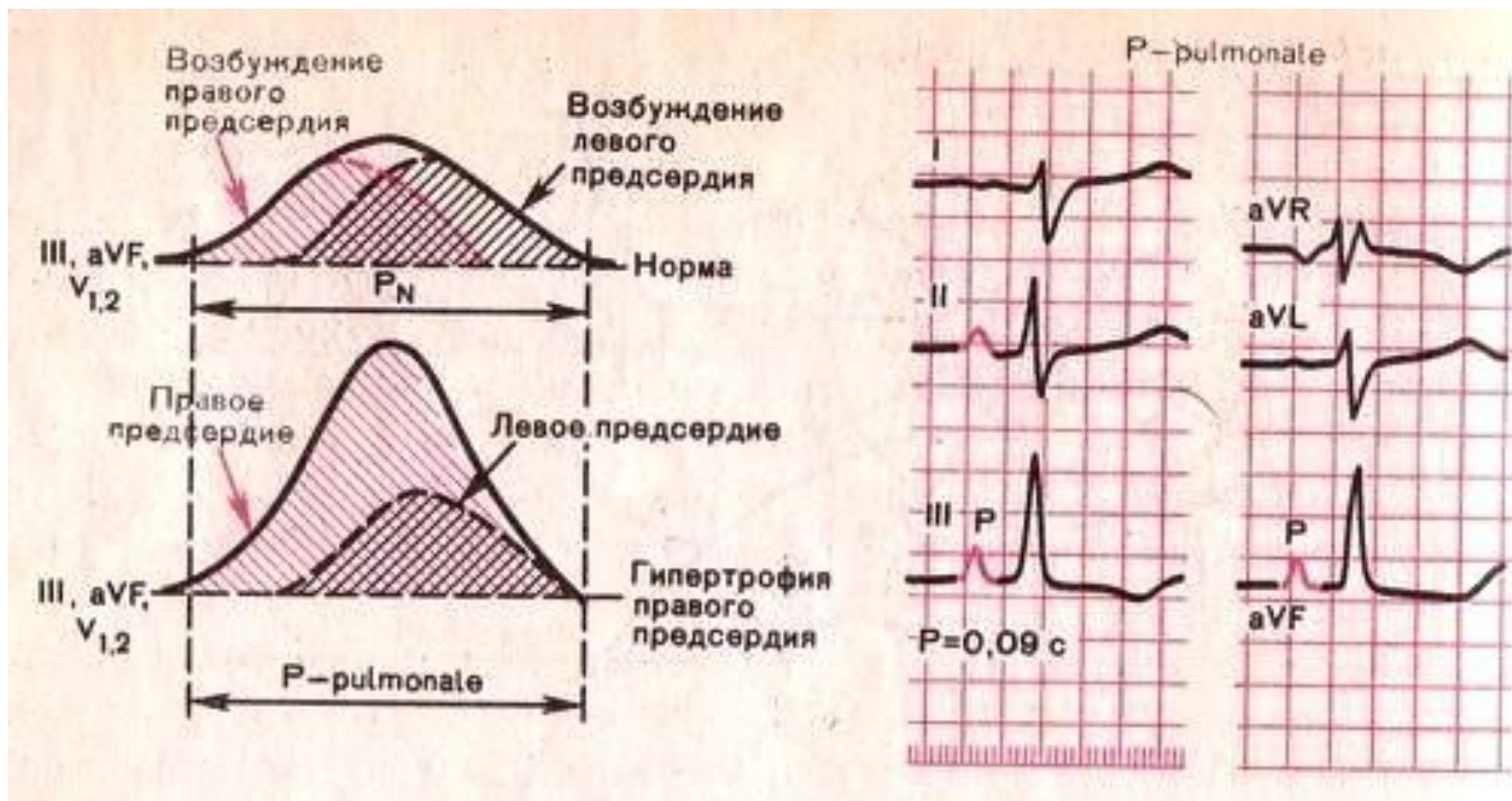
# ЭКГ при гипертрофии правого предсердия

## Критерии гипертрофии правого предсердия:

1. в отведениях II, III, aVF зубцы P высокоамплитудные (>2,5мм) с заостренной вершиной (P-pulmonale);
2. в отведениях V<sub>1,2</sub> зубец P (или его первая – правопредсердная - фаза) положительный с заостренной вершиной (P-pulmonale);
3. в отведениях I, aVL, V<sub>5,6</sub> зубец P низкой амплитуды, а в aVL может быть отрицательным (непостоянный признак);
4. длительность зубцов P не превышает 0,10 с;
5. индекс Макруза  $\frac{P}{\text{сегмент PQ}} < 1,1$  (в связи с нарушением атриовентрикулярной проводимости и удлинением в результате этого сегмента PQ).



# ЭКГ при гипертрофии правого предсердия





# Заболевания, сопровождающиеся признаками гипертрофии правого предсердия на ЭКГ

- хронические болезни легких
- хроническое легочное сердце
- трикуспидальный стеноз
- легочная гипертензия
- повторные тромбоэмболии в системе легочной артерии
- врожденные пороки сердца с перегрузкой правых его отделов.

# ЭКГ при комбинированной гипертрофии обоих предсердий

## Критерии комбинированной гипертрофии обоих предсердий:

на ЭКГ присутствуют признаки гипертрофии как левого, так и правого предсердия.

## **Заболевания, сопровождающиеся признаками гипертрофии обоих предсердий на ЭКГ:**

- митрально-трикуспидальные пороки сердца
- сочетание хронического заболевания легких, сопровождающегося легочным сердцем, с кардиосклерозом или гипертонической болезнью
- аортально-трикуспидальные пороки сердца
- врожденные пороки сердца с перегрузкой обеих его половин

# ЭКГ при перегрузке предсердий

## Критерии перегрузки предсердий:

1. *преходящие изменения* амплитуды, формы и продолжительности зубцов Р, *напоминающие признаки гипертрофии* правого или левого предсердия и развивающиеся *на фоне острых клинических ситуаций*, ведущих к гемодинамической перегрузке предсердий;
2. сравнительно *быстрая положительная динамика ЭКГ при нормализации состояния больного.*

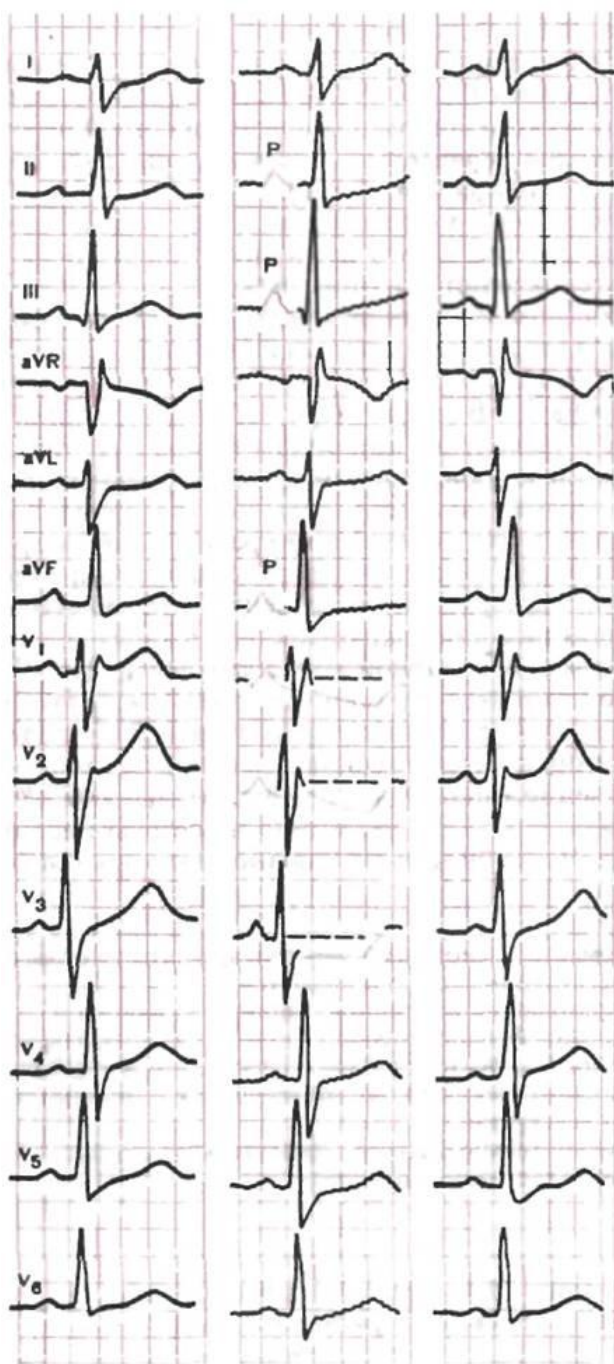
# Наиболее частые ситуации, при которых возникает перегрузка предсердий

## Правое предсердие

- пневмония
- приступ бронхиальной астмы
- приступ отека легких
- инфаркт миокарда
- эмболия легочной артерии

## Левое предсердие

- гипертонический криз
- приступ сердечной астмы
- приступ отека легких
- инфаркт миокарда



перегрузка правого предсердия

# ЭКГ при гипертрофии левого желудочка

## Критерии при гипертрофии левого желудочка:

1. увеличение амплитуды зубца R в левых грудных отведениях ( $V_5, V_6$ ) и амплитуды зубца S в правых грудных отведениях ( $V_1, V_2$ ). При этом  $R_{V4} < R_{V5}$  или  $R_{V4} < R_{V6}$ ;  
 $R_{V5,6} > 25\text{мм}$  или  $R_{V5,6} + S_{V1} \geq 35\text{мм}$  (на ЭКГ лиц старше 40 лет) и  $\geq 45\text{мм}$  (на ЭКГ молодых лиц).
2. смещение ЭОС влево;
3. смещение сегмента RS-T в отведениях  $V_{5,6}$ , I, aVL ниже изолинии и формирование отрицательного или двухфазного (-+) зубца T в отведениях I, aVL и  $V_{5,6}$ ;
4. увеличение интервала внутреннего отклонения QRS в левых грудных отведениях  $V_5, V_6$  более 0,05 с.



