

ЗГМУ

Кафедра внутренних болезней-2

Электро- кардиография

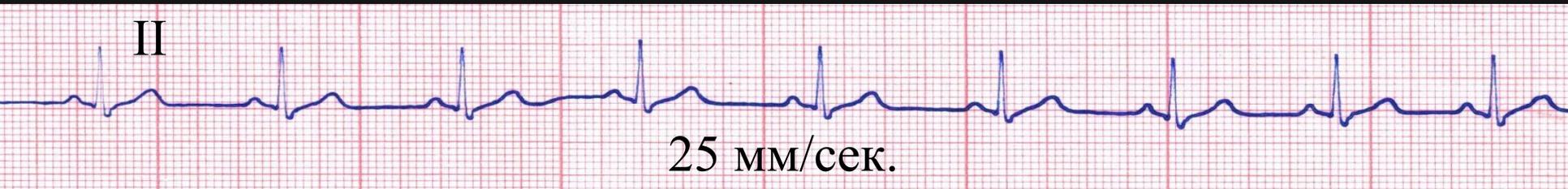
Часть **1**

проф. Визир В.А.

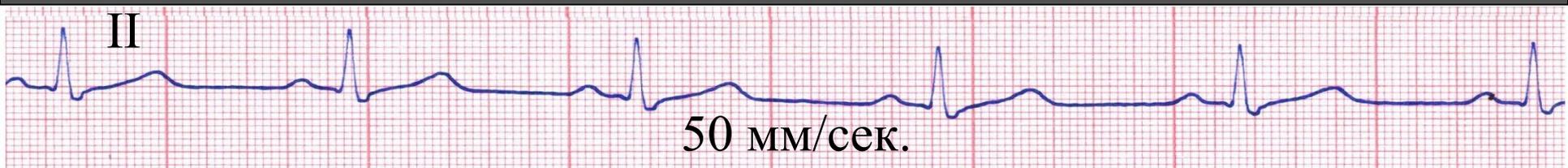
ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ

- это метод исследования сердца, основанный на регистрации и анализе электрических потенциалов, возникающих во время его работы и отводимых с поверхности тела или полостей.

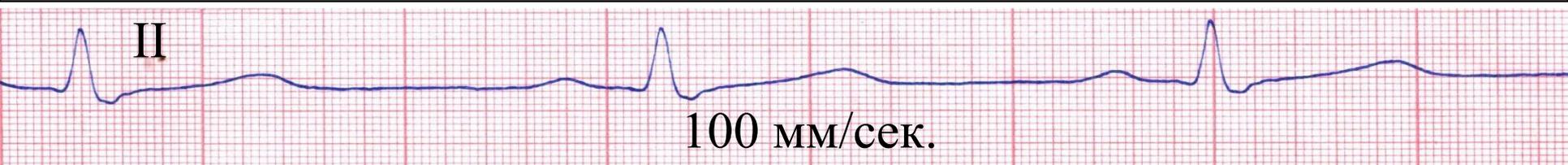
Вид ЭКГ в зависимости от скорости регистрации



$$1 \text{ мм} = 0,04 \text{ сек}$$



$$1 \text{ мм} = 0,02 \text{ сек}$$

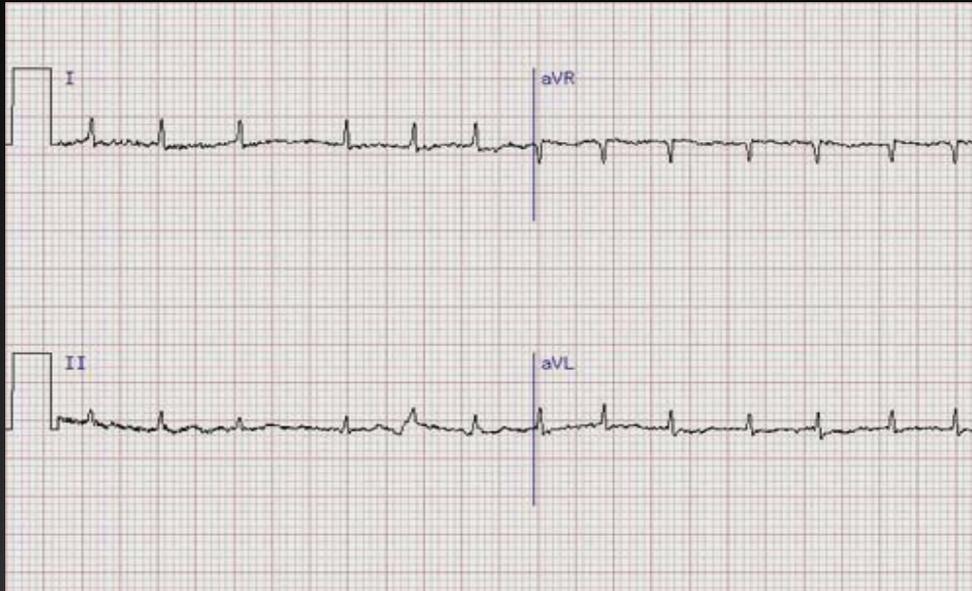


$$1 \text{ мм} = 0,01 \text{ сек}$$

Правила регистрации ЭКГ

1. Обязательная запись калибровочного сигнала (милливольт)
2. Соблюдение условий регистрации ЭКГ
3. Максимальное снижение электрического сопротивления кожи
4. Правильное расположение электродов
5. Соблюдение порядка записи отведений
6. Регистрация необходимого количества комплексов ЭКГ в каждом отведении
7. Соблюдение правил подписи ЭКГ

Снижение вольтжажа



Экстракардиальные причины снижения:

- выпотные перикардиты
- панцирное сердце
- левосторонний эксудативный плеврит
- массивная левосторонняя пневмоническая инфильтрация
- эмфизема легких
- ожирение
- отек подкожной клетчатки
- плохой контакт электродов с кожей

Истинное (миокардиальное) снижение:

- нарушения трофики миокарда
- миокардиты
- кардиосклероз
- дистрофия и ишемия миокарда



Определение ЧСС

- При регулярном ритме для подсчета средней длительности сердечного цикла достаточно измерить три интервала между зубцами R (R-R) и взять его среднее значение.
- При нерегулярном ритме рекомендуется учитывать не менее 10 таких интервалов.

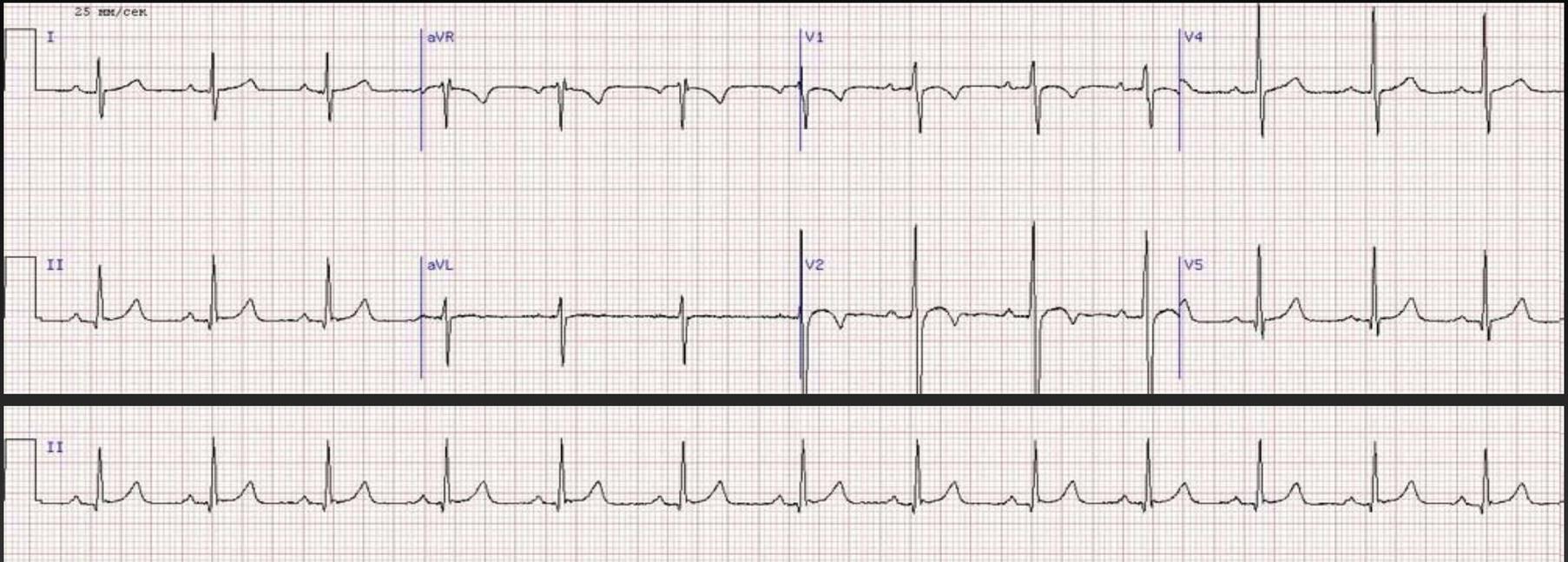
Синусовая тахикардия - ЧСС свыше 100 ударов в одну минуту при синусовом ритме

Синусовая брадикардия - урежение ЧСС меньше 50 ударов в одну минуту

Определение ритма

- **Регулярный, или правильный ритм** сердца диагностируется в том случае, когда продолжительность интервалов R-R одинакова, или разброс полученных величин не превышает 10% от средней продолжительности интервалов R-R.
- Во всех остальных случаях диагностируется **неправильный (нерегулярный) ритм** сердца.

Синусовый ритм



Критерии нормального синусового ритма:

1. Наличие зубца P синусового происхождения (обязательно « + » во II стандартном отведении и « - » в aVR) перед комплексом QRS
2. Постоянное и нормальное расстояние PQ (0,12-0,20 сек)
3. Постоянная форма зубца P во всех отведениях
4. Постоянный интервал RR

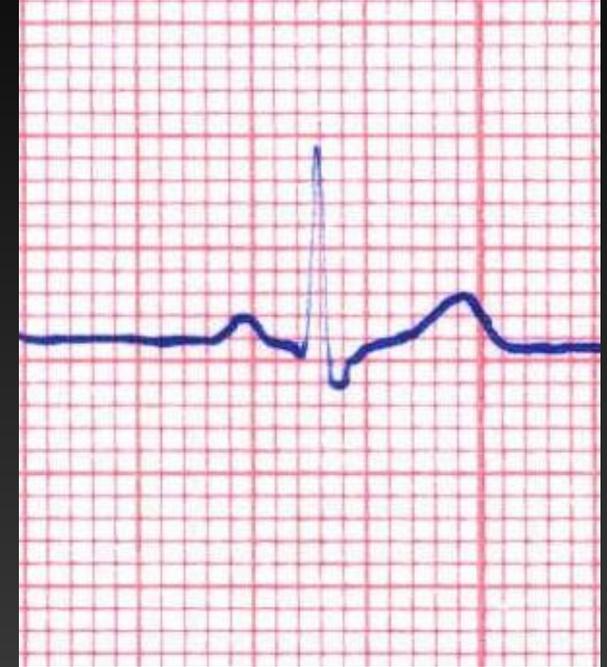
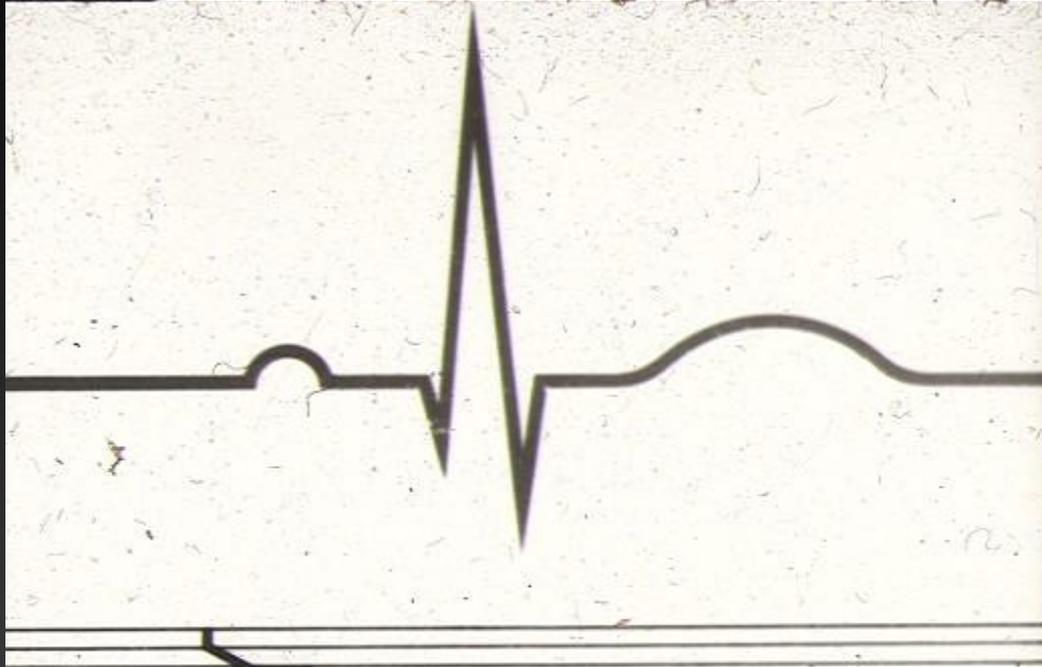
Определение электрической оси сердца

- Электрическая ось сердца (ЭОС) - условная линия, проходящая через основание и верхушку сердца и соединяющая точки с наибольшей разностью потенциалов.
- Отклонение ЭОС от I станд. отведения определяется путем измерения угла альфа

Отклонение ЭОС влево - при горизонтальном положении сердца, блокаде ПВЛН пучка Гисса, синдроме преждевременного возбуждения желудочков, гипертрофии ЛЖ, верхушечном ИМ, кардиомиопатиях, пороках сердца.

Отклонение ЭОС вправо - при вертикальном положении сердца, блокаде ПН пучка Гисса, гипертрофии ПЖ, декстракардии, смещении диафрагмы вниз (при эмфиземе легких).

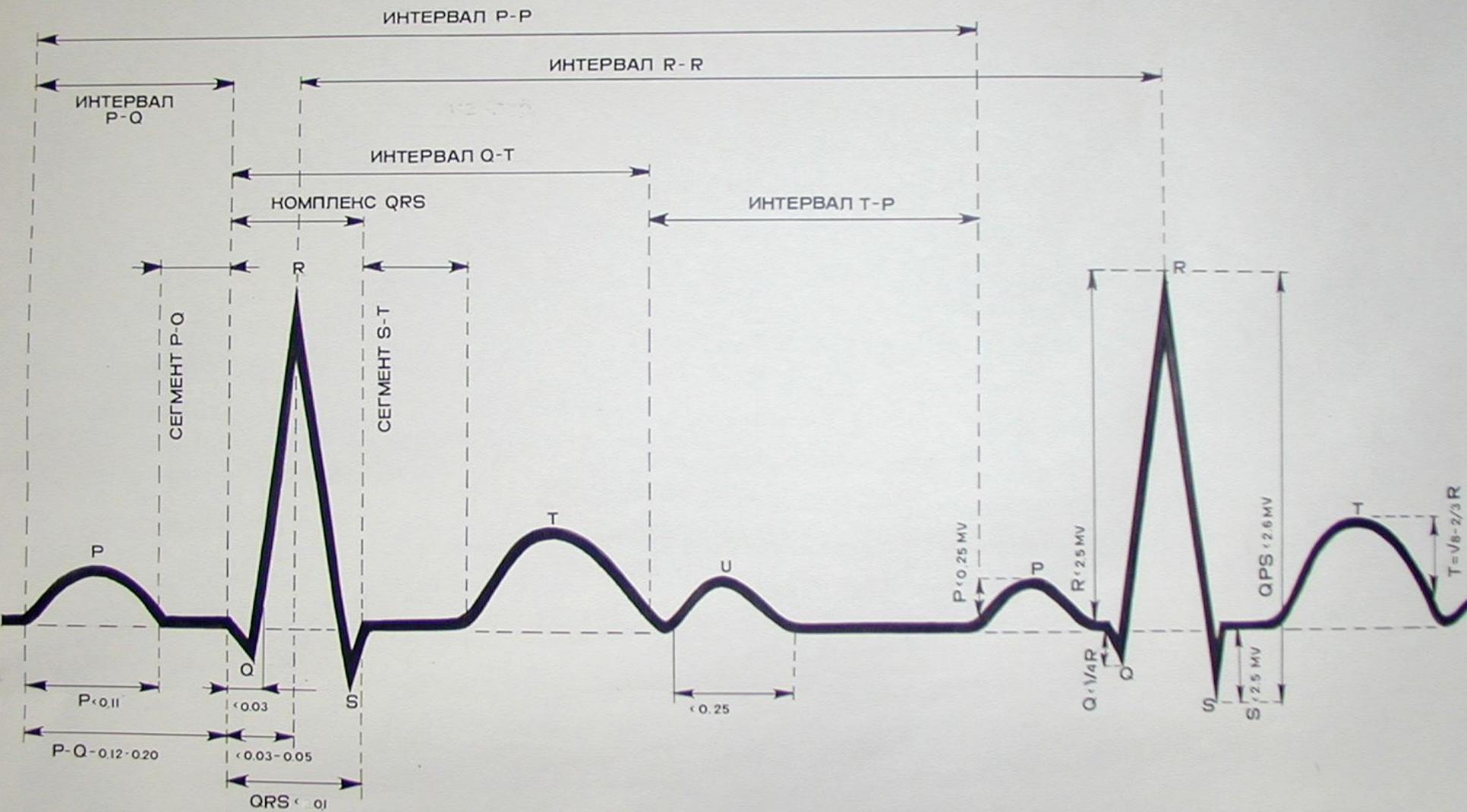
Комплекс нормальной ЭКГ



Сегмент - это отрезок ЭКГ, ограниченный зубцами, не включая их (измеряется в секундах).

Интервал - отрезок ЭКГ, включающий в себя зубцы. Например, интервал Q-T от начала зубца Q до конца зубца T.