# ЭКГ при гипертрофии левого желудочка

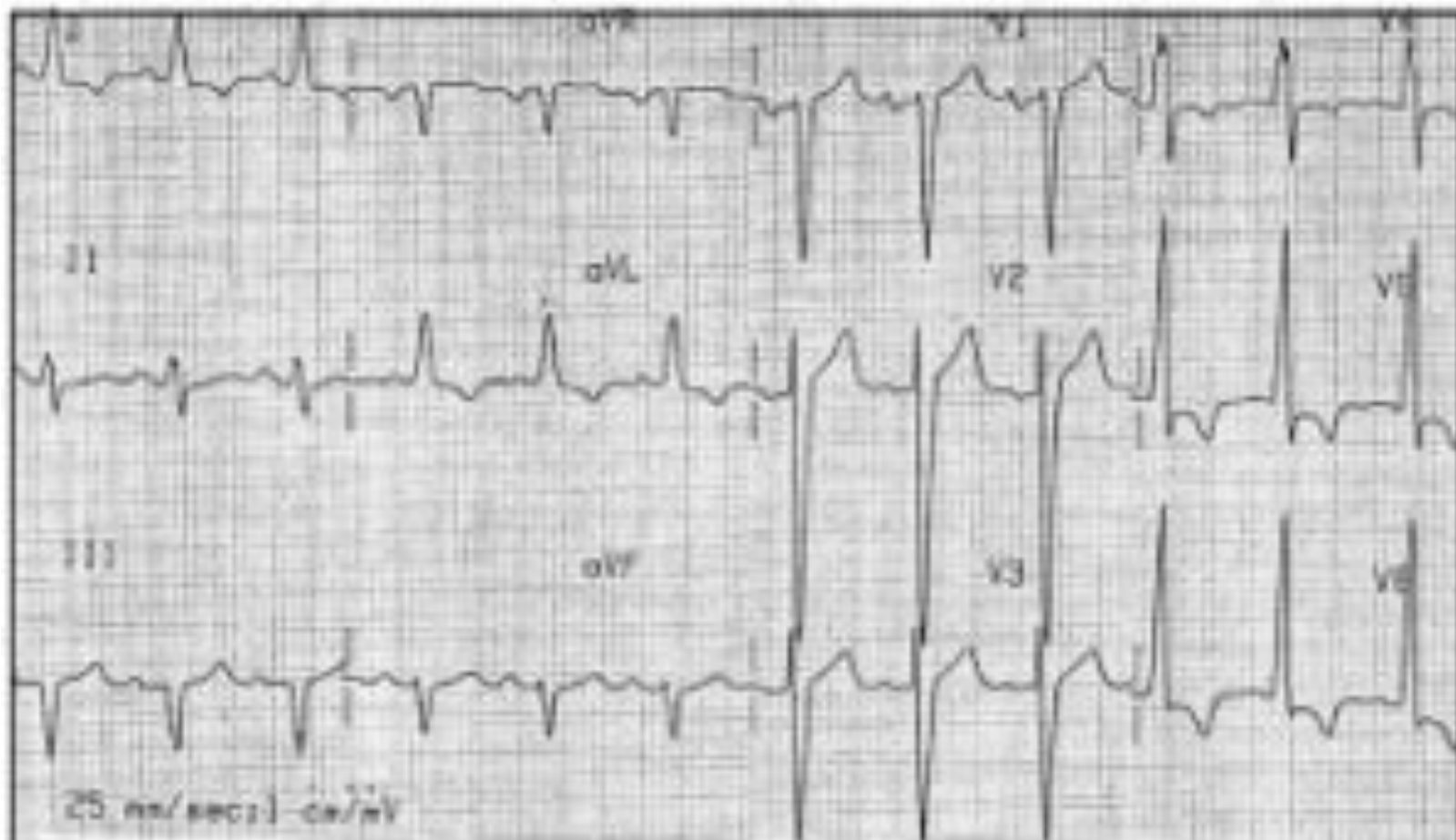


Рис. 14. ЭКГ при гипертрофии левого желудочка.  
 $R_{V5, V6} > R_{V4}$ ,  $S_{V1} + R_{V5} > 30 \text{ мм}$

# Заболевания, сопровождающиеся признаками гипертрофии левого желудочка на ЭКГ

- гипертоническая болезнь
- аортальные пороки сердца
- недостаточность митрального клапана
- другие заболевания, сопровождающиеся длительной перегрузкой левого желудочка

# ЭКГ при гипертрофии правого желудочка

## 3 варианта ЭКГ при гипертрофии правого желудочка:

1- rSR'-тип: в  $V_1$  комплекс QRS с двумя положительными зубцами r и R, один из которых имеет большую амплитуду, при этом ширина комплекса QRS нормальная.

Масса правого желудочка  $\leq$  масса левого желудочка.

2- R-тип: в  $V_1$  комплекс QRS типа Rs или qR.

Масса правого желудочка  $\geq$  масса левого желудочка.

3- S-тип: во всех грудных отведениях от  $V_1$  до  $V_6$  комплекс QRS типа rS или RS с выраженным зубцом S. Выявляется у больных с выраженной эмфиземой легких и хроническими легочными заболеваниями  $\rightarrow$  сердце смещено кзади.

# ЭКГ при гипертрофии правого желудочка

## Критерии гипертрофии правого желудочка:

1. смещение ЭОС вправо;
2. увеличение амплитуды зубца R в правых грудных отведениях  $V_{1,2}$  и амплитуды зубца S в левых грудных отведениях  $V_{5,6}$ . При этом количественными критериями могут являться: амплитуда  $R_{V_1} \geq 7\text{мм}$  или  $R_{V_1} + S_{V_{5,6}} \geq 10,5\text{мм}$ ;
3. появление в отведении  $V_1$  комплекса QRS типа rSR' или QR;
4. смещение сегмента RS-T вниз и появление отрицательных зубцов T в отведениях III, aVF,  $V_{1,2}$ ;
5. увеличение интервала внутреннего отклонения в правом грудном отведении  $V_1$  более 0,03 с.



# ЭКГ при гипертрофии правого желудочка

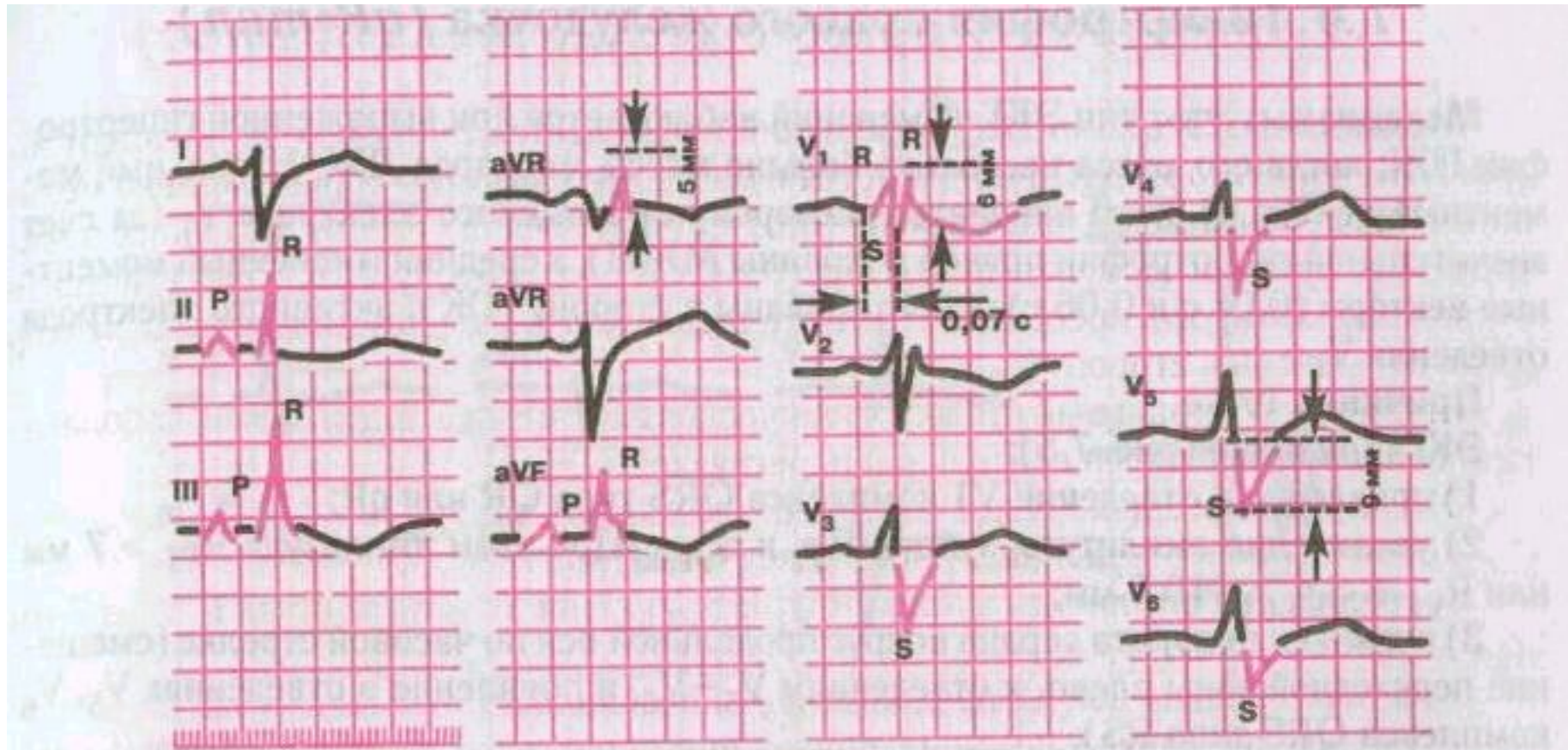


Рис. 7.4. ЭКГ при гипертрофии правого желудочка (тип  $rSR'$ ). Электрическая ось смещена вправо (угол  $\alpha = +120^\circ$ ). Увеличена амплитуда S в отведениях  $V_5$  и  $V_6$ , причем  $R_{V_1} = 6 \text{ мм}$  ( $< 7 \text{ мм}$ ),  $S_{V_5} = 9 \text{ мм}$  и  $R_{V_1} + S_{V_5} = 15 \text{ мм}$  ( $> 10,5 \text{ мм}$ ). В отведении  $V_1$  желудочковый комплекс имеет вид  $rSr'$  при ширине комплекса QRS, равной  $0,10 \text{ с}$ . Имеются признаки поворота сердца вокруг продольной оси по часовой стрелке (смещение переходной зоны до  $V_5$ ) и гипертрофии правого предсердия (P-pulmonale).



# ЭКГ при гипертрофии правого желудочка

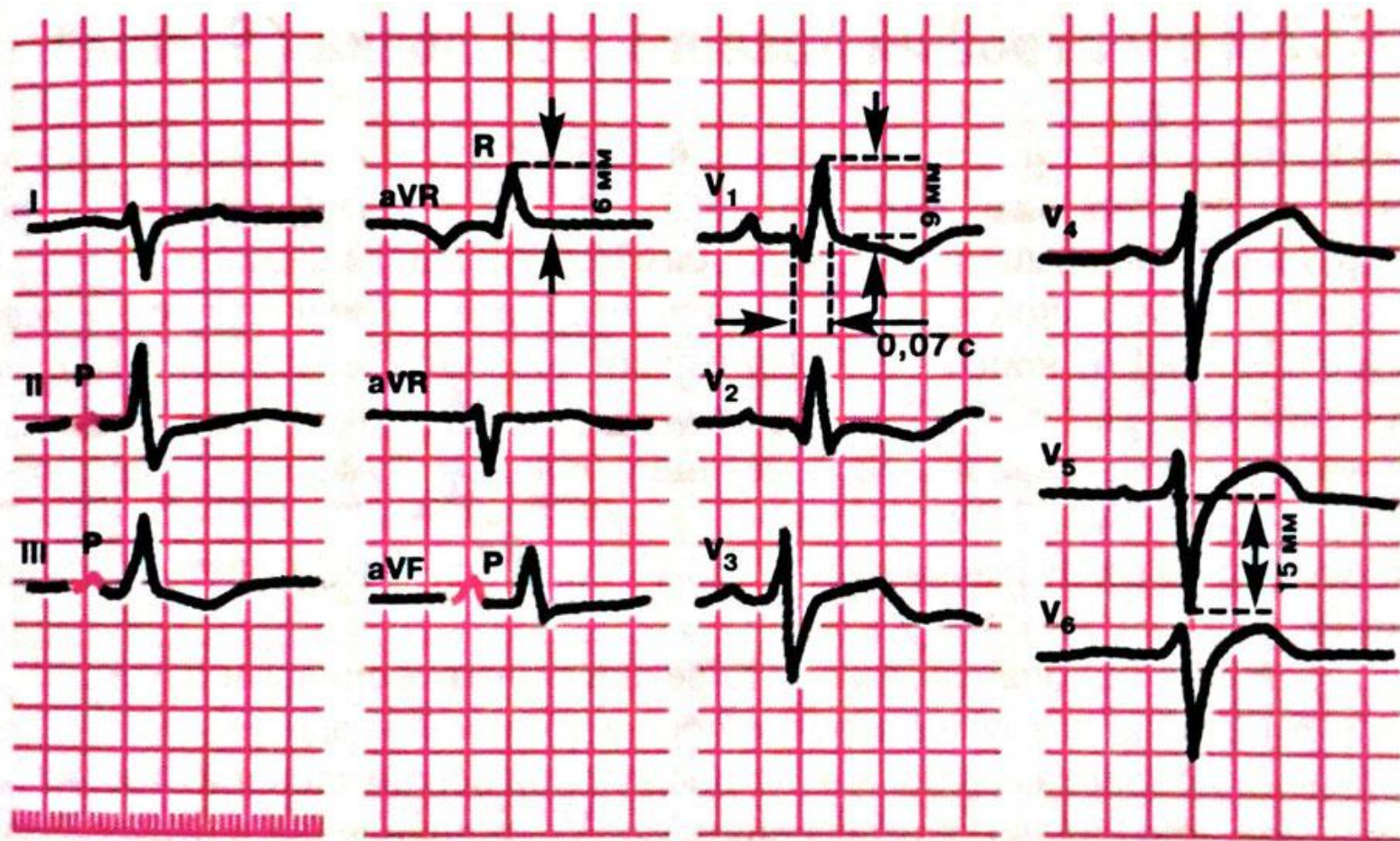


Рис. 7.5. ЭКГ при выраженной гипертрофии правого желудочка (qR-тип). Электрическая ось смещена вправо (угол  $\alpha = 105^\circ$ ). Увеличена амплитуда  $R_{V1}$  и  $S_{V4-V6}$ , причем  $R_{V1} = 9$  мм ( $>7$  мм),  $S_{V5} = 15$  мм,  $R_{V1} + S_{V5} = 24$  мм ( $>10,5$  мм). В отведении  $V_1$  комплекс QRS имеет вид qR. Длительность интервала внутреннего отклонения в отведении  $V_1$  увеличена (0,07 с).



# ЭКГ при гипертрофии правого желудочка

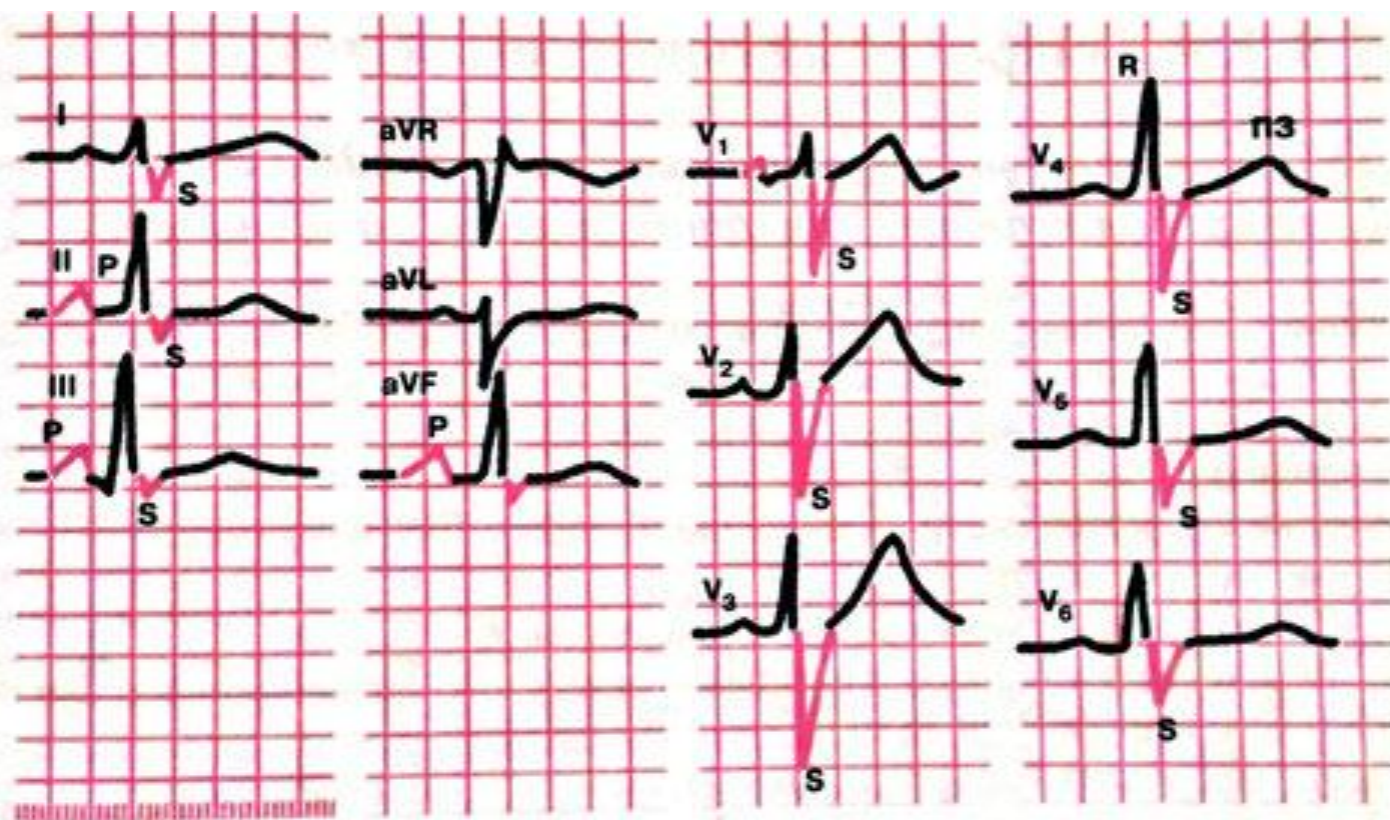


Рис. 7.6. ЭКГ при гипертрофии правого желудочка (S-тип). Электрическая ось смещена вправо (угол  $\alpha=95^\circ$ ). Увеличена амплитуда зубцов S в левых грудных отведениях. Имеются признаки поворота сердца вокруг продольной оси по часовой стрелке и вокруг поперечной оси вершуккой назад (в отведениях I, II, III комплекс QRS типа RS). Длительность интервала внутреннего отклонения в отведении  $V_1$  не изменена (0,03 с). Имеются признаки гипертрофии правого предсердия (P-pulmonale).