Зубцы и интервалы нормальной ЭКГ



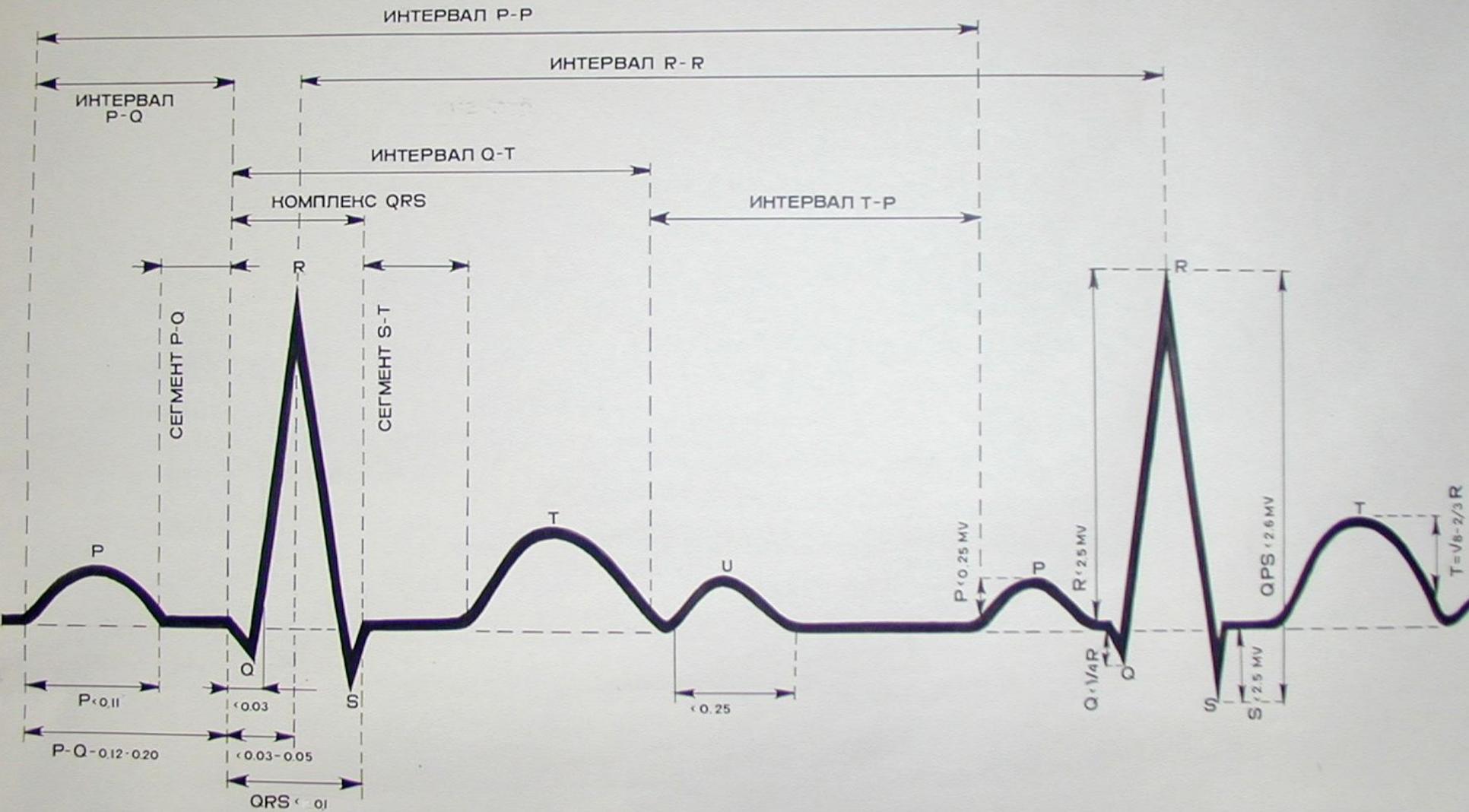
Зубец P

- В отведениях **I, II, V3-6** он всегда положительный, в **AVL** как правило, положительный
- в **III, AVF** и **V1** может быть положительным, отрицательным или двухфазным
- в **AVR** зубец P всегда отрицательный в норме.

Нормальная продолжительность зубца P колеблется в пределах от **0,07** до **0,10** секунды,

Нормальная высота не должна превышать **2,5** мм.

Зубцы и интервалы нормальной ЭКГ



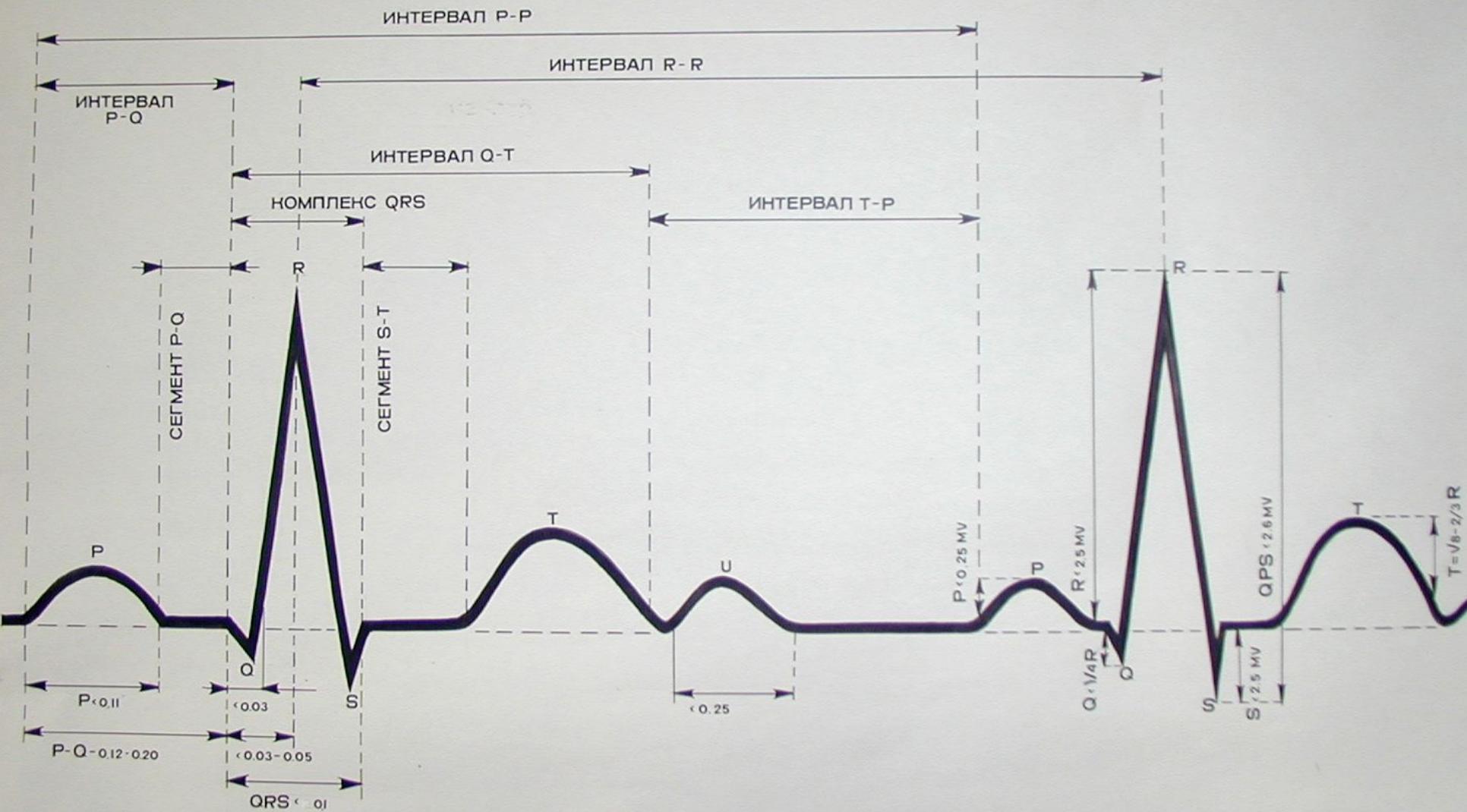
Интервал P-Q

- Продолжительность интервала P-Q определяется временем, за которое волна возбуждения проходит предсердия, атриовентрикулярный узел и проводниковую систему желудочков
- Нормальная продолжительность P-Q варьирует от 0,12 до 0,20 с.

Интервал P-Q приближается к нижнему пределу у детей, у взрослых маленького роста и астенического телосложения, при тахикардии, после физической нагрузки, при возбуждении симпатической нервной системы.

Продолжительность P-Q приближается к верхней границе нормы у людей пожилых, высоких, тучных, при брадикардии и у спортсменов.

Зубцы и интервалы нормальной ЭКГ



Критерии нормального зубца Q

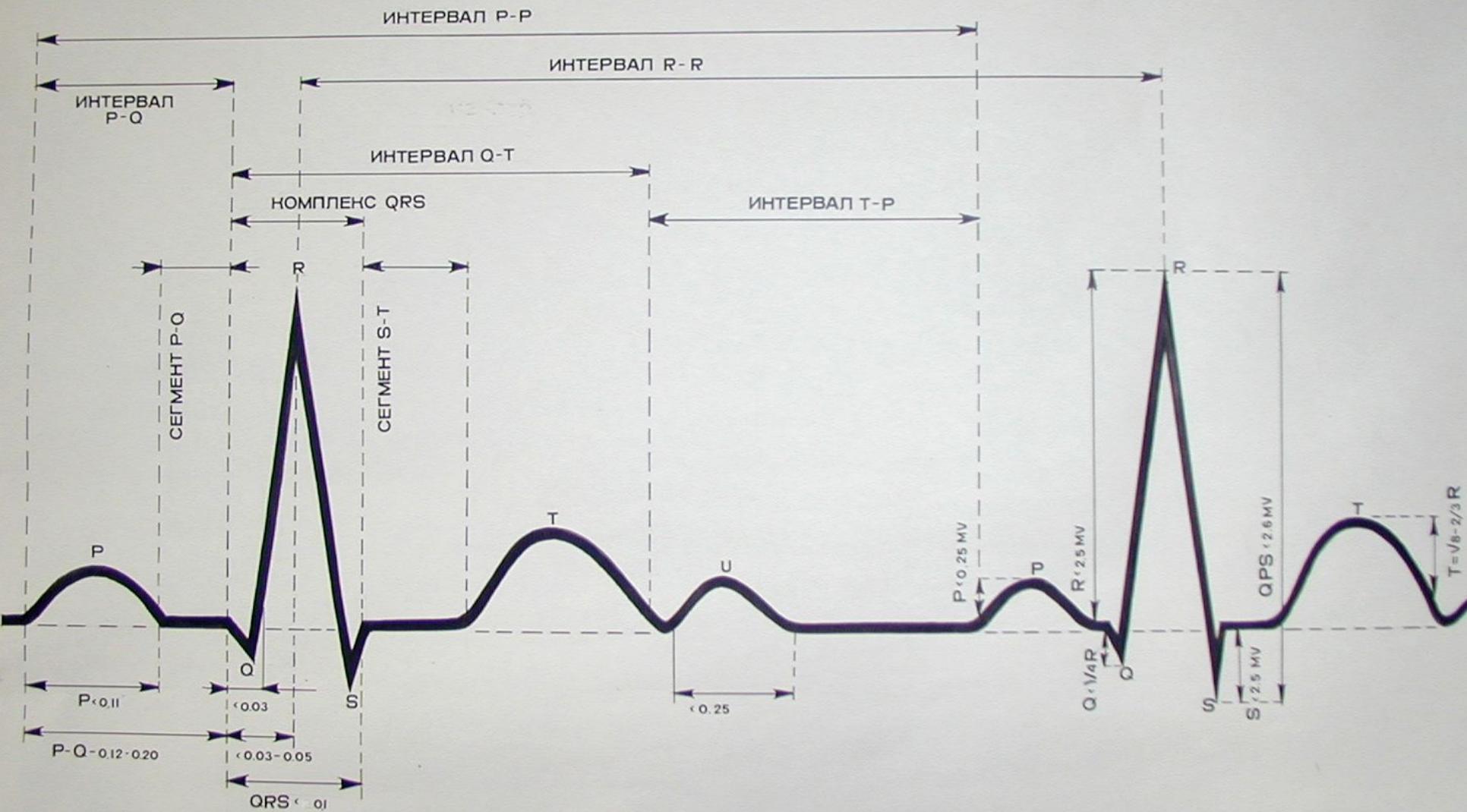
В III стандартном отведении (критерии Парди)

1. Q является патологическим, если он составляет более 25% амплитуды R в стандартных отведениях.
2. При патологическом Q_{III} встречается обычно патологический Q_{II} .
3. При патологическом Q_{III} не должно быть отклонения электрической оси сердца вправо.
4. Может быть R_{III} , но не должно быть S_{III} .
5. Комплекс QRS_{III} не должен иметь форму M или W.

В отведении aVF (критерии Гольдберга)

1. Амплитуда Q меньше половины зубца R в этом отведении.
2. Длительность Q не должна превышать 0,04 с.
3. Сегмент S-T должен располагаться на изолинии.
4. Зубец T должен быть положительным. .

Зубцы и интервалы нормальной ЭКГ



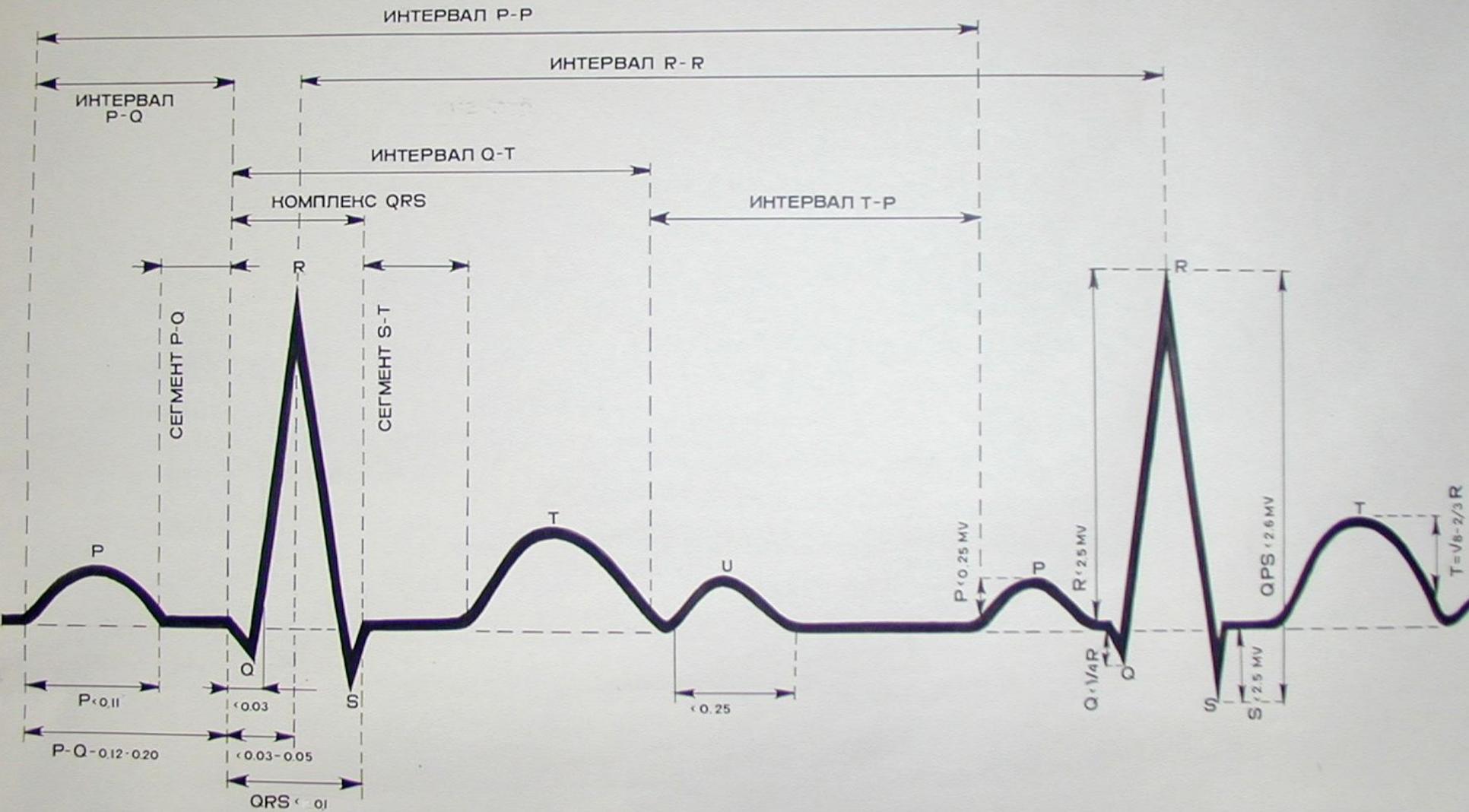
Зубец R

- ❑ Вольтаж определяется суммой амплитуд зубца R в I, II и III стандартных отведениях и считается сниженным, если он меньше 5 мм, а в грудных - менее 10 мм.
- ❑ В правых грудных отведениях V1-V2 отмечается небольшой зубец R, величина его нарастает к V4, где он бывает максимально выраженным, а затем уменьшается от V5 к V6.

Нормальная высота зубца R колеблется от 1 до 25 мм.

Нормальная продолжительность зубца R в пределах 0,05-0,08 с секунды

Зубцы и интервалы нормальной ЭКГ



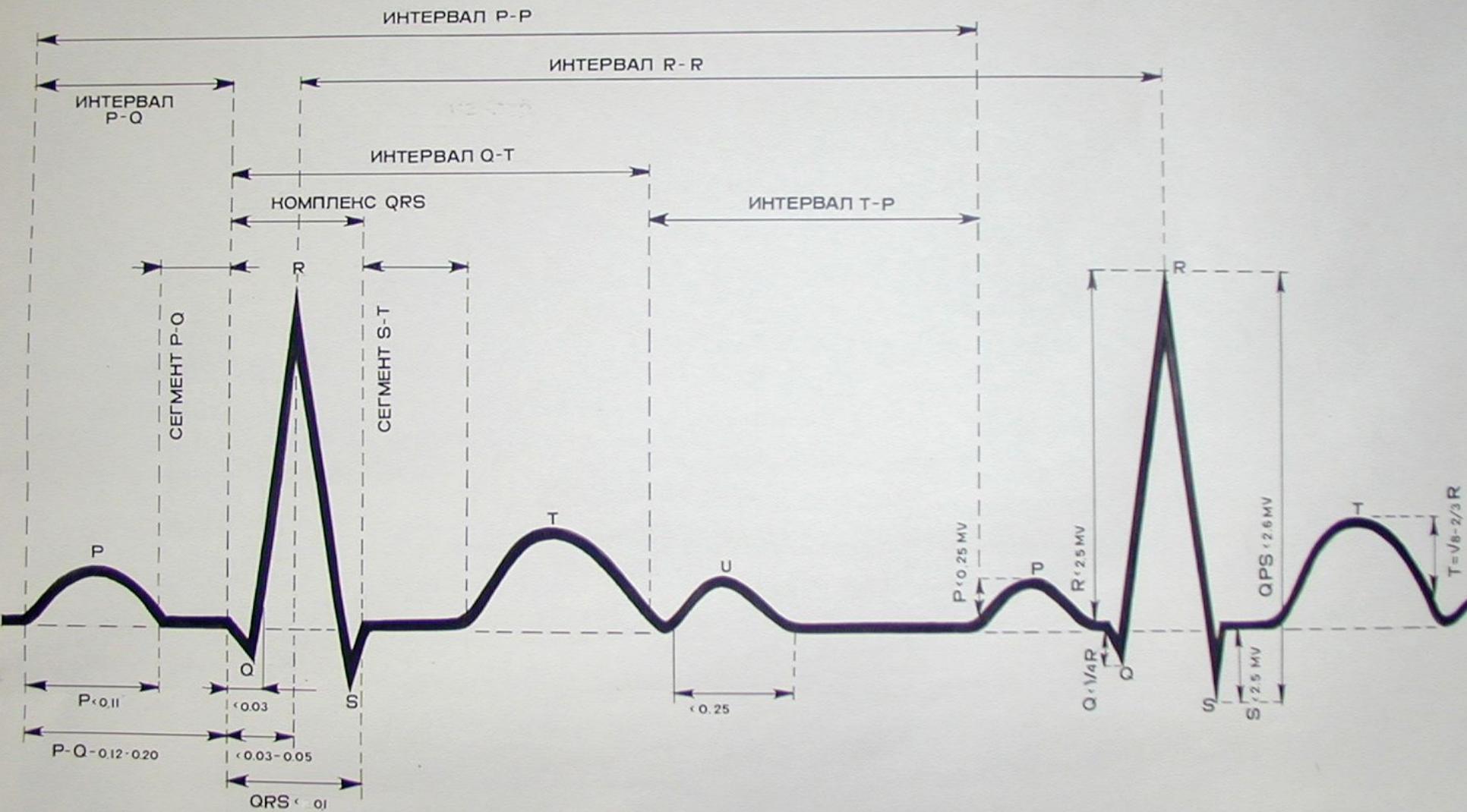
Зубец S

- ❑ Зубец S чаще встречается в I и II отведениях, но максимально выражен в III.
- ❑ Наибольшая глубина зубца встречается в V1-V2, в отведении V4 он равен амплитуде зубца R
- ❑ в левых грудных отведениях зубец S может не определяться.

Нормальная продолжительность зубца S составляет 0,02 - 0,03 с

Нормальная глубина зубца S до 2,5 мм.