# Заболевания, сопровождающиеся признаками гипертрофии правого желудочка на ЭКГ

- хронические болезни легких с легочным сердцем
- митральный стеноз
- недостаточность трехстворчатого клапана
- легочная гипертензия
- врожденные пороки сердца с перегрузкой его правых отделов

# ЭКГ при комбинированной гипертрофии обоих желудочков

## Критерии комбинированной гипертрофии обоих желудочков:

I. если преобладает гипертрофия левого желудочка,  
сопутствующая гипертрофия правого желудочка  
диагностируется при:

1. резком увеличении амплитуды R в отведениях  $V_{1,2}$  ( $>7$ мм);
2. появлении в  $V_{1,2}$  комплекса QRS типа rSr';
3. появлении депрессии сегмента RS-T и инверсии зубца T в отведении  $V_{1,2}$ ;
4. наличии признаков гипертрофии правого предсердия (P-pulmonale) в отведениях II, III, aVF.

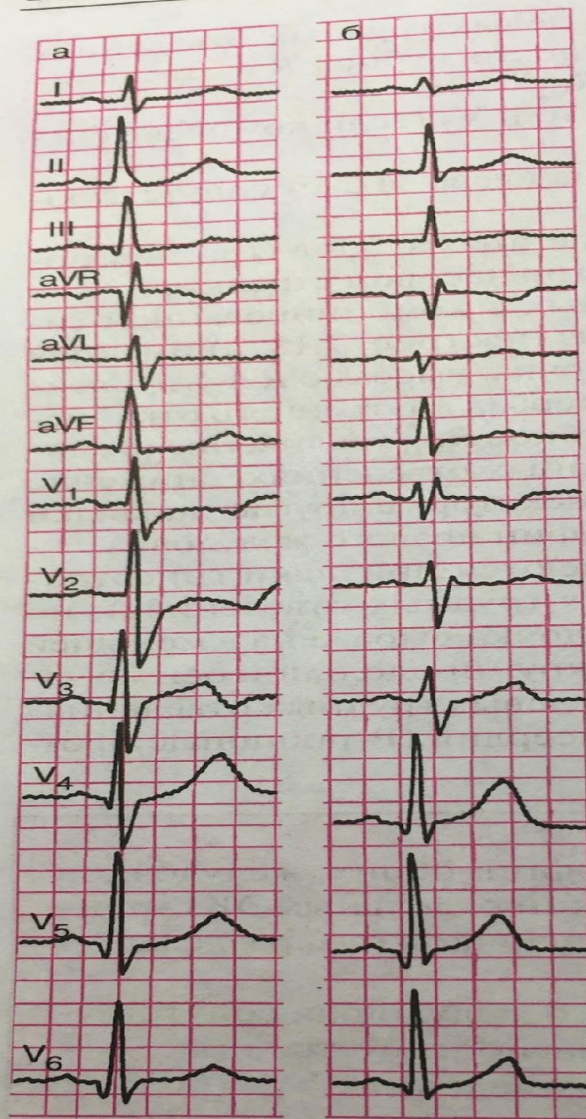
# ЭКГ при комбинированной гипертрофии обоих желудочков

## Критерии комбинированной гипертрофии обоих желудочков:

II. если преобладает гипертрофия правого желудочка, диагноз сопутствующей гипертрофии левого желудочка ставится при:

1. увеличении амплитуды R в отведениях  $V_{5,6}$  или изменении соотношения R в  $V_4 - V_6$  ( $R_{V4} \leq R_{V5} > R_{V6}$  или  $R_{V4} < R_{V5} \leq R_{V6}$ );
2. углублении S в отведениях  $V_1$  или  $V_2$ ;
3. отклонении ЭОС влево.





**Рис. 7.18.** ЭКГ при комбинированной гипертрофии желудочков.

*На фоне отчетливых признаков гипертрофии левого желудочка определяется сопутствующая выраженная (а) и умеренная (б) гипертрофия правого желудочка*

# ЭКГ при перегрузке обоих желудочков

## Критерии перегрузки левого и правого желудочков:

1. депрессия сегмента RS-T и инверсия T соответственно в левых  $V_{5,6}$  и правых  $V_{1,2}$  грудных отведениях;
2. сравнительно быстрая положительная динамика ЭКГ при нормализации состояния больного.



# ЭКГ при нарушении функции проводимости

- синоатриальные блокады I, II, III степеней
- внутрипредсердная блокада
- атриовентрикулярные блокады I, II, III степеней
- блокады ножек пучка Гиса
- синдром Фредерика
- синдром Морганьи-Адамса-Стокса
- синдром укороченного PQ

# ЭКГ при синоатриальной блокаде I степени

*Проявляется замедленным образованием импульсов в СУ или замедленным проведением их к предсердиям.*

Эта блокада не может быть выявлена с помощью обычного электрокардиографического исследования, так как на ЭКГ не отражается возбуждение синусового узла. Более четко она может быть установлена при электрической стимуляции предсердий или при записи потенциалов синусового узла.

# ЭКГ при синоатриальной блокаде II степени

Часть импульсов из синусового узла не доходит до предсердий, что приводит к выпадению сокращения предсердий и желудочков.

Два типа синоаурикулярной блокады II степени:

- 1) синоатриальная блокада II степени 1 типа или синоатриальная блокада II степени с периодами Самойлова-Венкебаха
- 2) синоатриальная блокада II степени 2 типа или типа Мобитца

# ЭКГ при синоатриальной блокаде II степени 1 типа

## Критерии СА блокады II степени 1 типа:

- 1) прогрессирующее укорочение интервалов P—P, за которым следует длительная пауза P – P во время синоаурикулярной блокады;
- 2) наибольшее расстояние P—P — во время паузы в момент выпадения сокращения сердца;
- 3) это расстояние не равно двум нормальным интервалам P—P и меньше их по продолжительности;
- 4) первый после паузы интервал P—P более продолжителен, чем последний интервал P - P перед паузой

# ЭКГ при синоатриальной блокаде II степени 2 типа

## Критерии СА блокады II степени 2 типа:

- 1) длительная пауза, которая или равна двум нормальным периодам R—R (P—P), или кратна одному расстоянию R—R (P—P) основного ритма;
- 2) следующий за синоаурикулярной блокадой электрокардиографический комплекс — необязательно синусового происхождения. Он может представлять собой выскакивающее сокращение из АВ-соединения или из желудочков.

## ЭКГ при СА блокаде II степени



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



# ЭКГ при СА блокаде III степени

## Критерии СА блокады III степени:

1. отсутствует возбуждение предсердий и желудочков из СУ, асистолия → все синусовые импульсы блокируются и не достигают предсердий;
2. изолиния - пока не начинает действовать центр автоматизма 2 или 3 порядка.

# ЭКГ при СА блокаде III степени



Рис. 4. ЭКГ при синоурикулярной блокаде III степени.  
Асистолия с последующим функционированием водителя ритма II порядка (узловой ритм)

# Этиология СА блокады

- воспалительные изменения миокарда (ревматизм, миокардит при скарлатине, дифтерии, при вирусных инфекциях и т.д.)
- кардиосклероз
  - острый инфаркт миокарда
  - гипертоническая болезнь
  - опухоли сердца
  - лейкозы, лимфогранулематоз
- развитие гематомы в области СУ у больных геморрагическими васкулитами, при лечении антикоагулянтами или при травме сердца.
- врожденные пороки сердца (ДМПП, болезнь Эбштейна)
- синдром слабости синусового узла
- рефлекторное раздражение блуждающего нерва
- передозировка противоаритмических средств
- гиперкалиемия

# ЭКГ при внутрипредсердной блокаде

## Критерии внутрипредсердной блокады:

1. увеличение продолжительности зубца Р более 0,11с;
2. расщепление зубца Р.



**Внутрипредсердная  
блокада**

- деформация зубца Р

# АВ блокада I степени

Замедление предсердно-желудочковой проводимости – удлинение интервала P-Q более 0,20с.

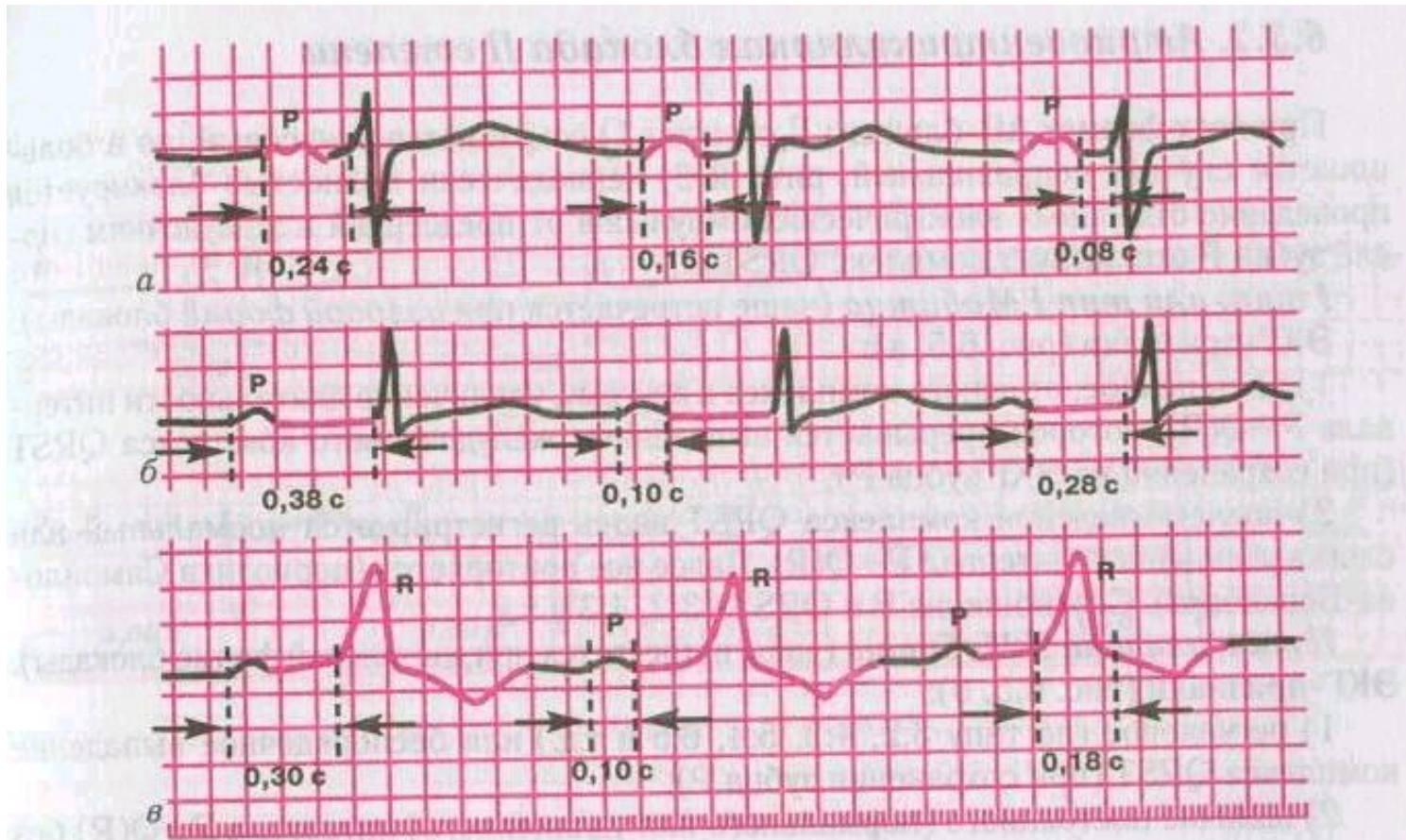


Рис. 6.4. ЭКГ при атриовентрикулярной блокаде I степени.  
а – предсердная форма блокады; б – узловая форма; в – дистальная (трехпучковая) блокада.

# АВ блокада II степени 1 типа Мобитца

## Критерии АВ блокады II степени 1 типа Мобитца:

постепенное замедление проводимости по АВ-узлу вплоть до полной задержки одного или нескольких импульсов → постепенное удлинение интервала P-Q с последующим выпадением комплекса QRST

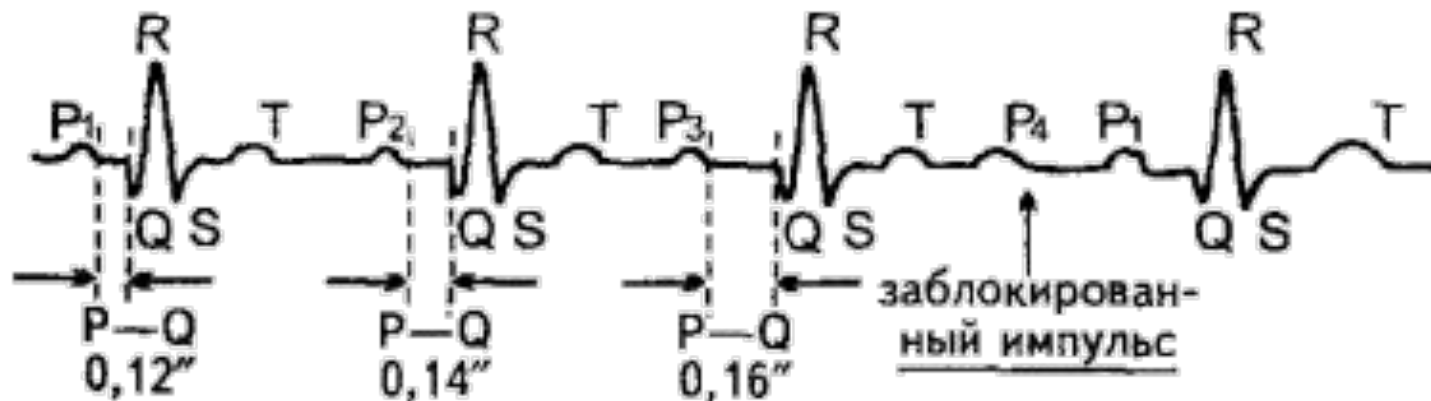


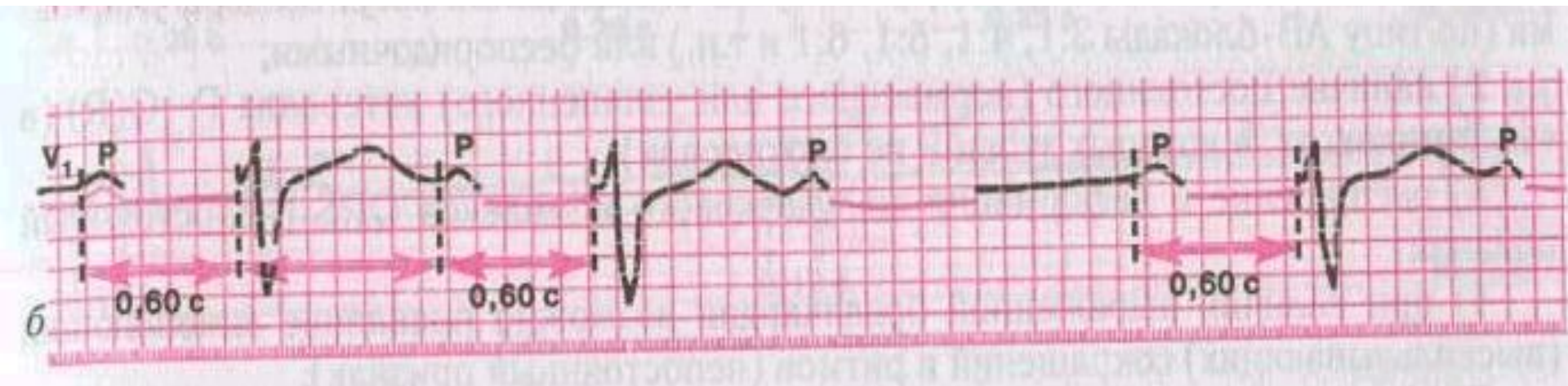
Рис. 57. Неполная атриовентрикулярная блокада 2-й степени, Мобитц 1, 4:3



# АВ блокада II степени 2 типа Мобитца

## Критерии АВ блокады II степени 2 типа Мобитца:

1. интервал P-Q не изменен;
2. выпадение комплекса QRST регулярное с определенной частотой или беспорядочное.





# АВ блокада III степени

## Критерии АВ блокады III степени:

1. прекращение проведения импульса от предсердий к желудочкам → предсердия и желудочки возбуждаются и сокращаются независимо друг от друга;
2. нет взаимосвязи комплексов QRS и зубцов P;
3. интервалы P-P и R-R постоянны, но R-R больше P-P.



# Блокады ножек пучка Гиса

- правой ножки пучка Гиса полная
- правой ножки пучка Гиса неполная
- передней ветви левой ножки пучка Гиса
- задней ветви левой ножки пучка Гиса
- левой ножки пучка Гиса (двухпучковая) полная
- левой ножки пучка Гиса (двухпучковая) неполная
- трехпучковая блокада

# Полная блокада правой ножки пучка Гиса

## Критерии полной блокады правой ножки пучка Гиса:

1. наличие в правых грудных отведениях  $V_{1,2}$  (реже в III, aVF) комплексов QRS типа rSR' или rsR', имеющих M-образный вид, причем  $R' > r$ ;
2. наличие в левых грудных отведениях  $V_{5,6}$  и в отведениях I, aVL уширенного, нередко зазубренного зубца S;
3. увеличение длительности (ширины) комплекса QRS более 0,12с;
4. наличие в отведении  $V_1$  (реже в III) депрессии сегмента RS-T с выпуклостью, обращенной вверх, и отрицательного или двухфазного (-+) ассиметричного зубца T.

# Полная блокада правой ножки пучка Гиса



Рис. 6.10. ЭКГ при полной блокаде правой ножки пучка Гиса. В правом грудном отведении ( $V_1$ ) регистрируется комплекс типа  $rsR'$  в левых грудных отведениях ( $V_{5,6}$ ) и отведениях I, aVL — уширенный зубец S; длительность QRS — 0,17 с; в отведениях  $V_1-V_3$  — депрессия сегмента RS-T и отрицательный зубец T.



# Неполная блокада правой ножки пучка Гиса

## Критерии полной блокады правой ножки пучка Гиса:

1. наличие в отведении  $V_1$  комплекса QRS типа  $rSr'$  или  $rSR'$ , а в отведениях I и  $V_6$  - слегка уширенного зубца S;
2. длительность комплекса QRS 0,09-0,11 с.