Зубцы и интервалы нормальной ЭКГ



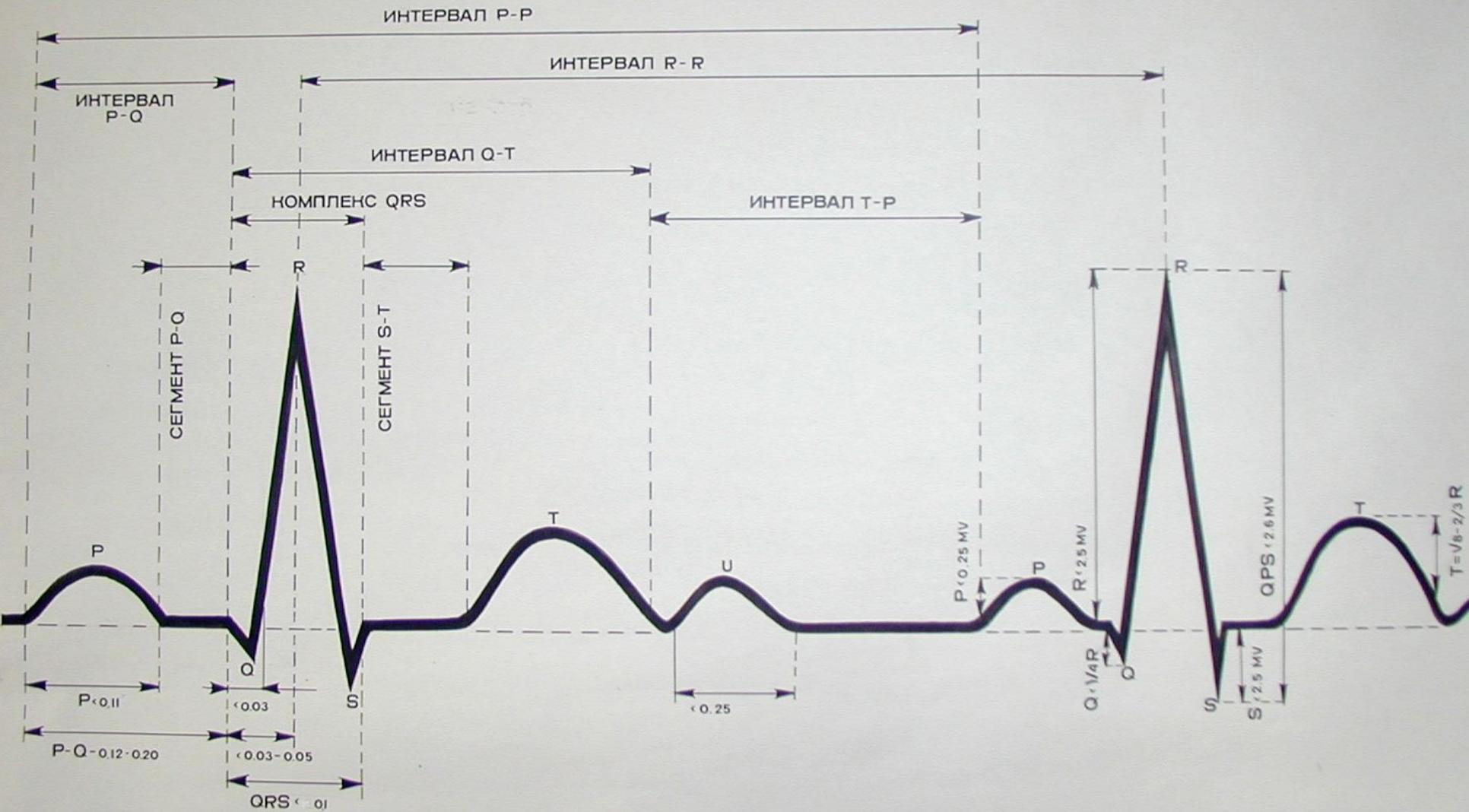
Комплекс QRS

- в V1 наблюдается наименьшая амплитуда R и наибольшая S
- От V1 к V4 амплитуда зубца R растет, а глубина S уменьшается
- В V4 находится переходная зона, где сравниваемые зубцы уравниваются
- От V5 к V6 происходит уменьшение высоты R, и в норме исчезает S

Амплитуда комплекса QRS в стандартных отведениях колеблется от 5 до 20 мм

Продолжительность комплекса QRS составляет у здоровых людей от 0,06 до 0,10 с

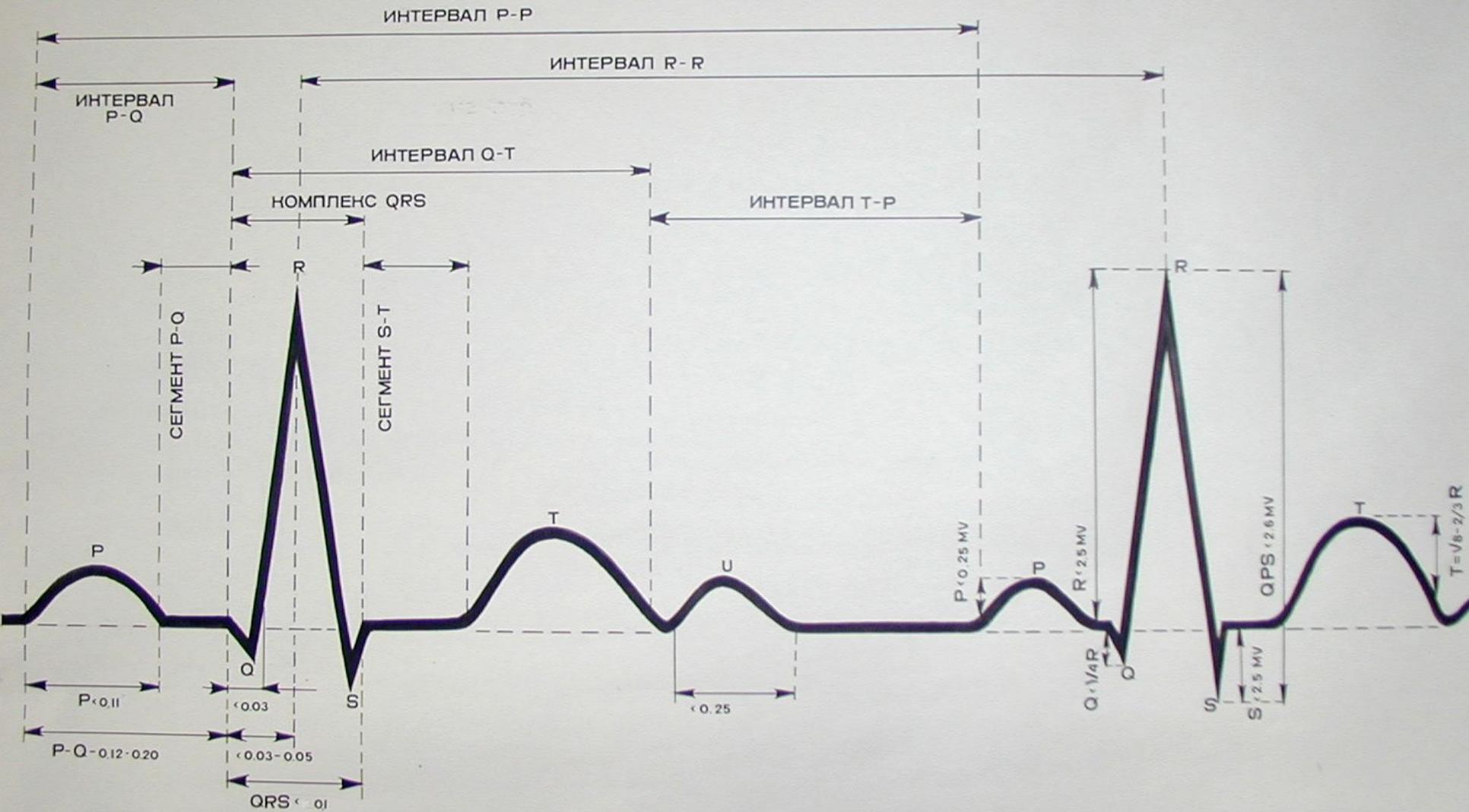
Зубцы и интервалы нормальной ЭКГ



Сегмент S-T

- ❑ Отрезок ЭКГ от конца комплекса QRS до начала зубца T, который характеризует период ионного равновесия на поверхности миокарда желудочков
- ❑ На нормальной ЭКГ сегмент S-T имеет чуть заметное восходящее направление, плавно переходящее в восходящее колено зубца T
- ❑ Сегмент S-T в **стандартных отведениях** находится на изолинии или может быть смещен вверх не более чем на 1 мм, а вниз не более чем на 0,5 мм.
- ❑ В **грудных отведениях** допускается подъем сегмента не более чем на 2 мм над изолинией.

Зубцы и интервалы нормальной ЭКГ



Зубец Т

- ❑ Зубец Т всегда в условиях нормы положительный в отведениях I, II, V3, V4, V5, V6
- ❑ В отведении AVR всегда отрицательный
- ❑ В III стандартном отведении зубец может быть как положительным, так и отрицательным (в 40% случаев)

Нормальный зубец Т имеет асимметричную форму с пологим удлиненным восходящим коленом, закругленной вершиной и более крутым нисходящим коленом.

Патологический Т чаще всего заостренный, симметричный, так называемый готический или шпильевидный, т. е. узкий, высокий с острой вершиной.

Критерии нормального зубца Т

В III стандартном отведении (критерии Тартаковского)

1. Отрицательный T_{III} следует считать нормальным, если ему соответствует положительный Т в aVL и aVF .
2. Отрицательный T_{III} следует считать нормальным, если ему соответствует положительный Т в aVL и отрицательный в aVF , но при условии наличия в aVF

Двухфазный зубец Т встречается:

- В норме, в отведениях III, aVF , $V1$.
- В "Юношеской" ЭКГ в отведениях $V1$, $V2$, $V3$.
- При гипертрофии левого желудочка, в I, II, aVL , $V5$ - $V6$.
- При гипертрофии правого желудочка, во II, III, aVF , $V1$.
- В хронической стадии перикардита, во всех отведениях.
- При коронарной недостаточности, если сопровождается снижением S-T более 1 мм.
- Под влиянием сердечных гликозидов.

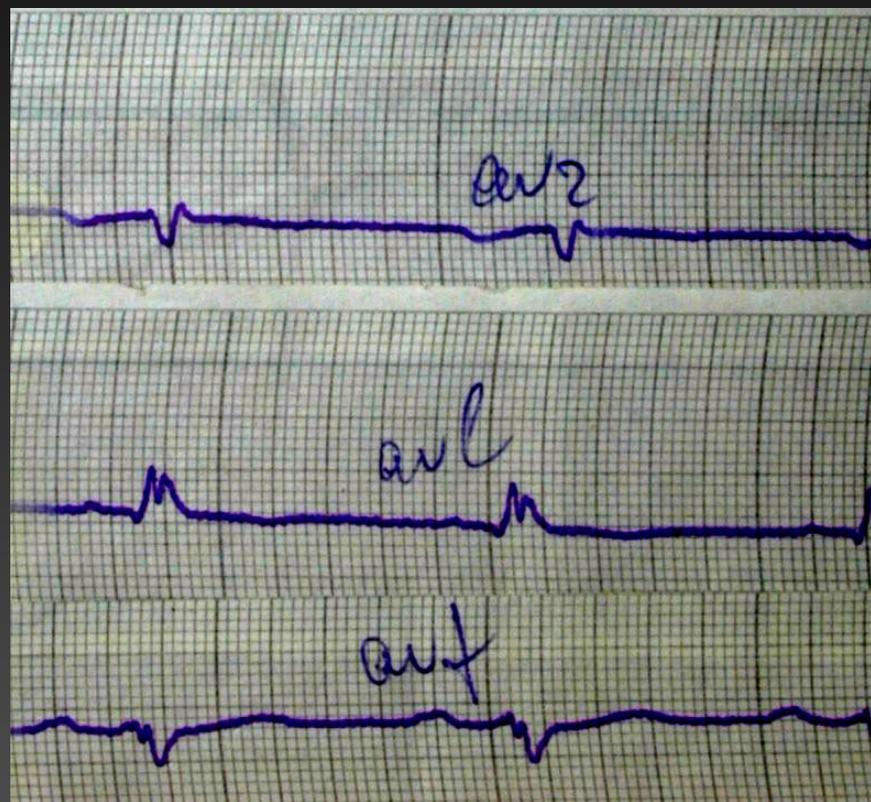
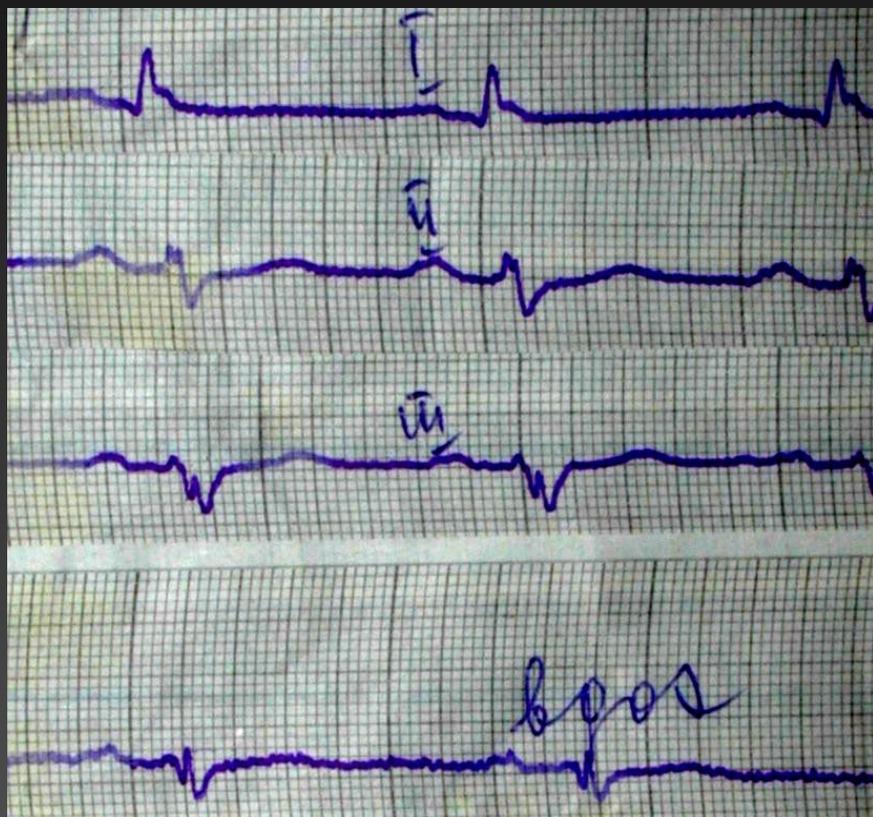
Протокол ЭКГ

1. Характеристика вольтажжа
2. Источник ритма
3. Регулярность ритма
4. Число сердечных сокращений
5. Положение электрической оси
6. Наличие электрокардиографических синдромов

ЭКГ признаки гипертрофии

- увеличение амплитуды зубцов ЭКГ
- расширение зубцов ЭКГ
- на более поздних стадиях присоединение изменений конечной части желудочкового комплекса (смещении сегмента S-T и зубца T дискордантно ведущему зубцу комплекса QRS)