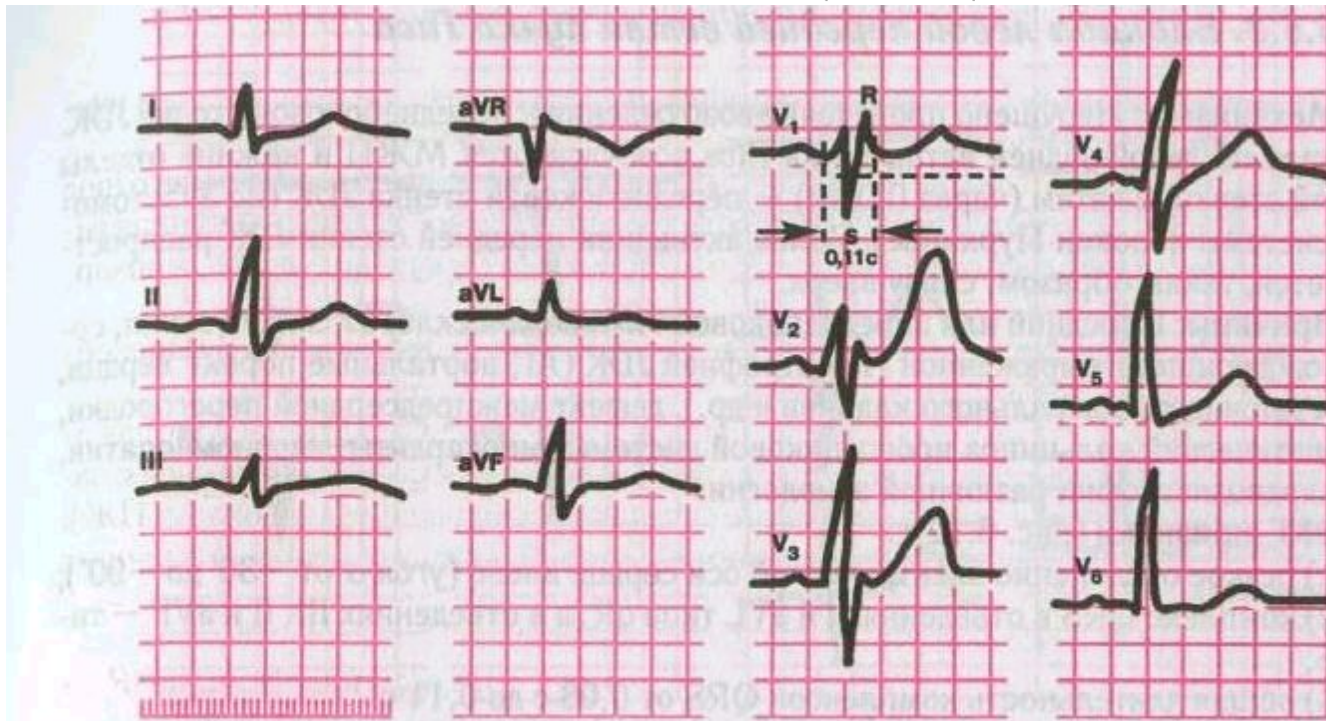


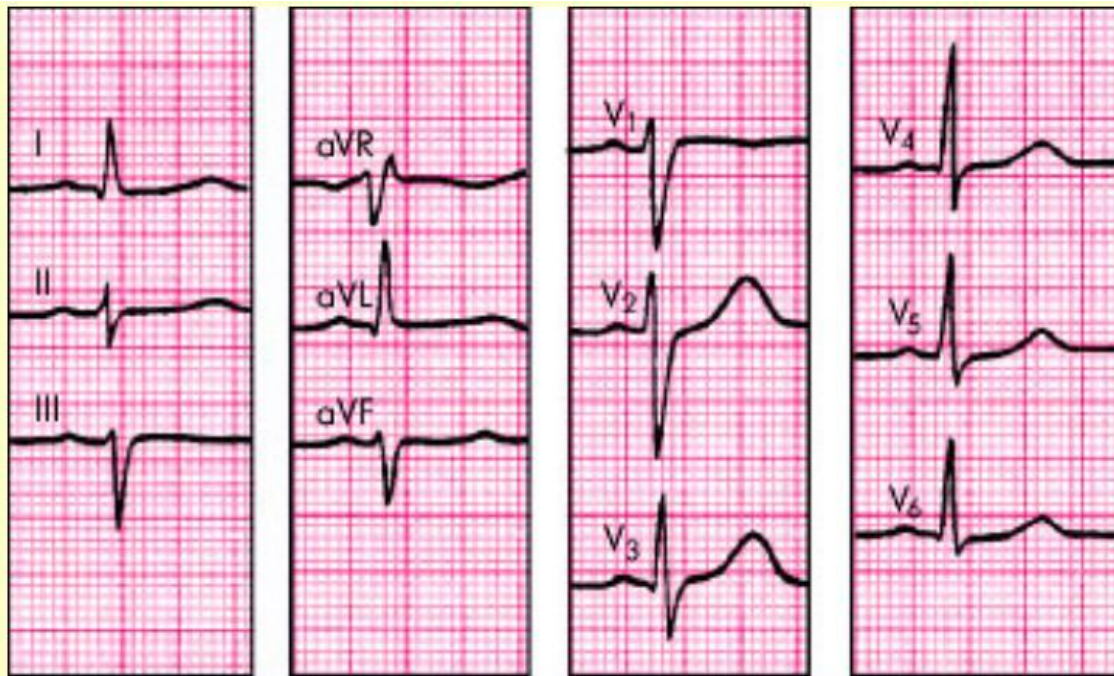
Рис. 6.11. ЭКГ при неполной блокаде правой ножки пучка Гиса. Комплекс QRS в отведениях  $V_1$  и  $V_2$  имеет вид  $rSR'$ . Длительность QRS 0,11 с.

# Блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса

## Критерии блокады передней ветви левой ножки пучка Гиса:

### Гиса:

1. резкое отклонение ЭОС влево (угол  $\alpha < -30^\circ$ );
2. QRS в отведениях I, aVL типа qR; III, aVF, II типа qS;
3. общая длительность комплекса QRS не превышает 0,10-0,11с.

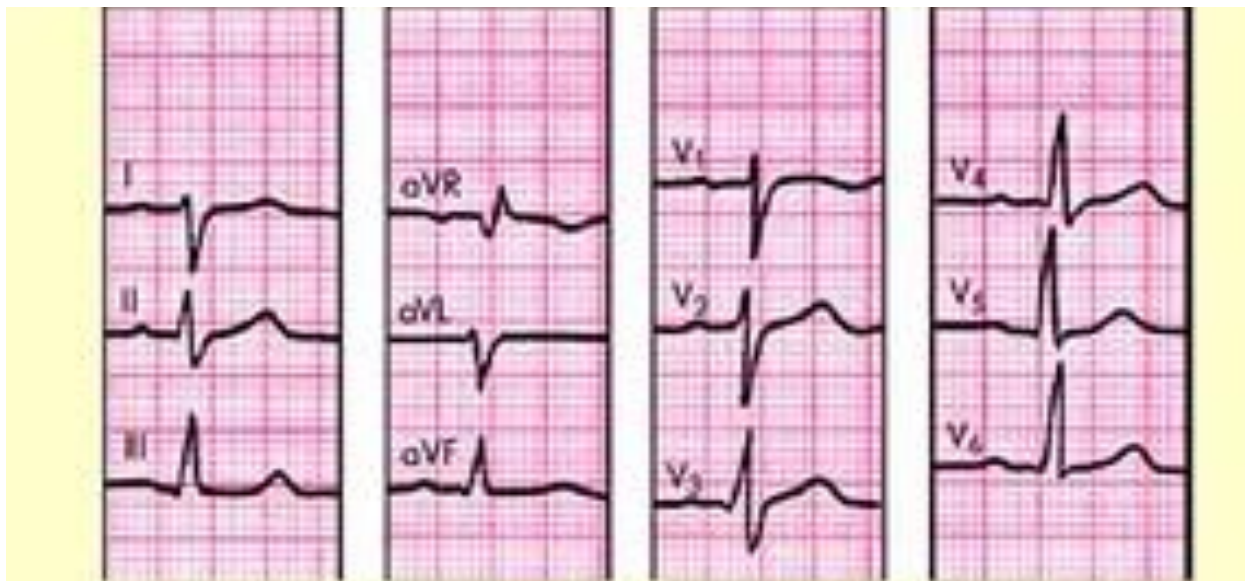


- Блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса

# Блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса

## Критерии блокады задней ветви левой ножки пучка Гиса:

1. резкое отклонение ЭОС вправо (угол  $\alpha > +120^\circ$ );
2. форма комплекса QRS в отведениях I и aVL типа rS, а в отведениях III, aVF – типа qR;
3. продолжительность комплекса QRS в пределах 0,08-0,11с.



- Блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса



# Полная блокада левой ножки пучка Гиса

## Критерии полной блокады левой ножки пучка Гиса:

1. наличие в отведениях  $V_5$ ,  $V_6$ , I, aVL уширенных деформированных желудочковых комплексов типа R с расщепленной или широкой вершиной;
2. наличие в отведениях  $V_1$ ,  $V_2$ , III, aVF уширенных деформированных желудочковых комплексов, имеющих вид QS или rS с расщепленной или широкой вершиной зубца S;
3. увеличение общей длительности комплекса QRS более 0,12с;
4. наличие в отведениях  $V_5$ ,  $V_6$ , I, aVL дискордантного по отношению к QRS смещения сегмента RS-T и отрицательных или двухфазных (-+) асимметричных зубцов T;
5. отклонение ЭОС вправо наблюдается часто, но не всегда.



# Полная блокада левой ножки пучка Гиса

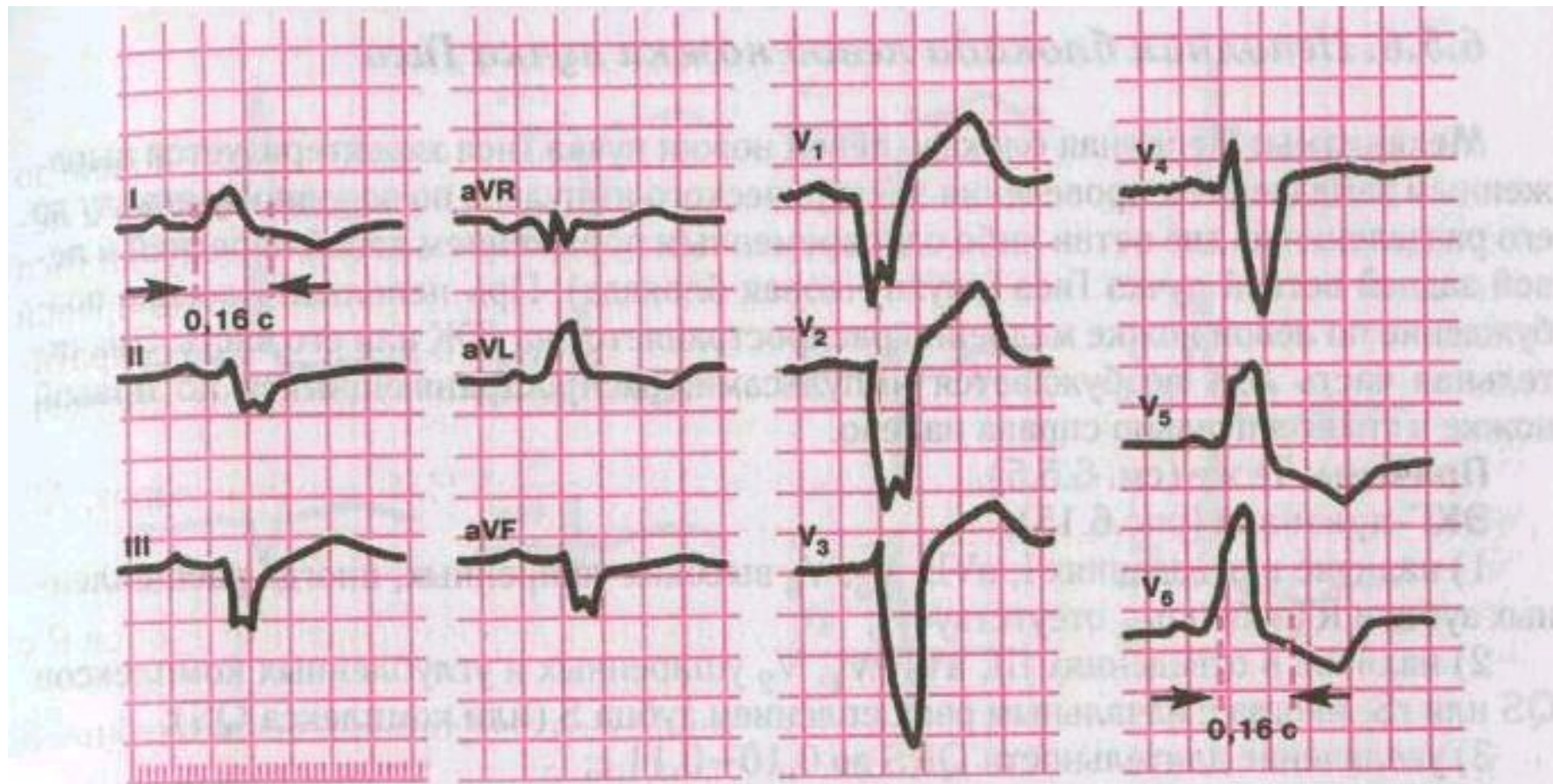


Рис. 6.14. ЭКГ при полной блокаде левой ножки пучка Гиса. Длительность QRS 0,16 с. Электрическая ось сердца смещена влево (угол  $\alpha = -60^\circ$ ). В отведениях  $V_{5,6}$  I, aVL уширенные и деформированные желудочковые комплексы типа R с расщепленной вершиной. В отведениях  $V_{1,2}$  — комплексы типа QS и rS. В отведениях  $V_5$  и  $V_6$  — депрессия сегмента RS—T ниже изолинии и отрицательный зубец T.

# Неполная блокада левой ножки пучка Гиса

## Критерии неполной блокады левой ножки пучка Гиса:

1. наличие в отведениях  $V_5$ ,  $V_6$ , I, aVL высоких уширенных, иногда расщепленных зубцов R (зубец  $q_{V_6}$  отсутствует);
2. наличие в отведениях  $V_1$ ,  $V_2$ , III, aVF уширенных и углубленных комплексов типа QS или rS, иногда начальным расщеплением зубца S;
3. увеличение общей длительности комплекса QRS до 0,10-0,11с;
4. отклонение ЭОС влево(непостоянный признак).



# Неполная блокада левой ножки пучка Гиса

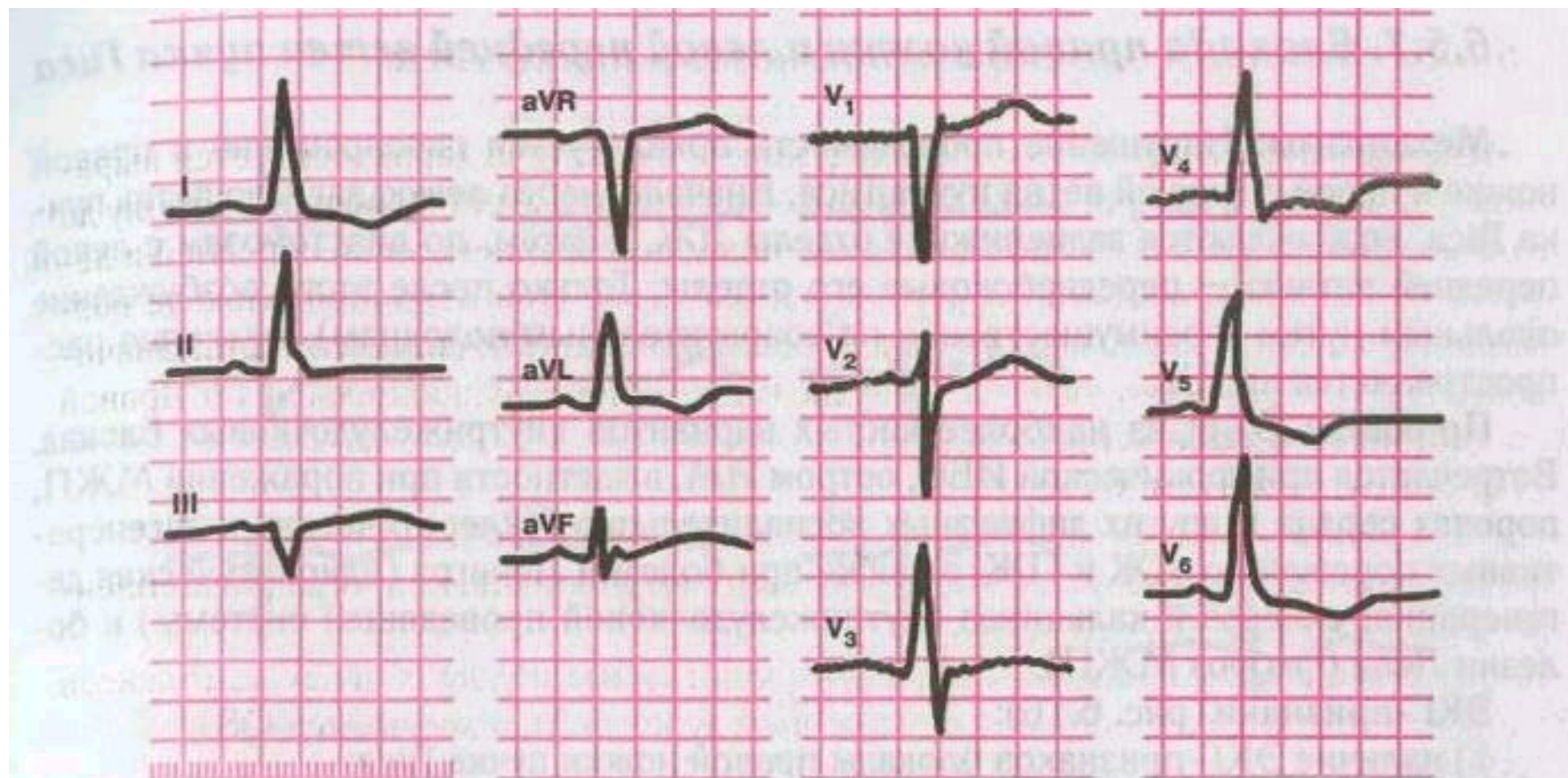
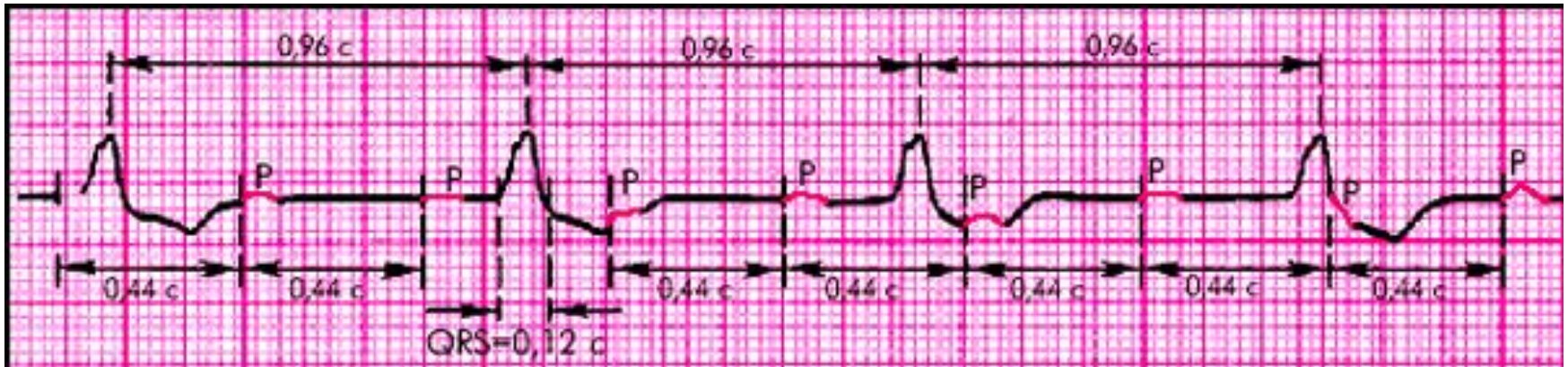


Рис. 6.15. ЭКГ при неполной блокаде левой ножки пучка Гиса.  
Длительность QRS 0,11 с. Горизонтальное положение электрической оси сердца (угол  $\alpha = 0^\circ$ ).  
В отведениях  $V_5$  и  $V_6$  — высокий деформированный зубец R, в отведениях  $V_1$  и  $V_2$  — глубокий зубец S.