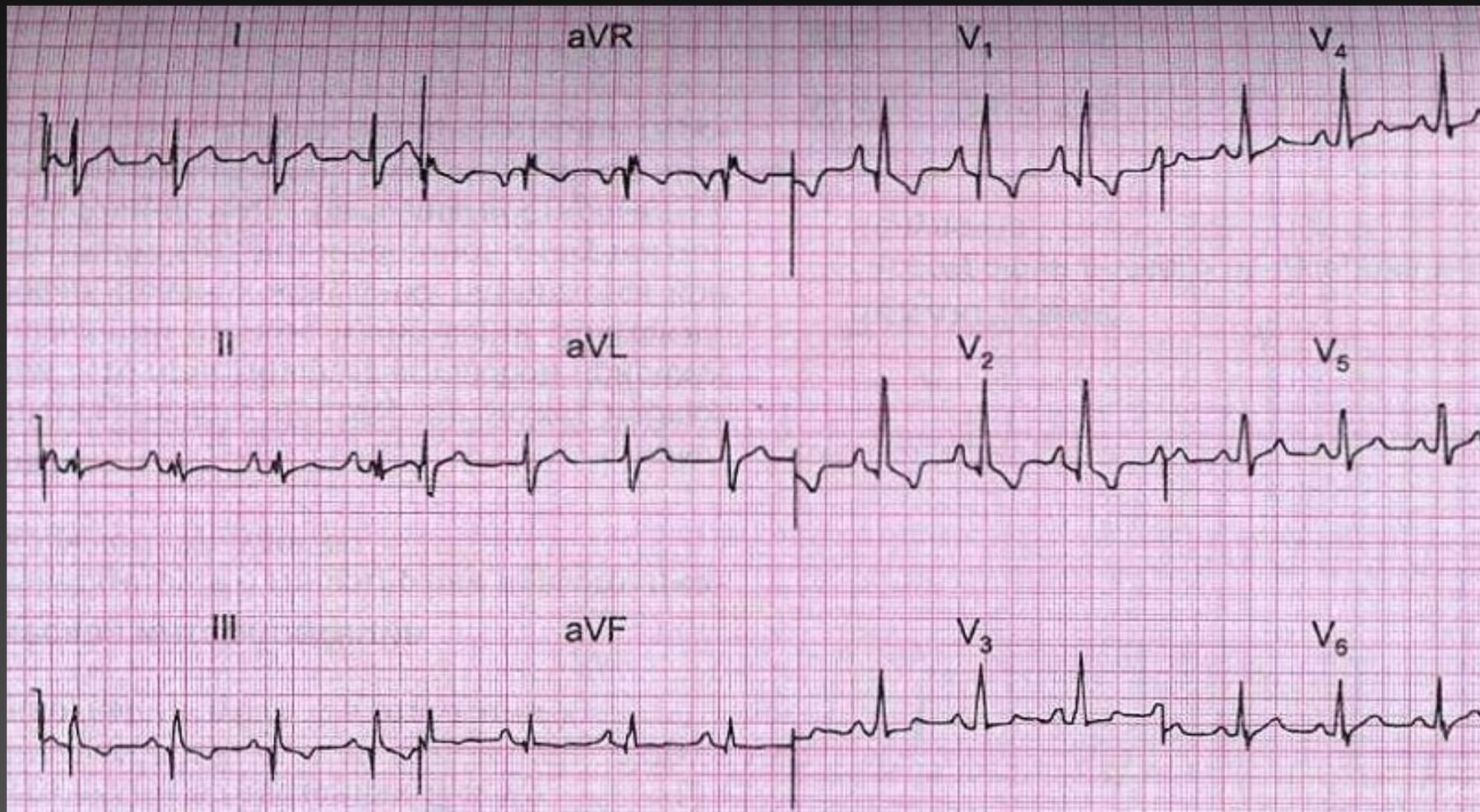
Гипертрофия левого предсердия



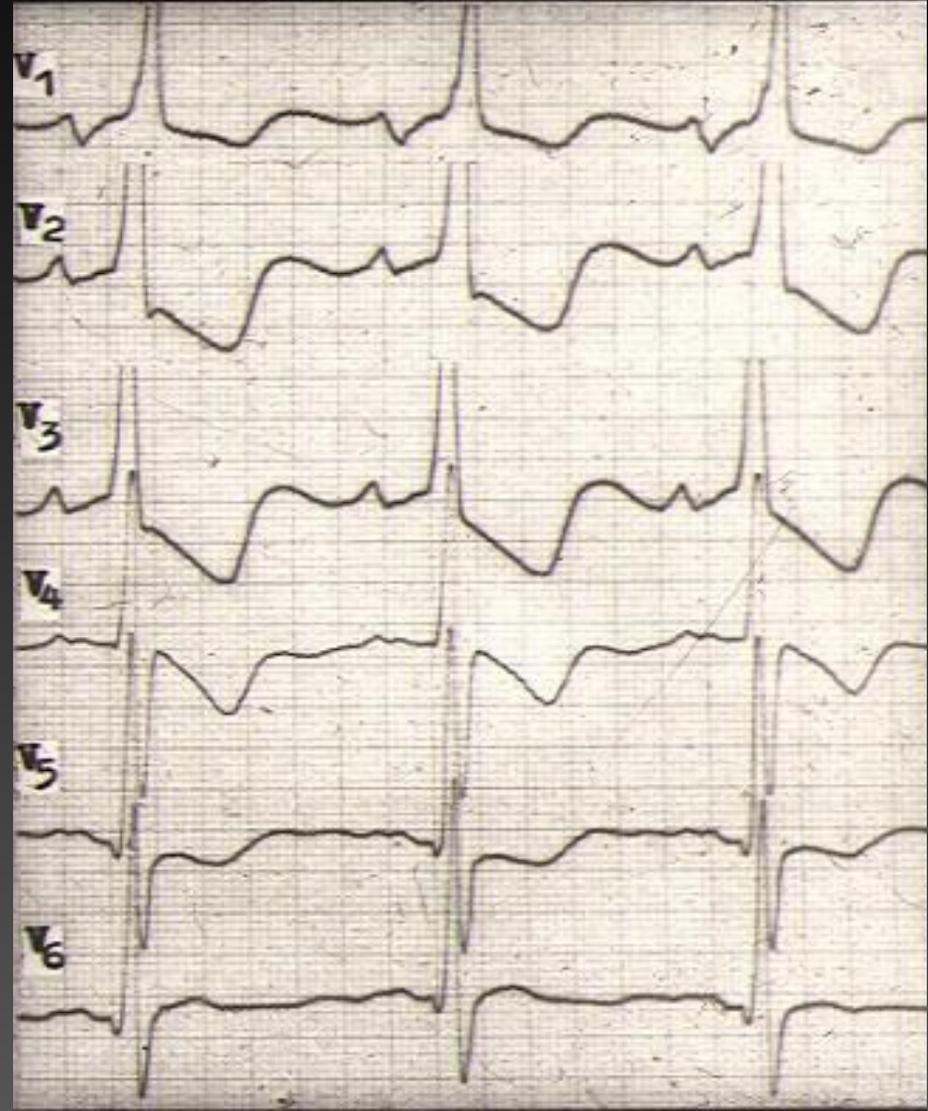
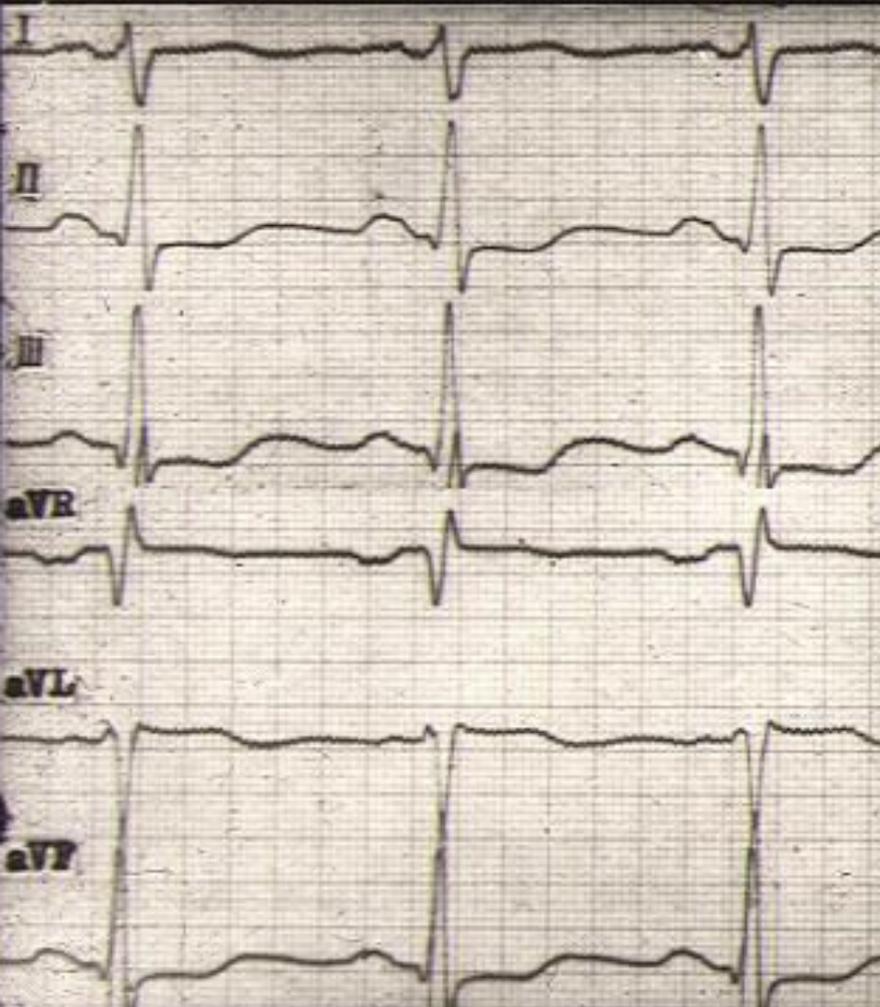
Гипертрофия правого предсердия



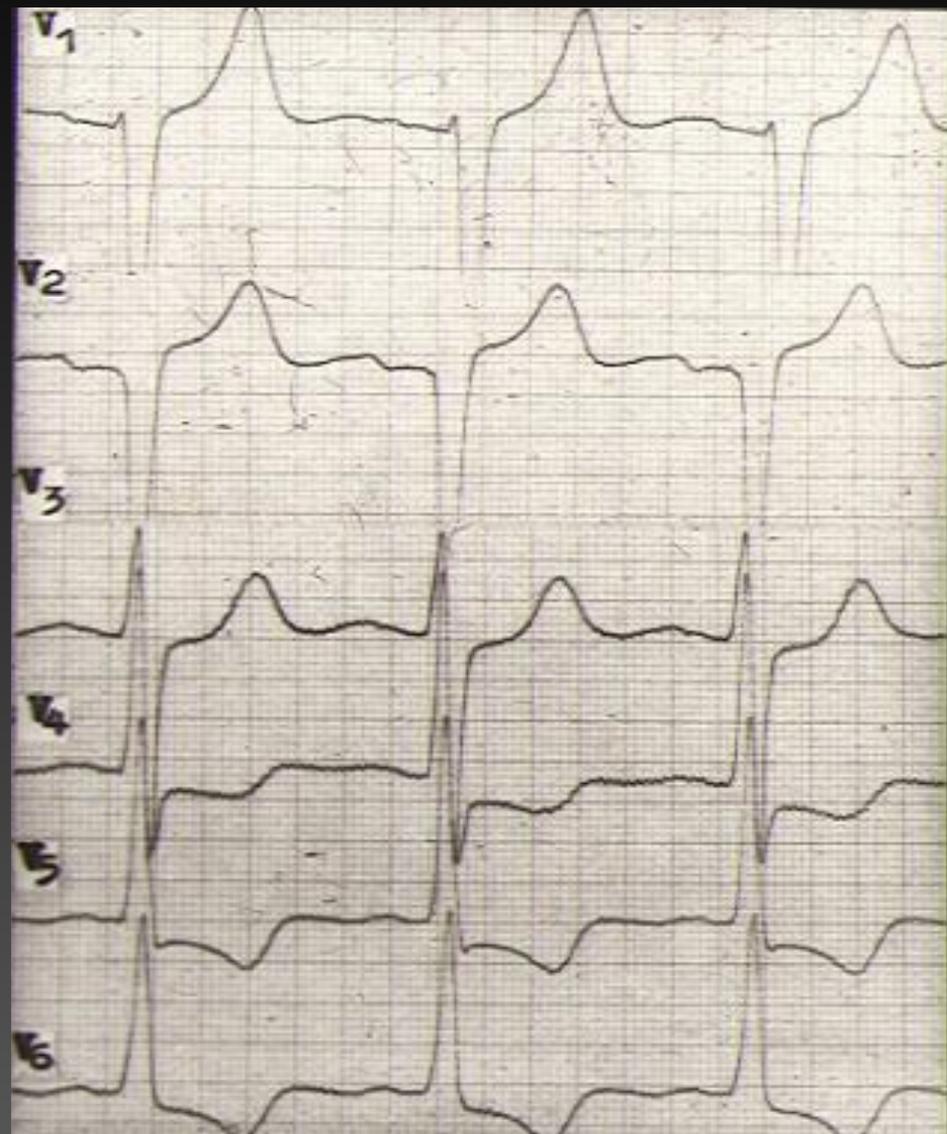
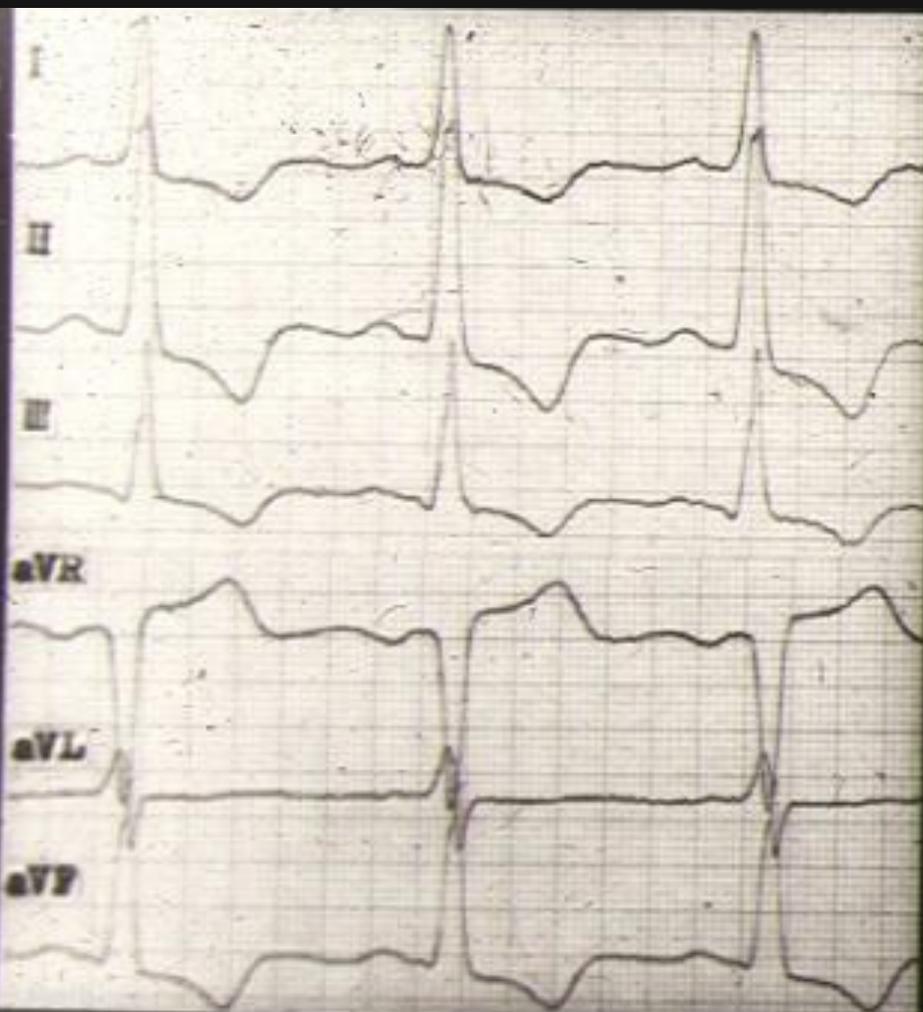
Гипертрофия правого предсердия



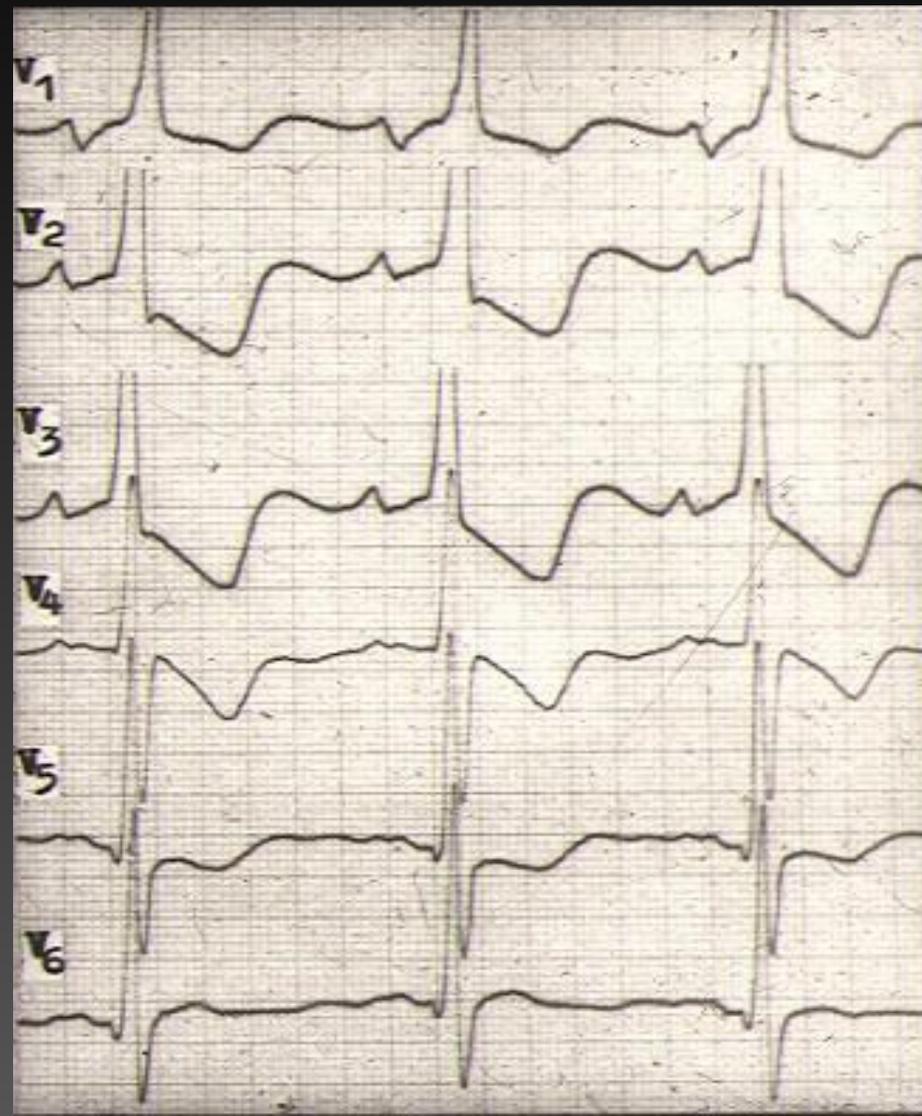
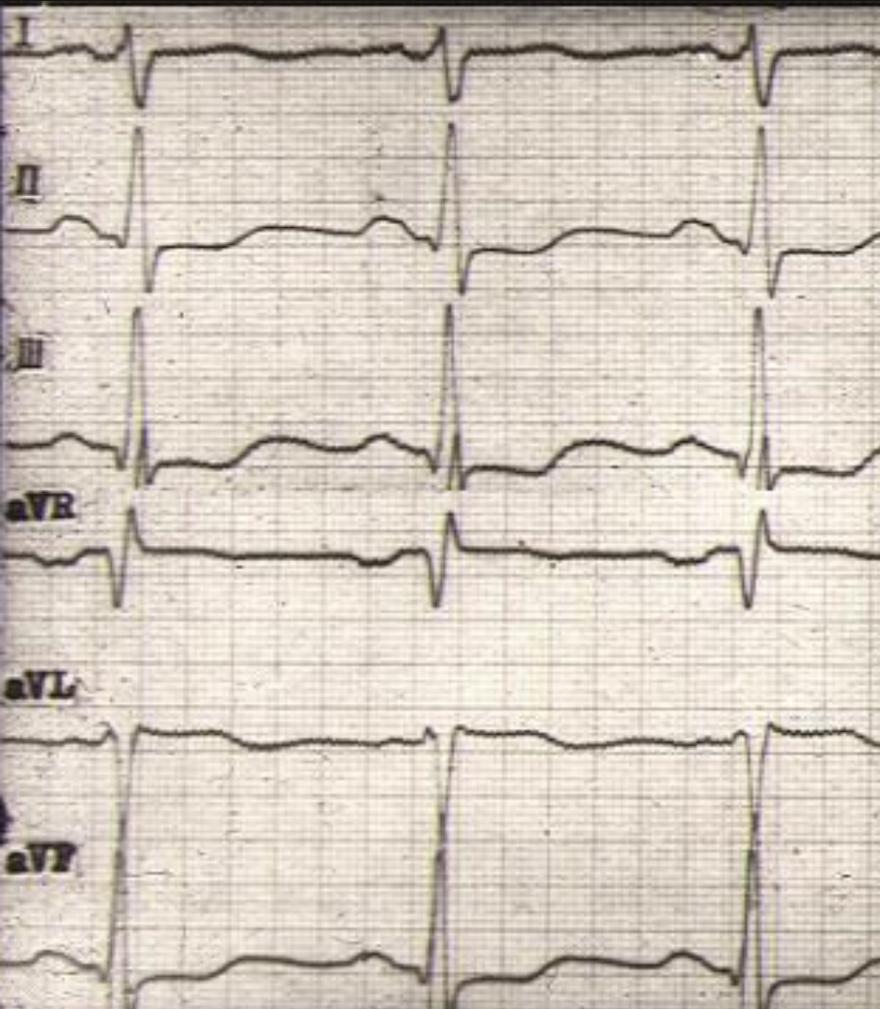
Сочетанная гипертрофия предсердий



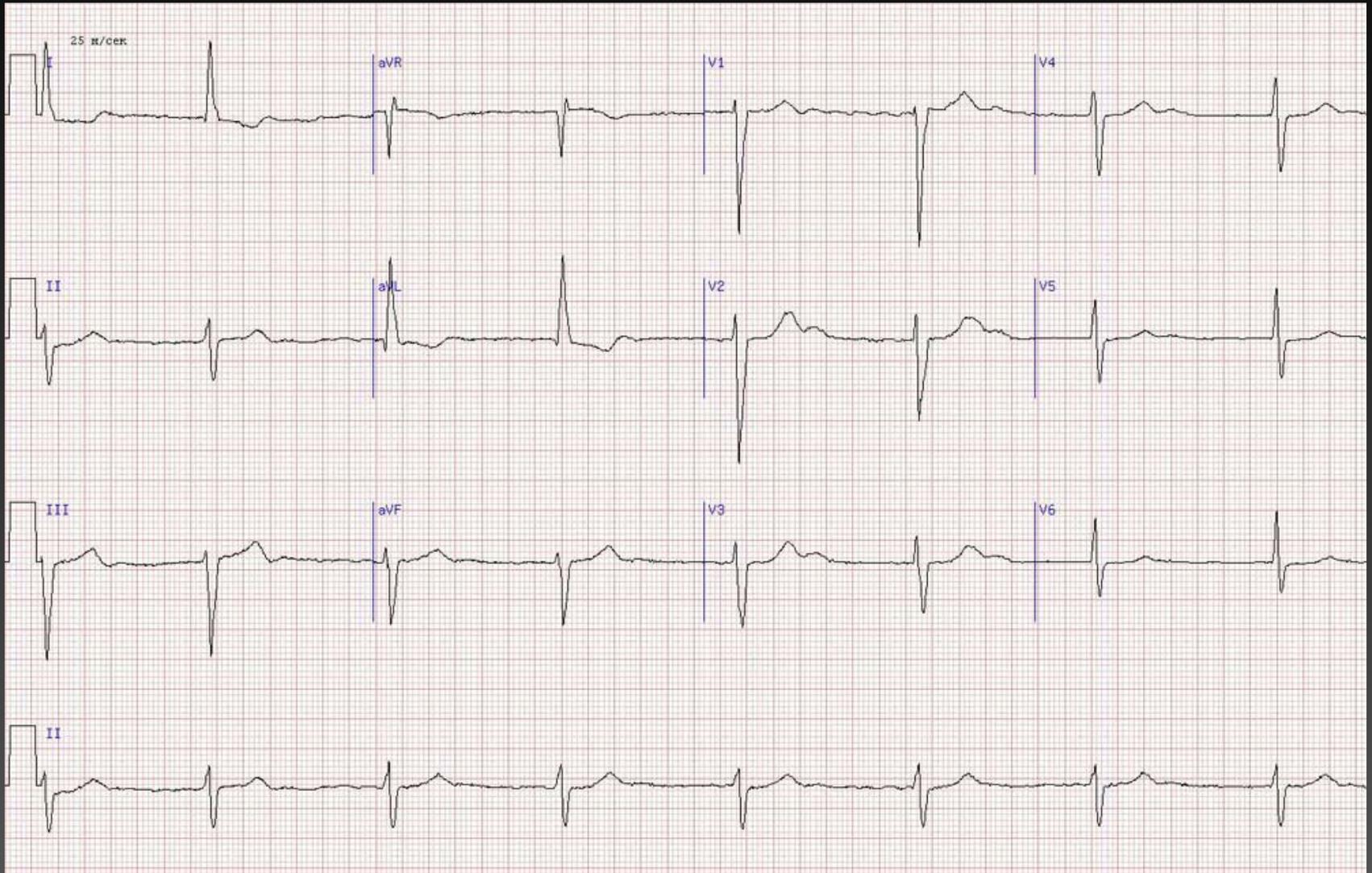
Гипертрофия левого желудочка



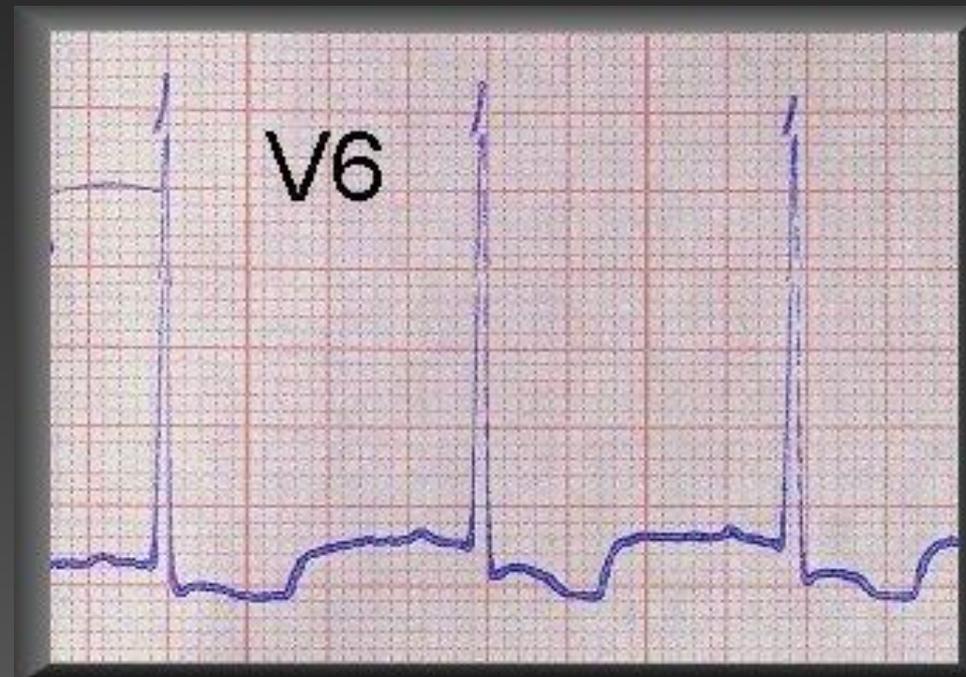
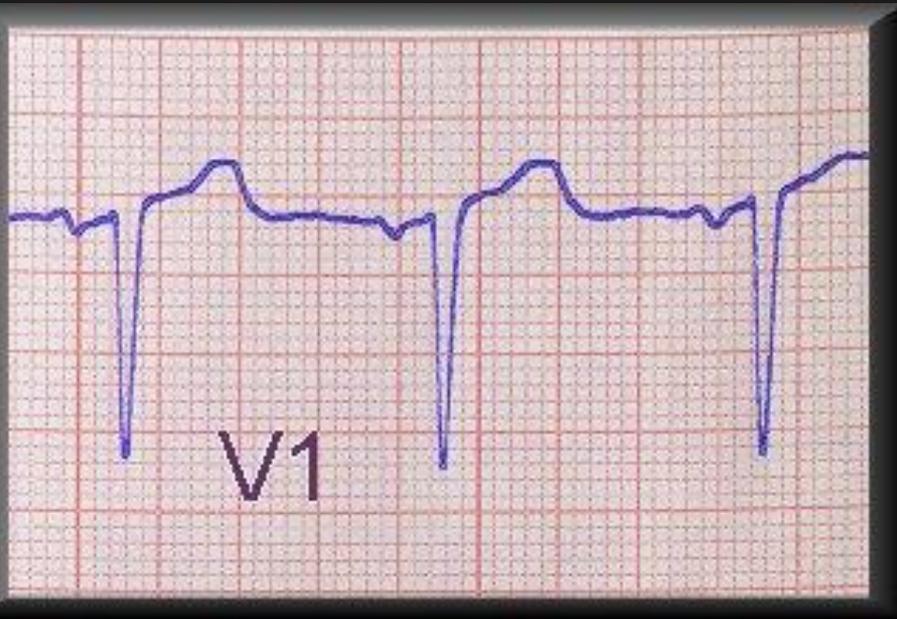
Гипертрофия правого желудочка



Гипертрофия правого желудочка (S-тип ЭКГ)



Перегрузка левого желудочка

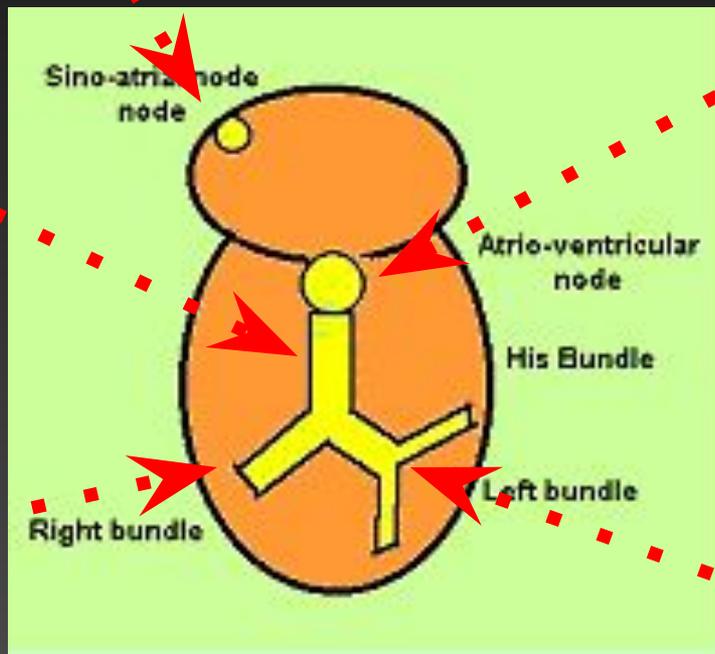


Нарушения функции проводимости (блокады)

**Нарушениями проводимости или
блокадами сердца называют
замедление или полное
прекращение проведения
импульса по какому-либо
участку проводящей системы**

Проводящая система сердца

Синусовый узел



Пучок Гисса

Правая ножка
пучка Гисса

Атрио-вентри-
кулярный узел

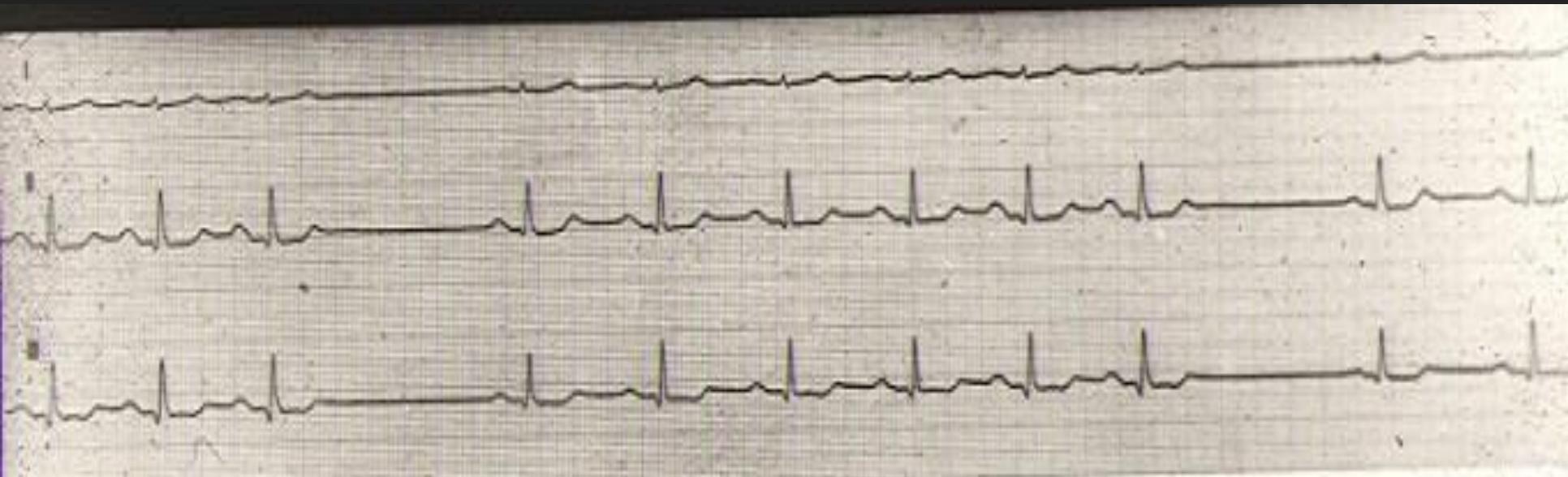
Левая ножка
пучка Гисса

Синоаурикулярная блокада

Причины СА блокады:

- 1.** Импульс не образуется в синусовом узле.
- 2.** Возникший в синусовом узле импульс имеет недостаточную силу для возбуждения предсердий.
- 3.** Предсердия не в состоянии воспринять импульс из синусового узла.

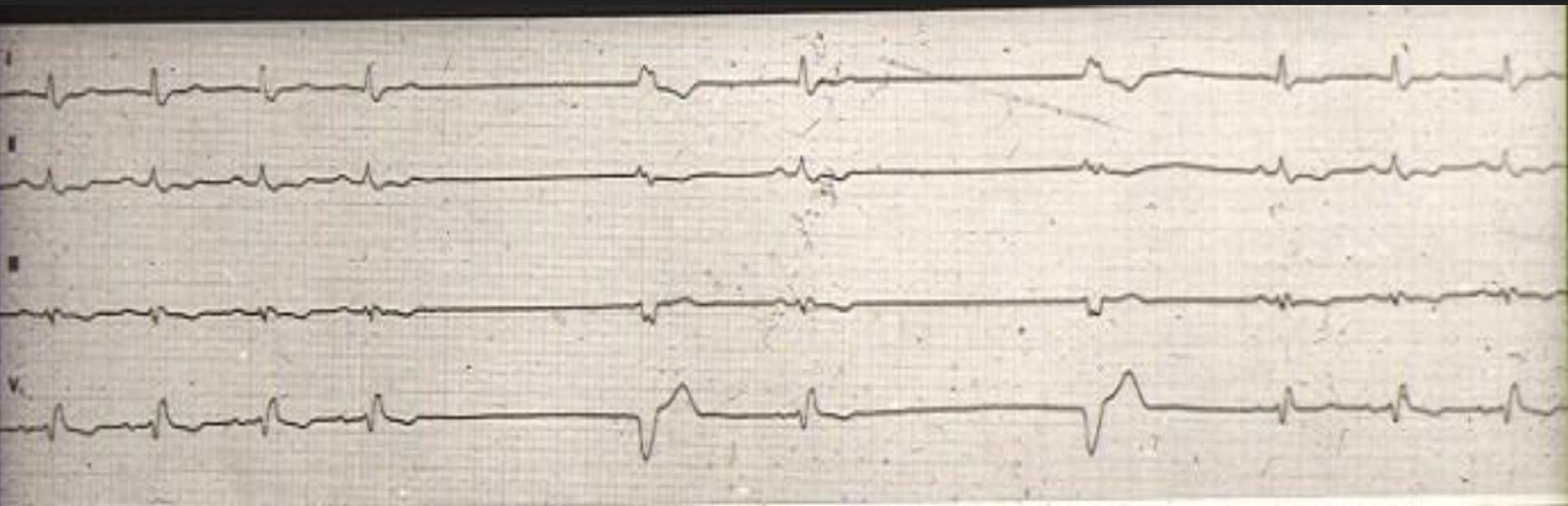
SA-блокада I тип



SA-блокада III степени



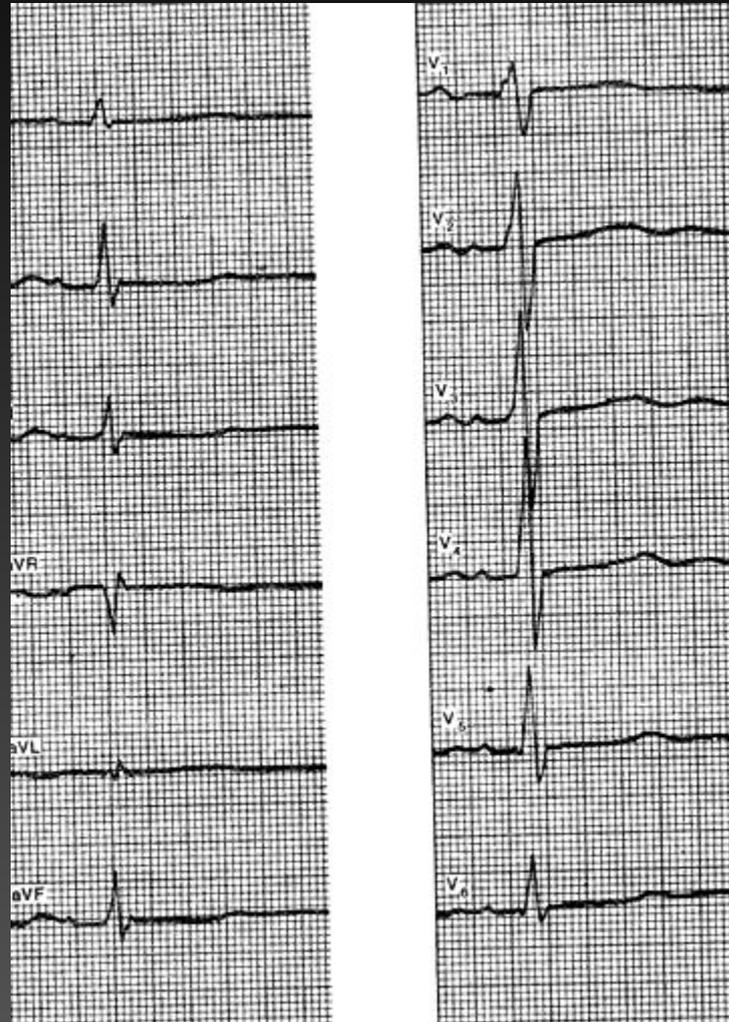
SA-блокада III степени с выскальзывающими сокращениями



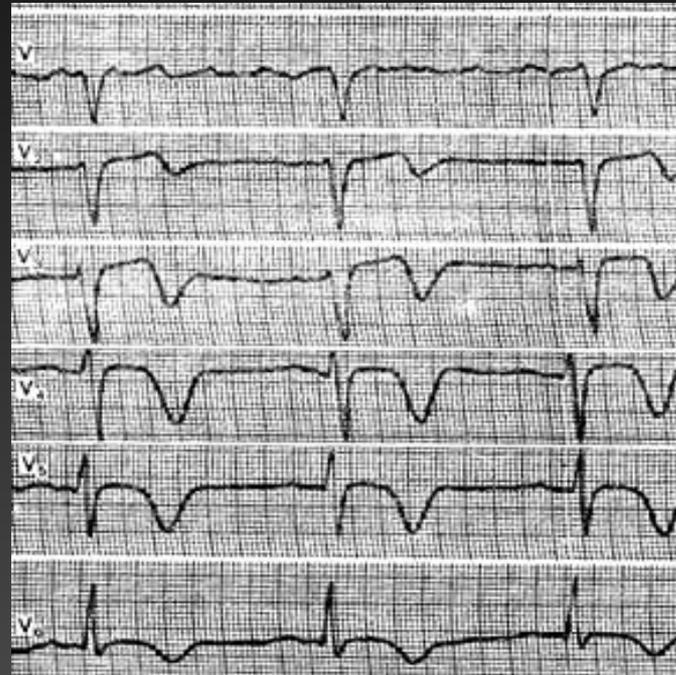
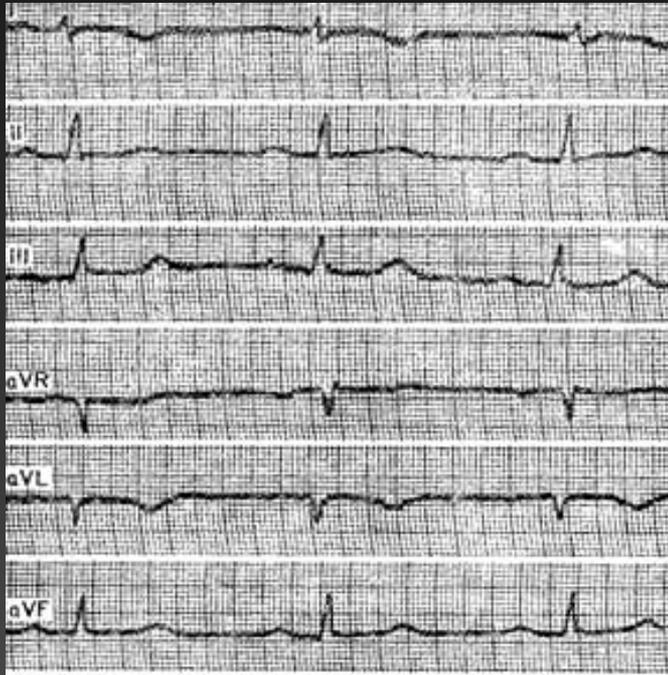
Внутрипредсердная блокада

- ❑ **Неполная внутрипредсердная блокада** (расширение зубца Р более 0,12 секунды). При этом часто наблюдается его расщепление
- ❑ **Полная межпредсердная блокада** (правое предсердие и оба желудочка получают импульсы из синусового узла и сокращаются синхронно, а левое предсердие возбуждается от эктопического водителя ритма). Возникает **предсердная диссоциация**.