# Трехпучковая блокада

## Критерии трехпучковой блокады:

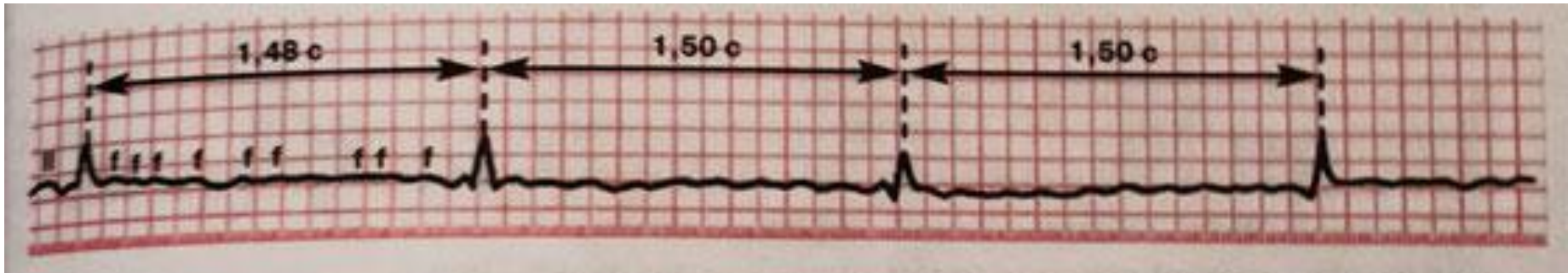
1. наличие на ЭКГ признаков АВ блокады I, II и III степени;
2. наличие ЭКГ признаков блокады двух ветвей пучка Гиса.



признаки блокады левой ножки пучка Гиса и АВ блокады III степени

# Синдром Фредерика

*Сочетание полной АВ блокады с мерцанием или трепетанием предсердий.*



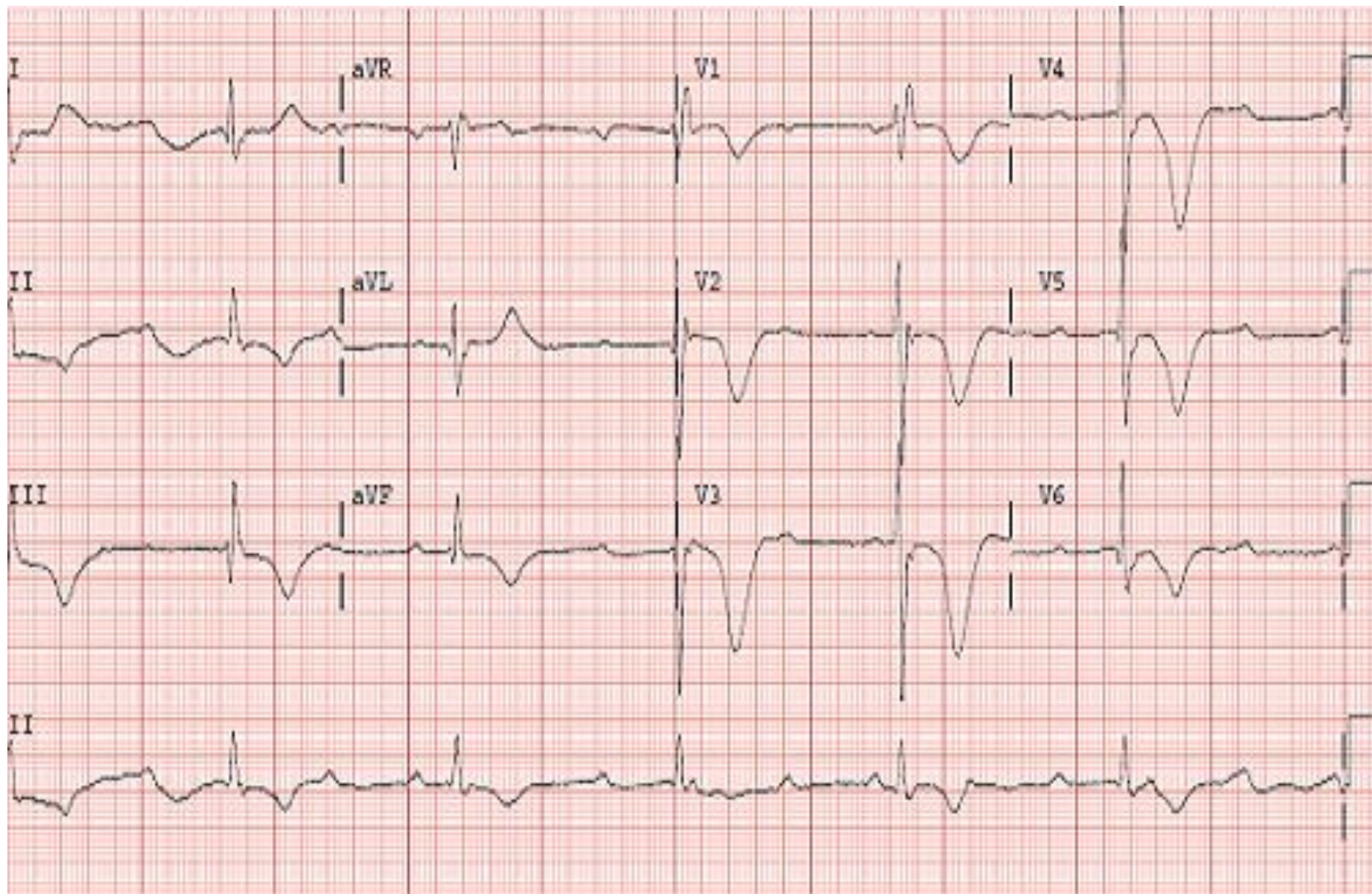


# Синдром Морганьи-Адамса-Стокса

Возникает во время длительного периода асистолии, когда дополнительный водитель ритма не может вырабатывать импульсы для возбуждения желудочков. Приступы могут развиваться не только во время полной асистолии, но и вследствие чрезвычайно резко выраженной брадикардии с небольшим числом сокращений в 1 минуту.

**На ЭКГ** часто регистрируются гигантские отрицательные уширенные зубцы Т большой амплитуды. Они обычно лучше видны в грудных отведениях V2—V4. Гигантские деформированные отрицательные зубцы Т обычно сопровождаются значительным удлинением электрической систолы желудочков (QT). Такие зубцы Т на ЭКГ в большинстве случаев четко указывают на недавний приступ с потерей сознания.

# Синдром Морганьи-Адамса-Стокса





# Синдром укороченного интервала P-Q

Описан в 1938г. А. Clerk, R. Levy, С. Critesco (синдром CLC).  
Наличие пучка Джеймса между предсердиями и пучком Гиса мимо АВ-узла.

## На ЭКГ:

1. укорочение интервала P-Q менее 0,12с;
2. узкие, нормальной формы комплексы QRS.

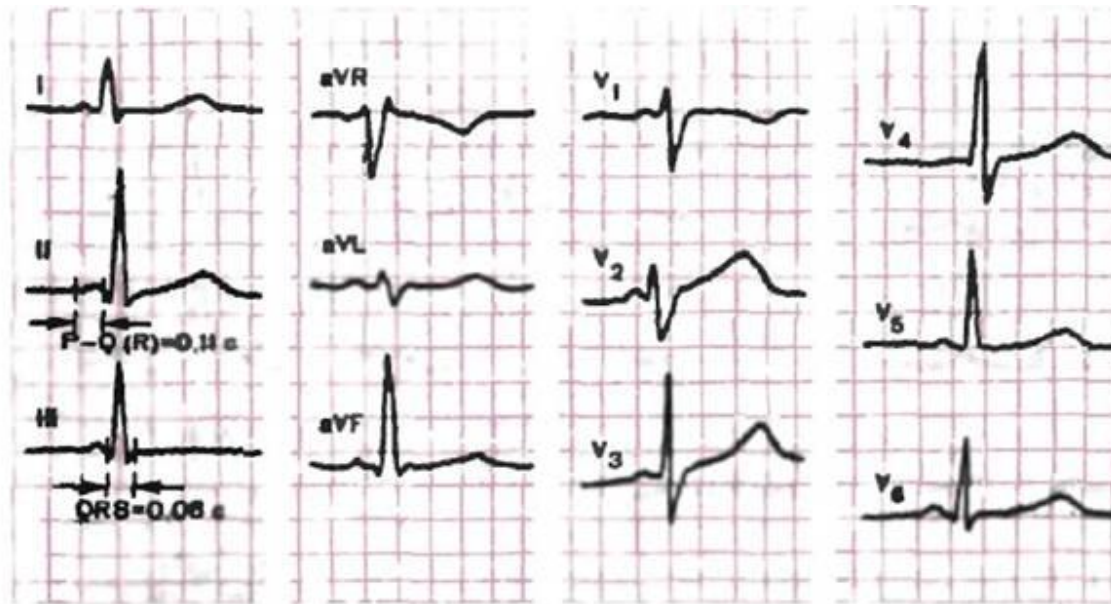


Рис. 6.30. ЭКГ больного с синдромом CLC.  
Интервал P-Q(R) укорочен (0,11 с), комплекс QRS нормальной продолжительности (0,08 с).

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**