Внутрипредсердная блокада



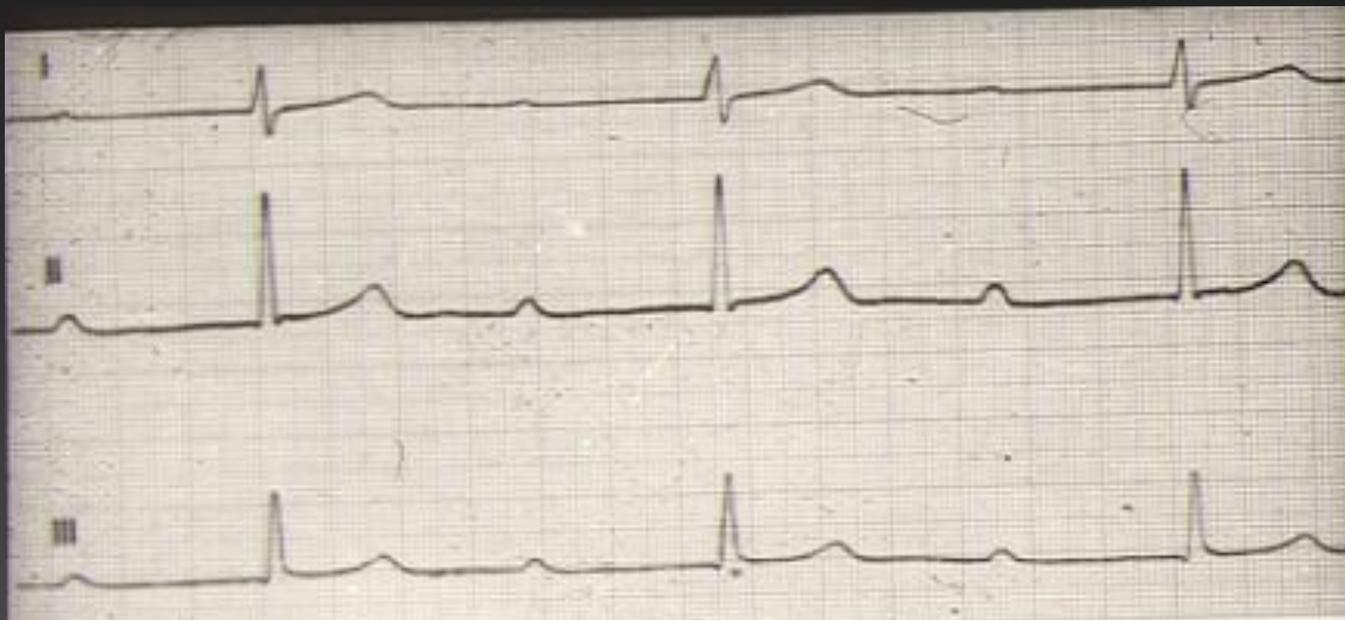
Внутрипредсердная блокада



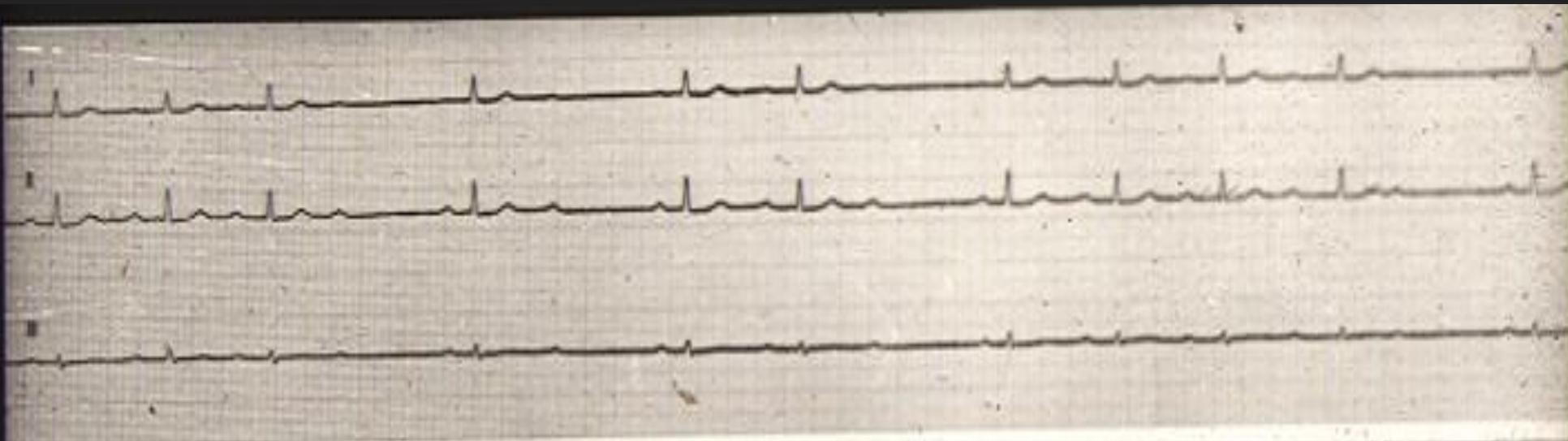
Атриовентрикулярная блокада

- **Проксимальные блокады**, с неизменными комплексами QRS (предсердная, узловая, стволовая)
- **Дистальная блокада**, с деформацией желудочкового комплекса (трифасцикулярная)

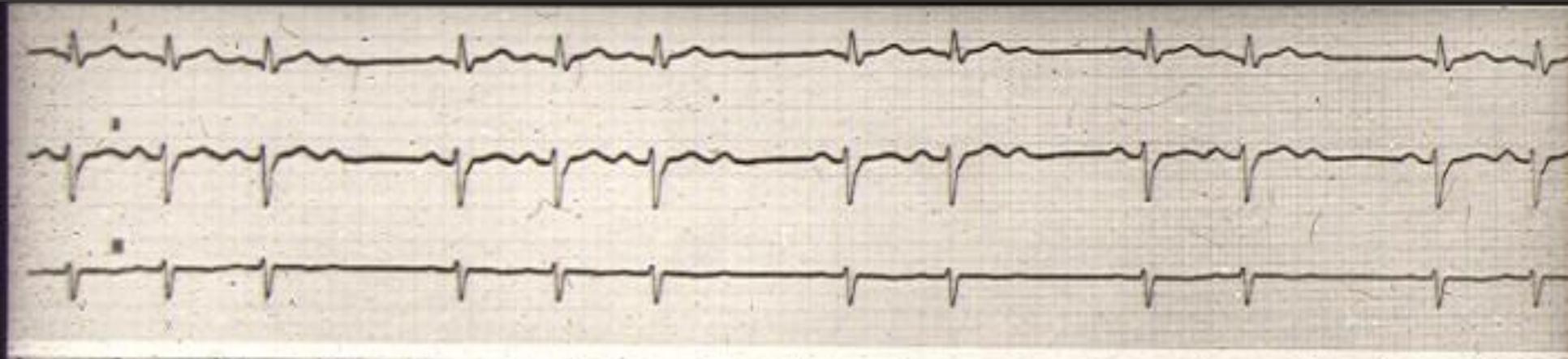
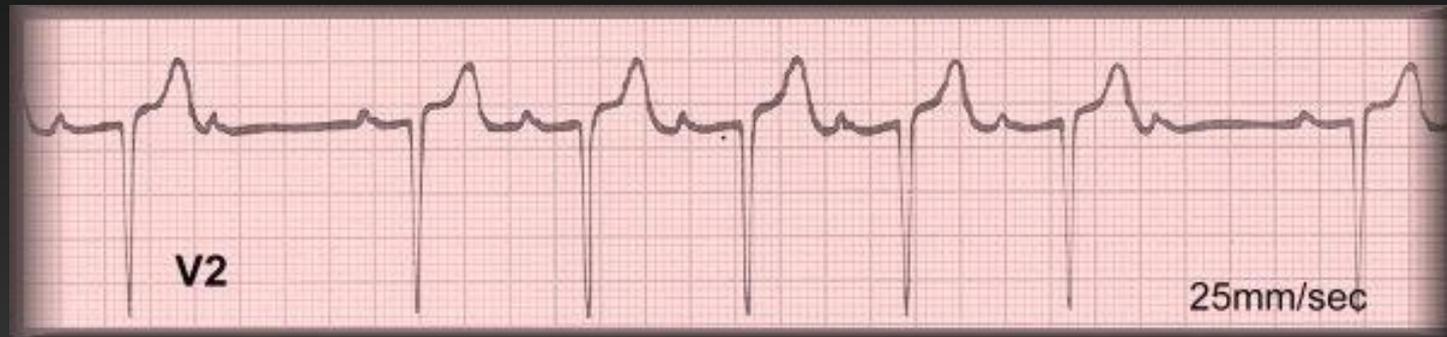
AV- блокада I степени



AV- блокада I I степени (Мобитц- I)



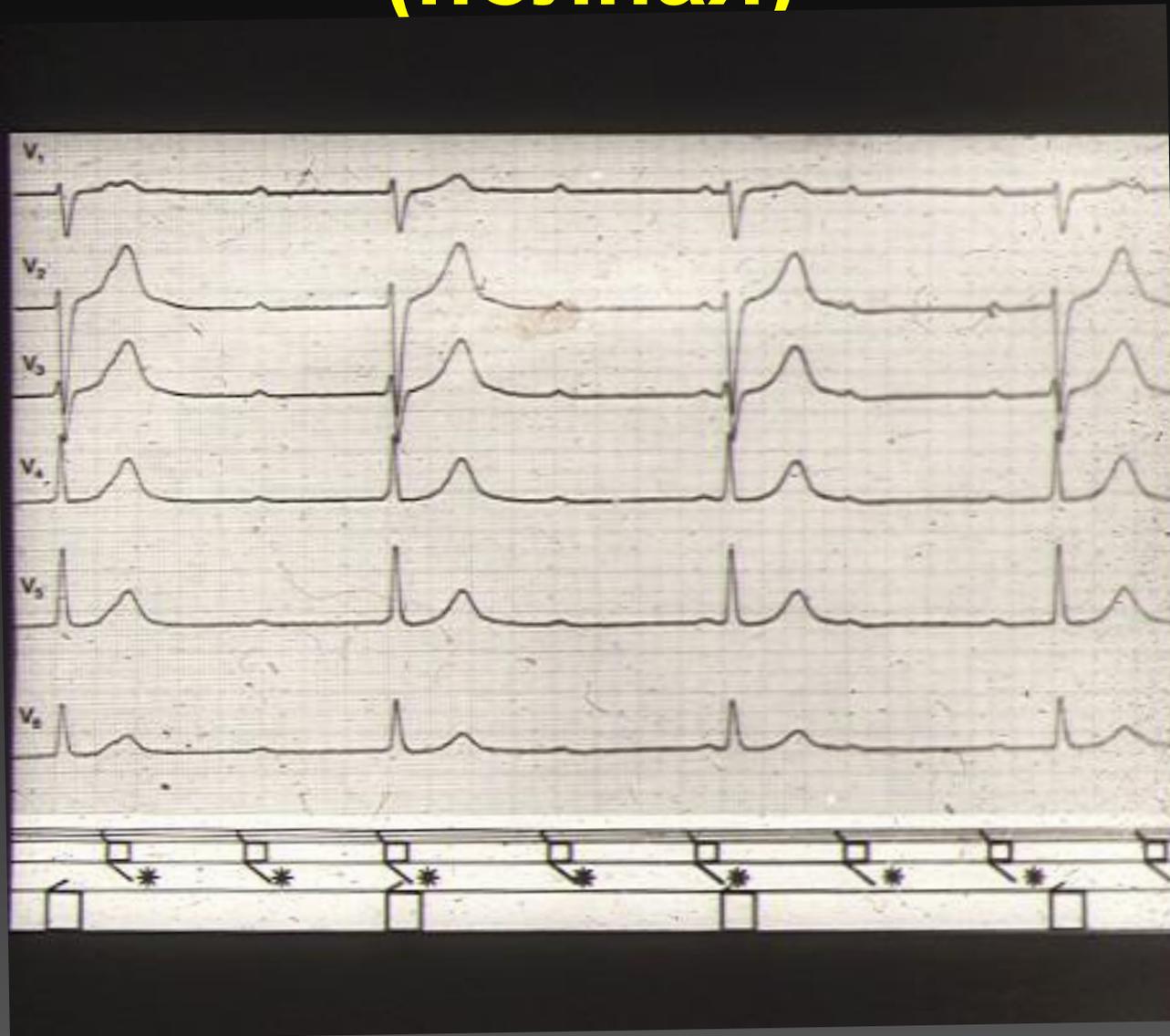
AV- блокада I I степени (Мобитц- I I)



AV- блокада I I степени (субтотальная)



AV- блокада III степени (полная)



Внутрижелудочковые блокады

I. МОНОФАСЦИКУЛЯРНЫЕ БЛОКАДЫ:

- 1) правой ножки,**
- 2) левой передней ветви,**
- 3) левой задней ветви.**

II. БИФАСЦИКУЛЯРНЫЕ БЛОКАДЫ:

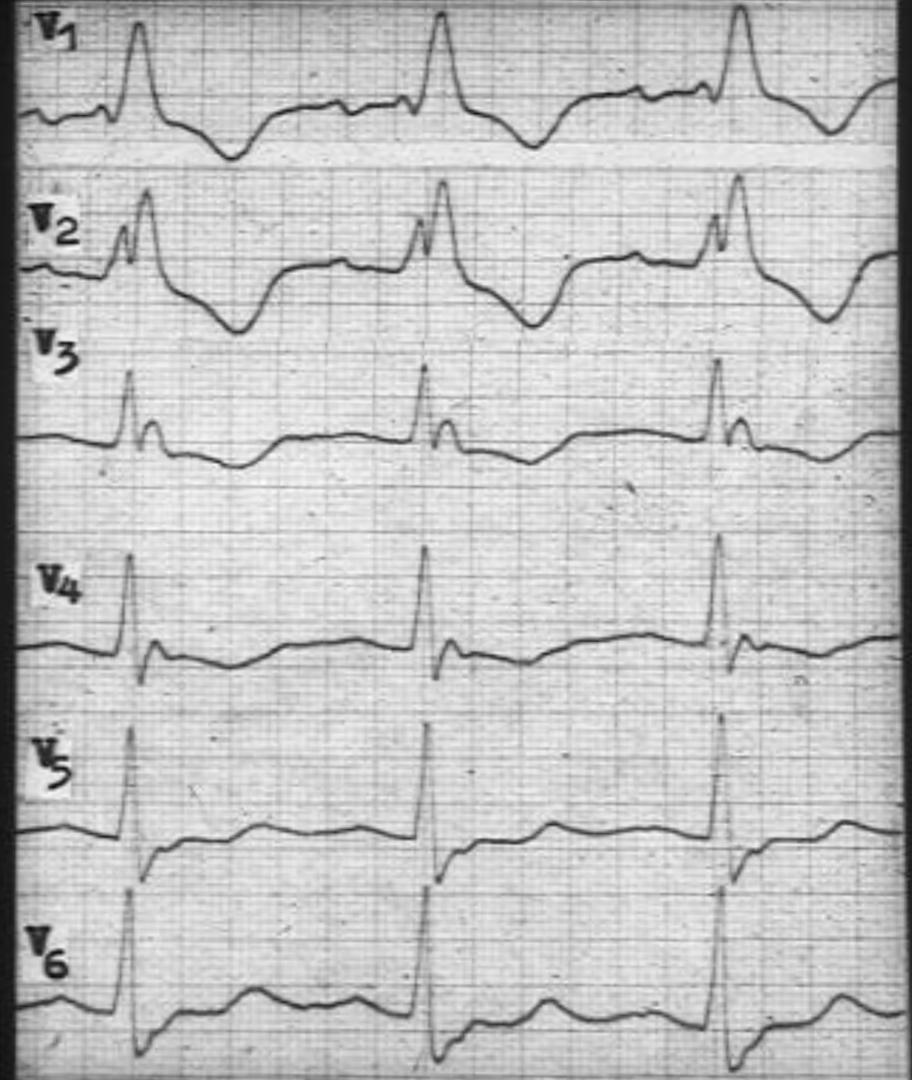
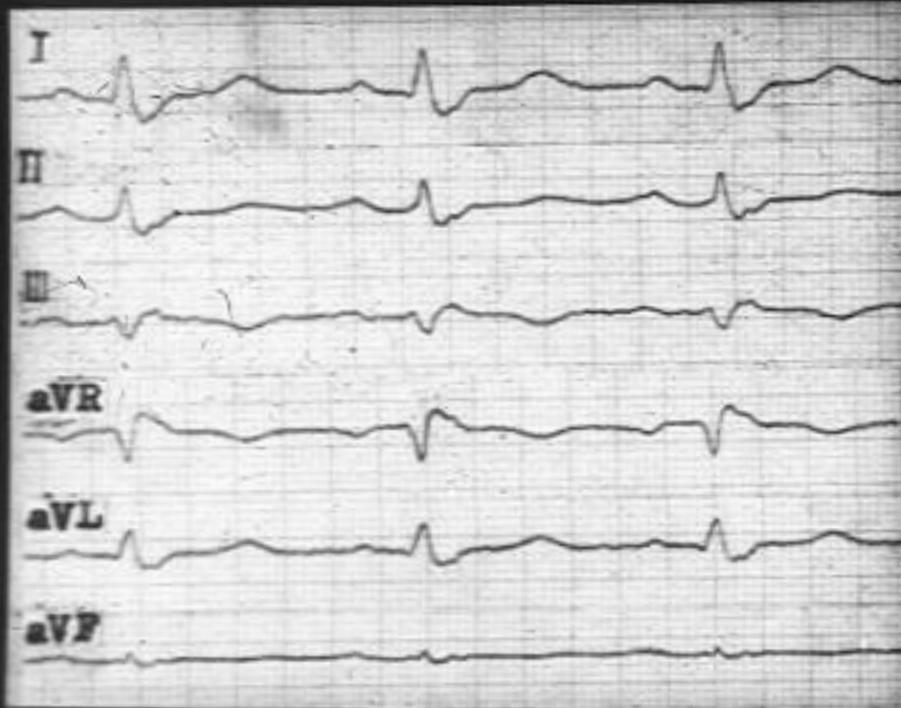
- 1) односторонняя (блокада левой ножки),**
- 2) двухсторонние:**
 - а) правой ножки и левой передней ветви,**
 - б) правой ножки и левой задней ветви.**

III. ТРИФАСЦИКУЛЯРНАЯ БЛОКАДА.

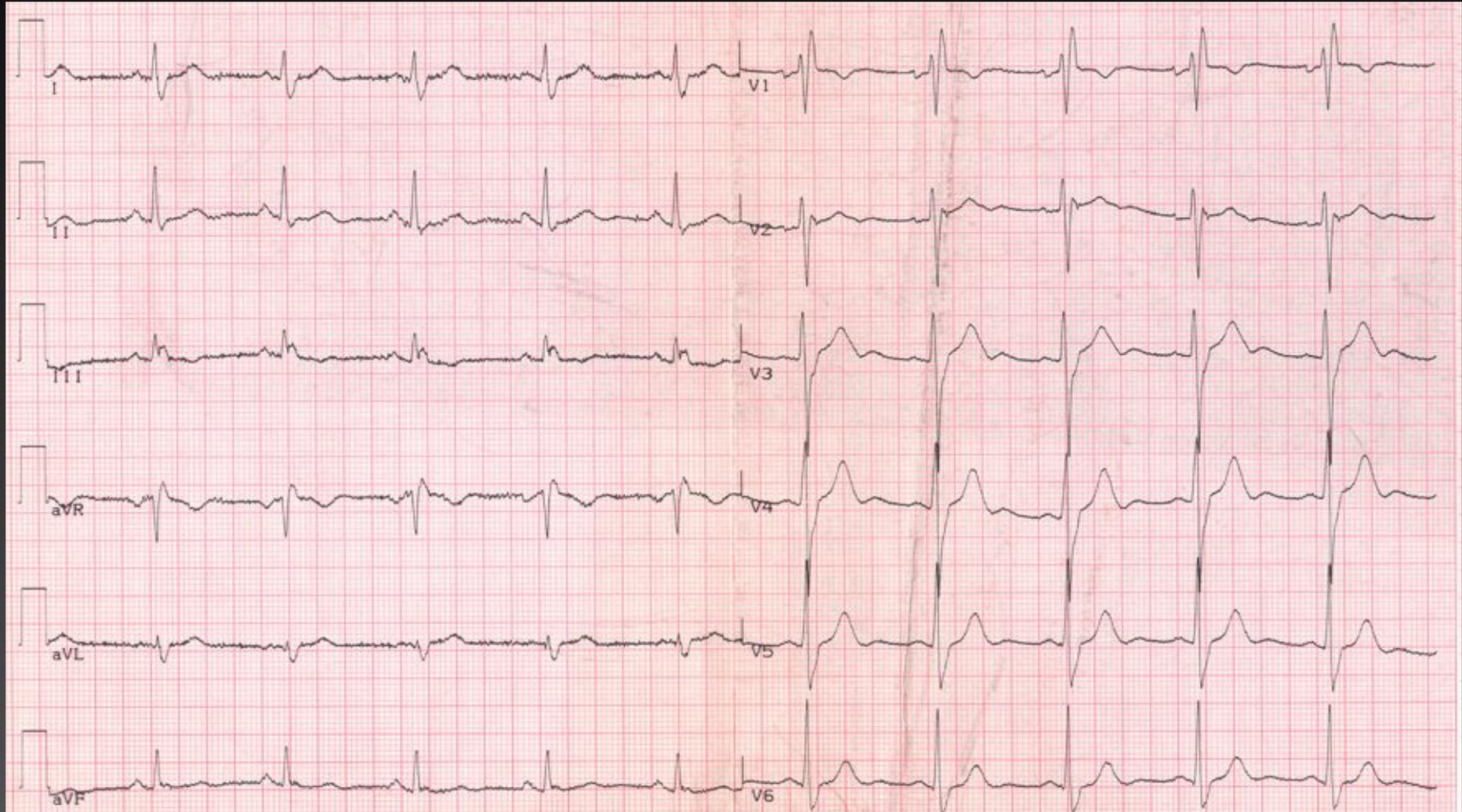
IV. АРБОРИЗАЦИОННАЯ БЛОКАДА.

V. ОЧАГОВАЯ БЛОКАДА.

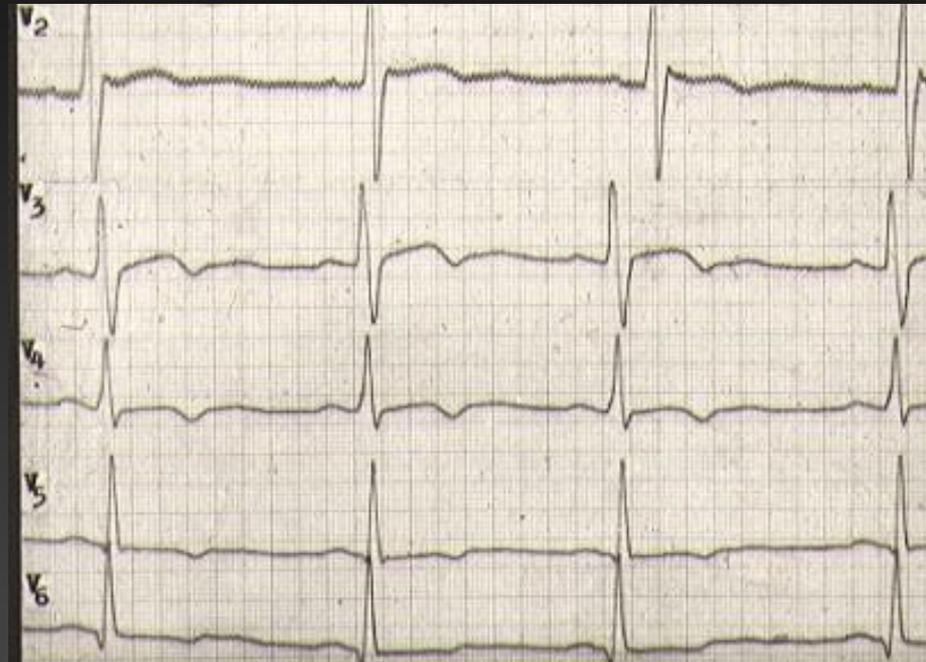
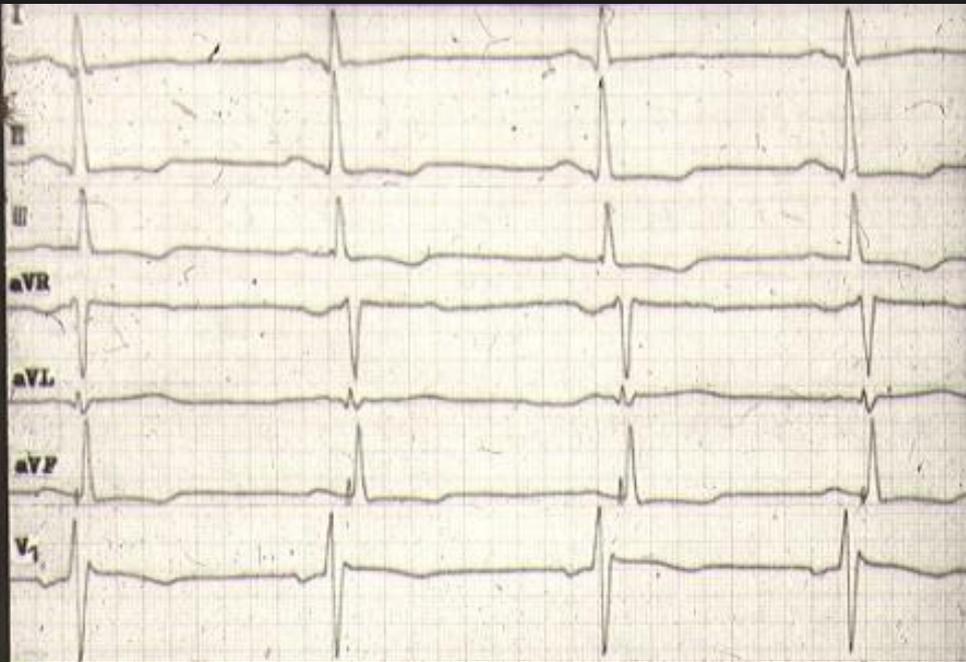
Полная блокада правой ножки пучка Гисса



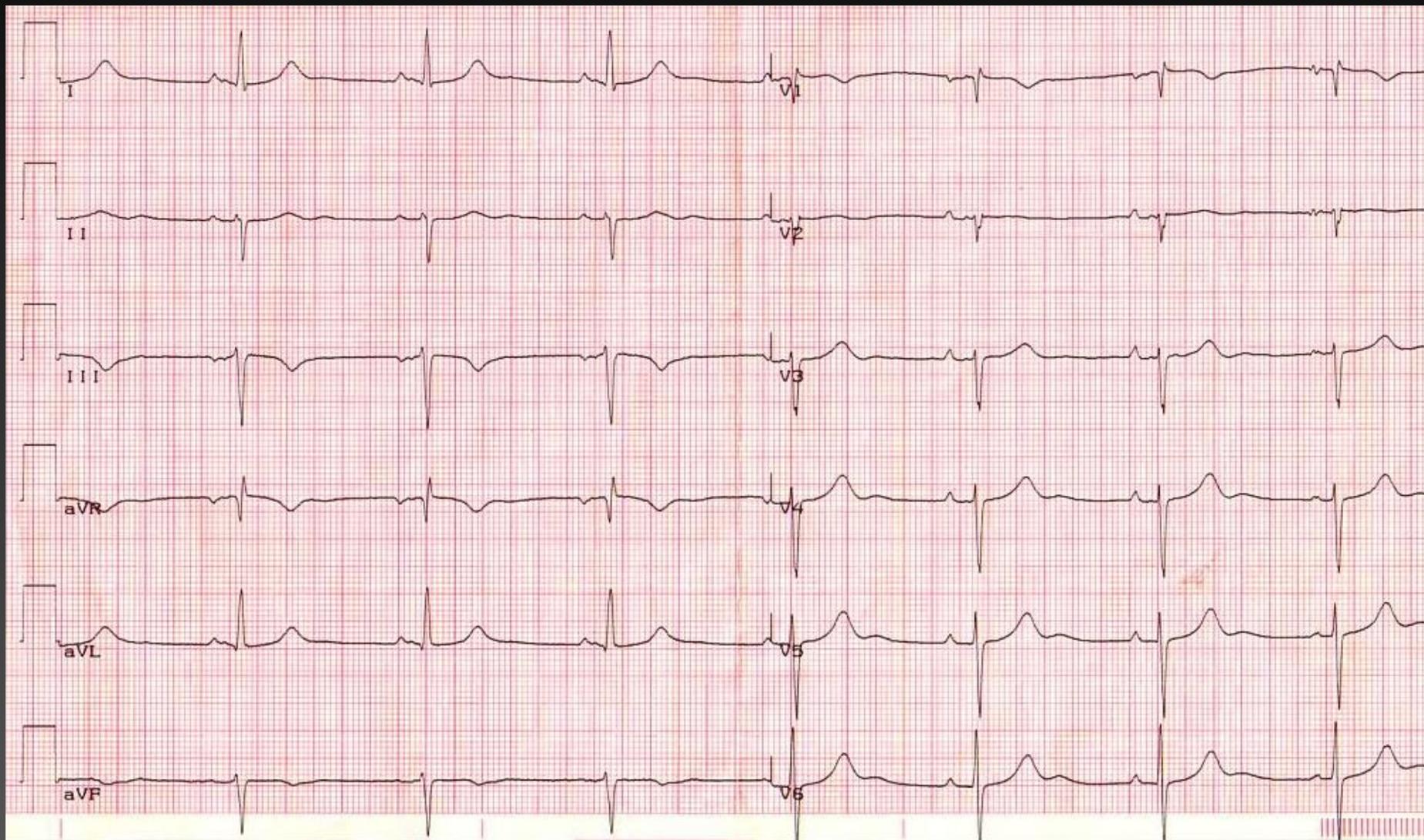
Полная блокада правой ножки пучка Гисса



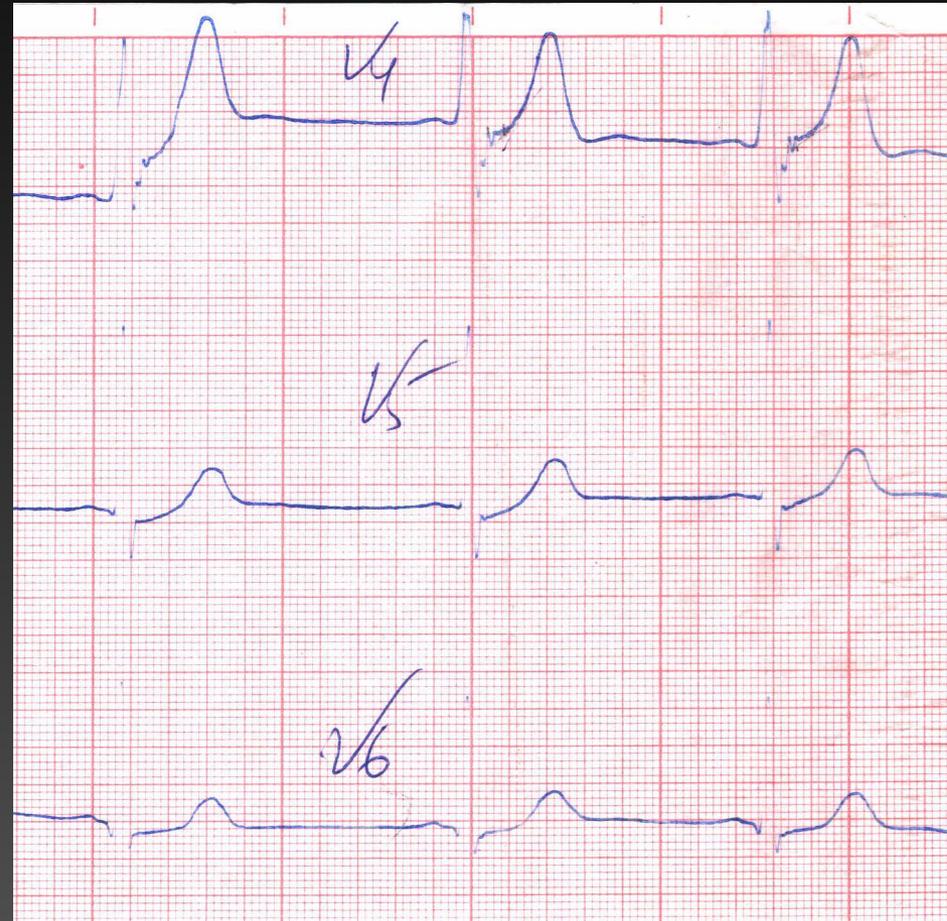
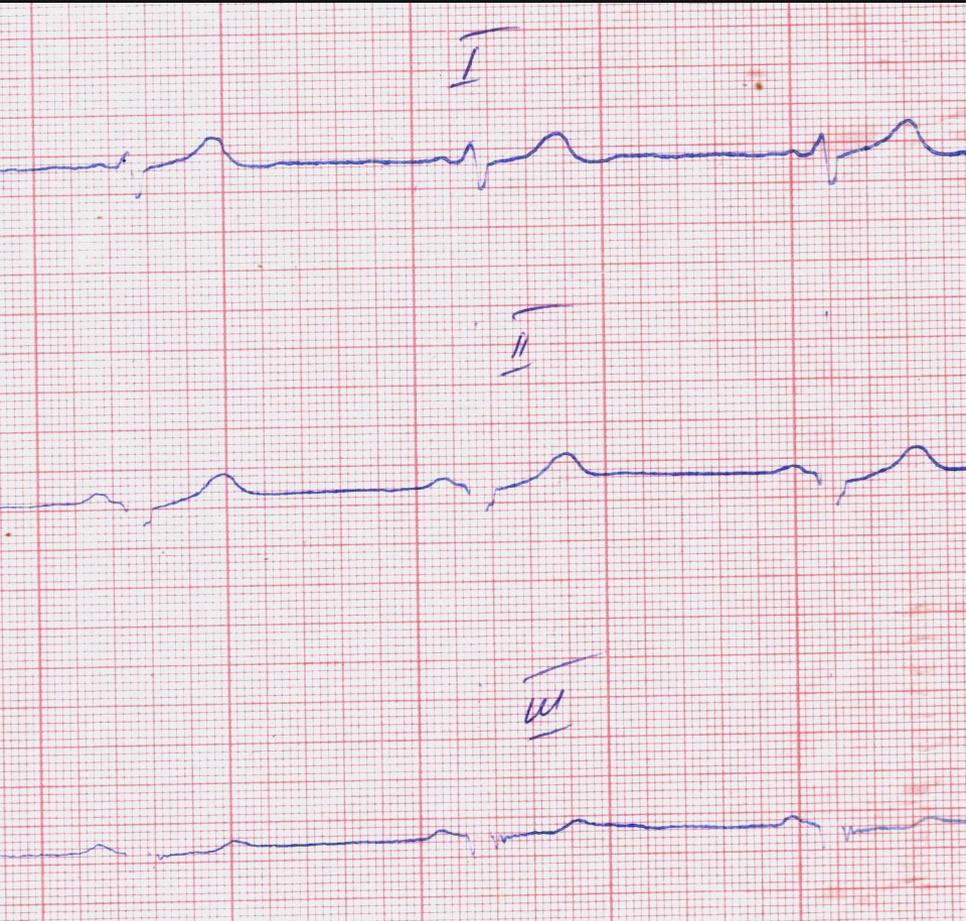
Неполная блокада правой ножки пучка Гисса



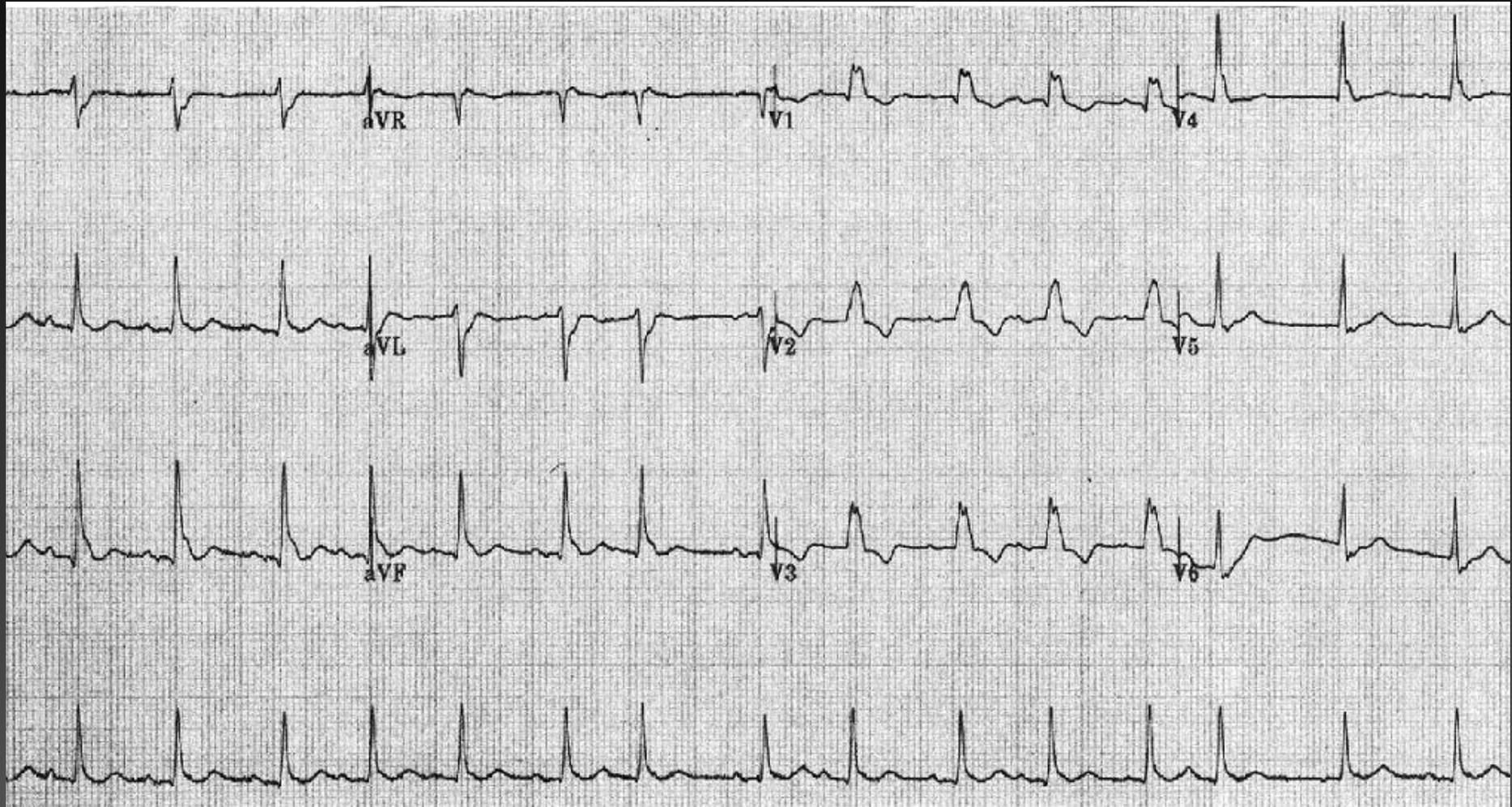
Блокада передней ветви левой ножки пучка Гисса



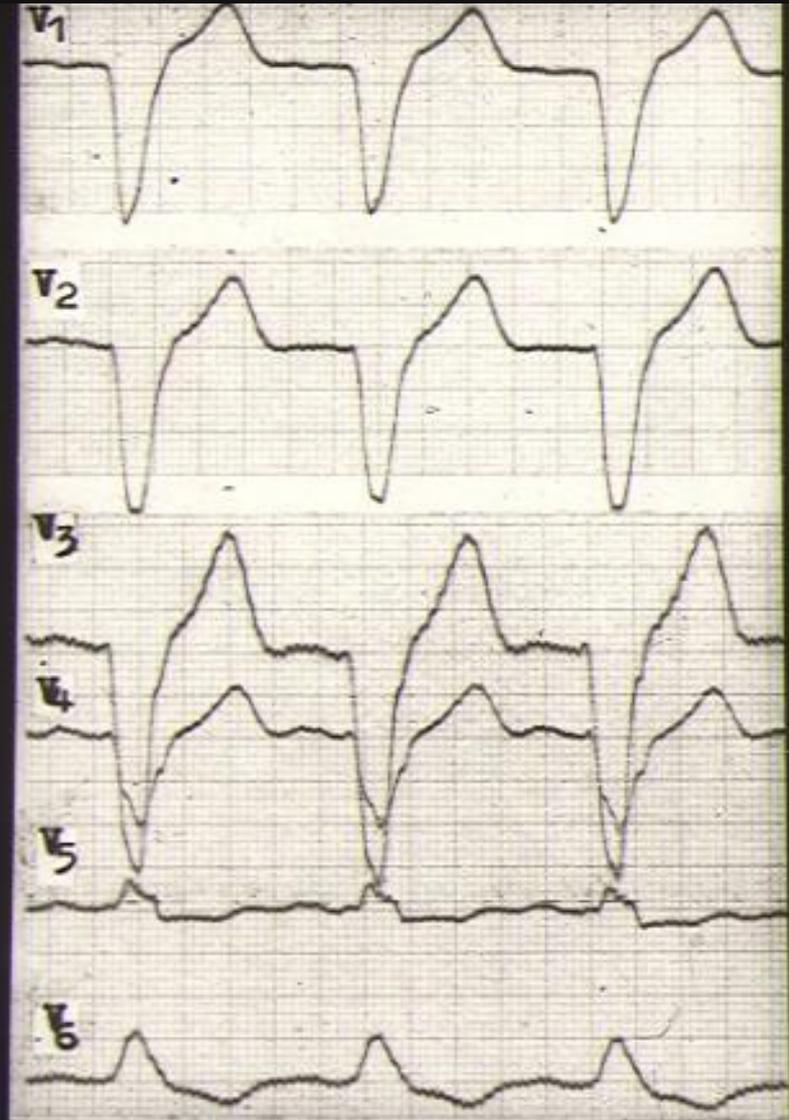
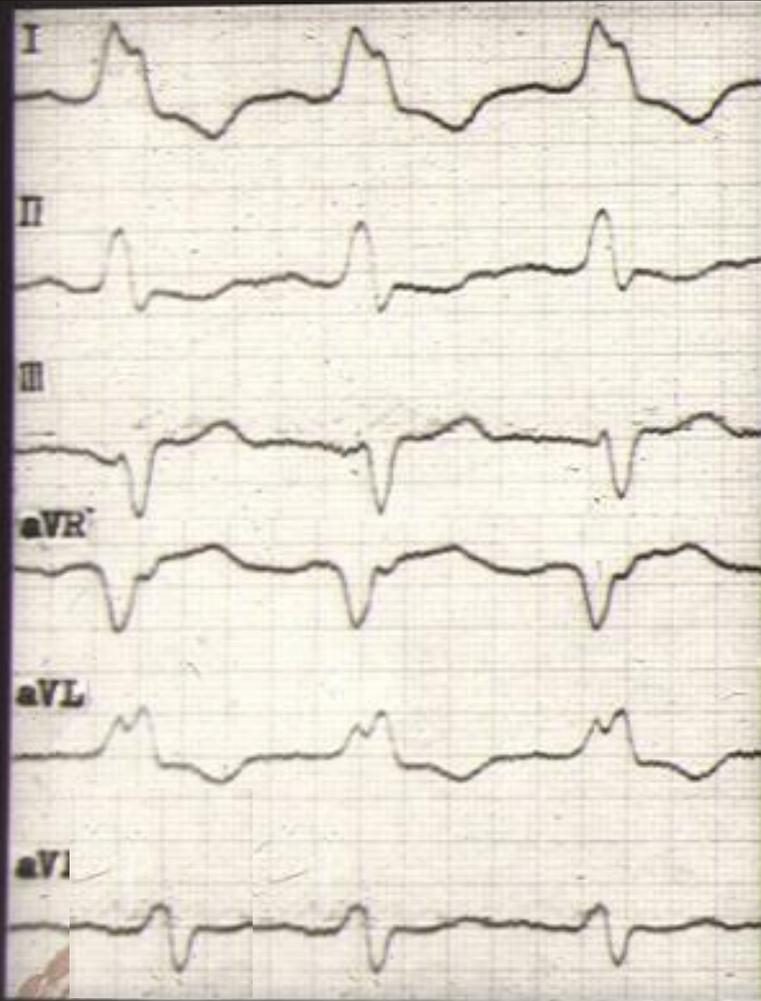
Блокада задней ветви левой ножки пучка Гисса



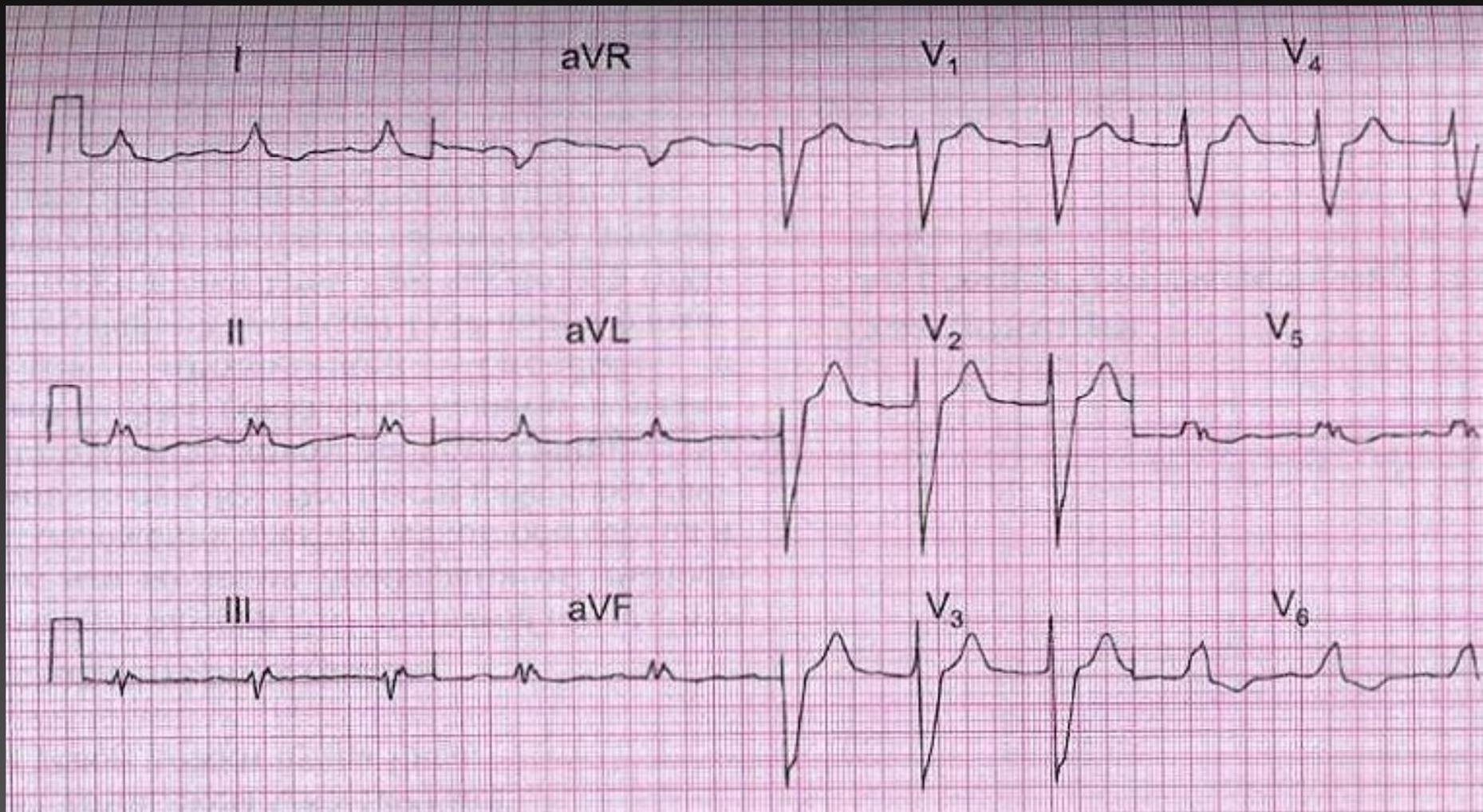
Блокада задней ветви левой ножки пучка Гисса



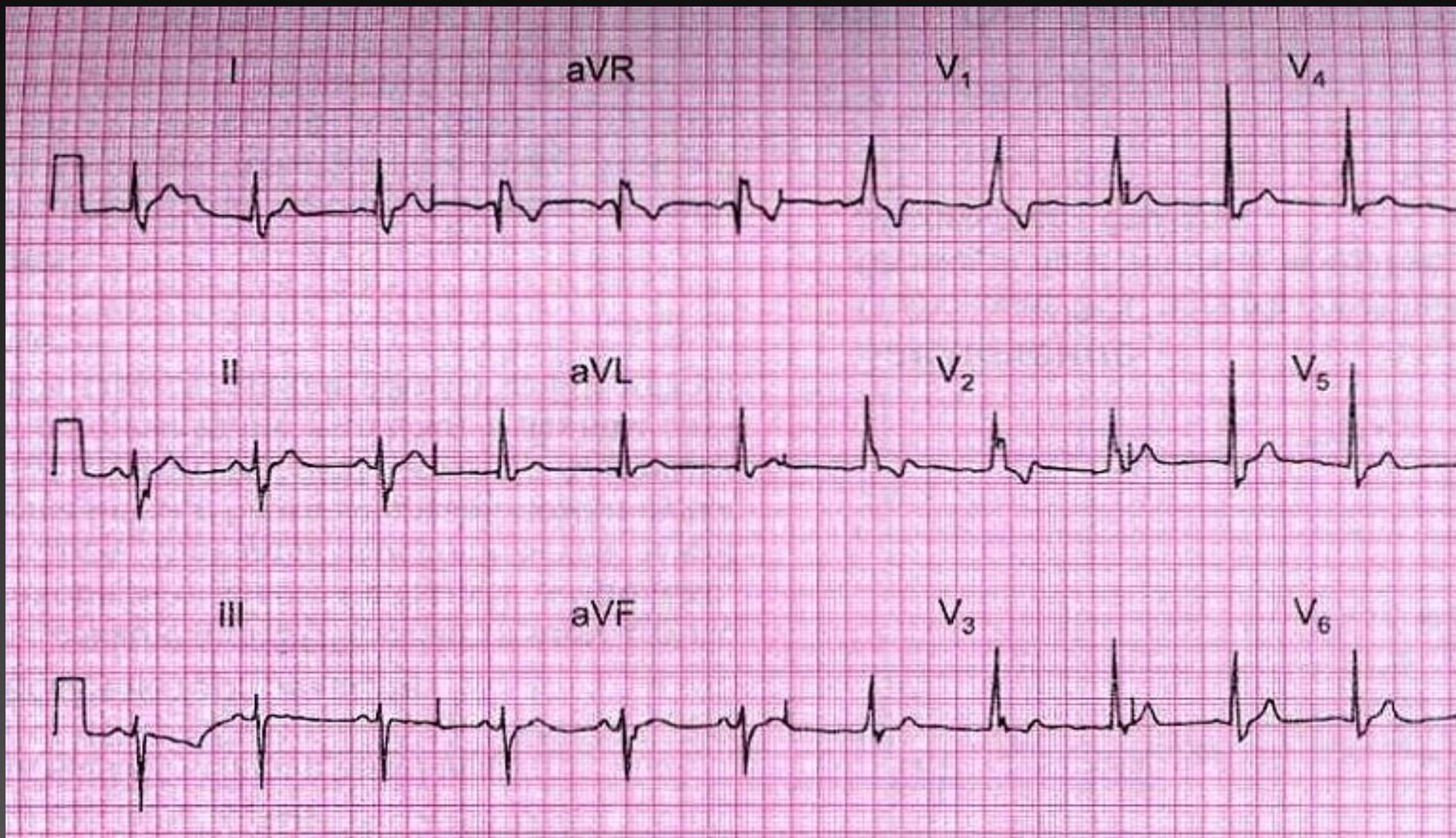
Полная блокада левой ножки пучка Гисса



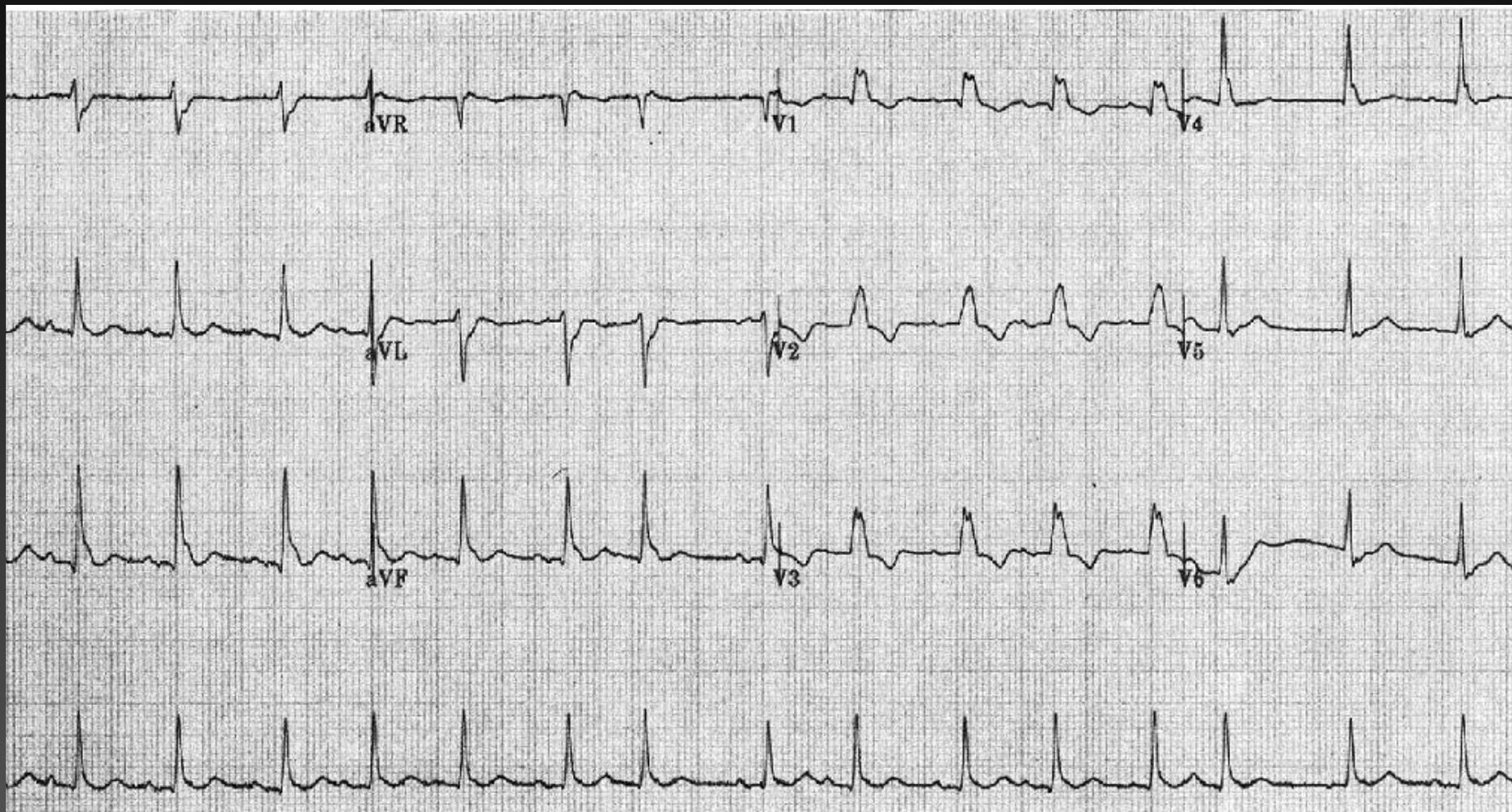
Полная блокада левой ножки пучка Гисса



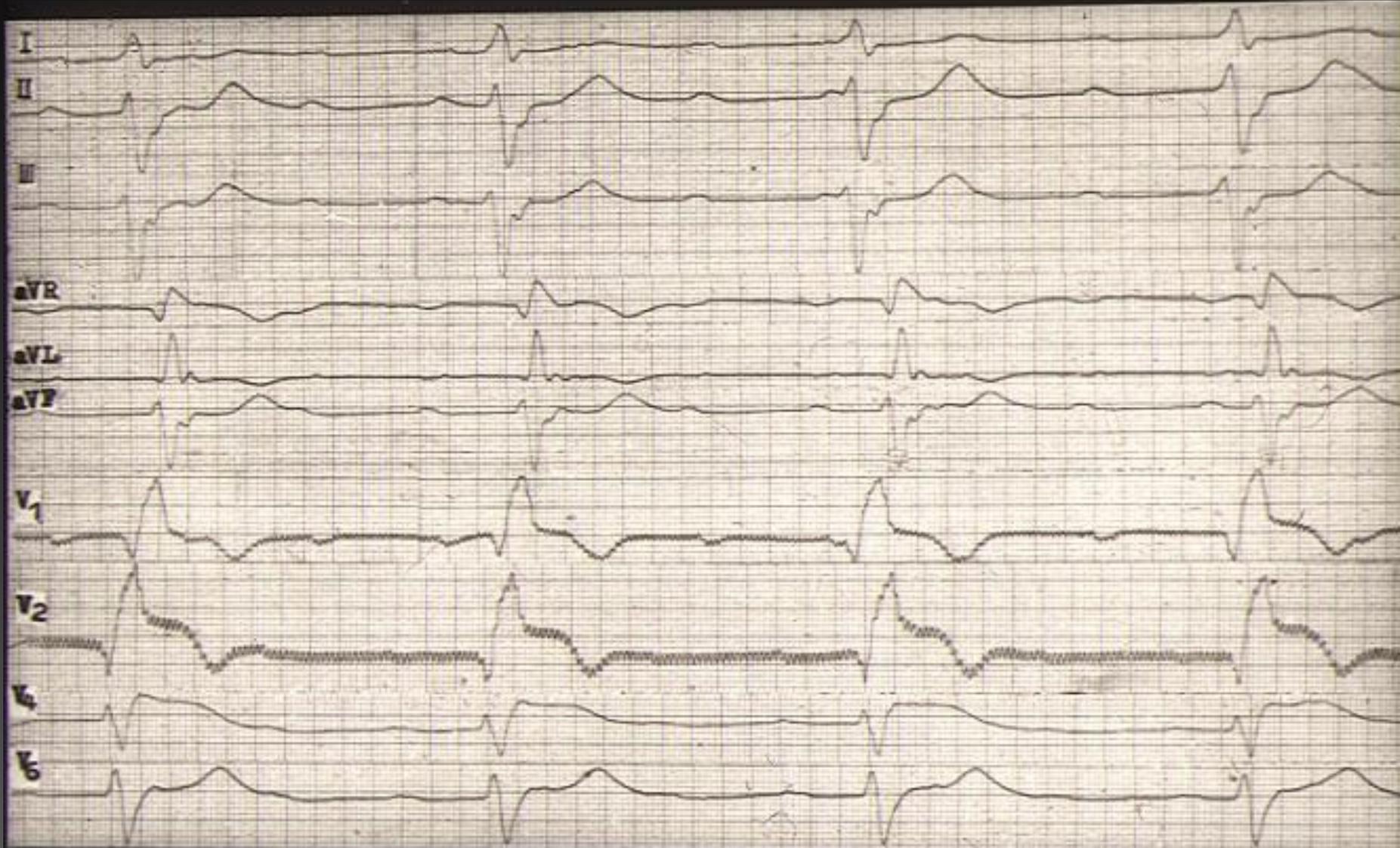
Бифасцикулярная блокада



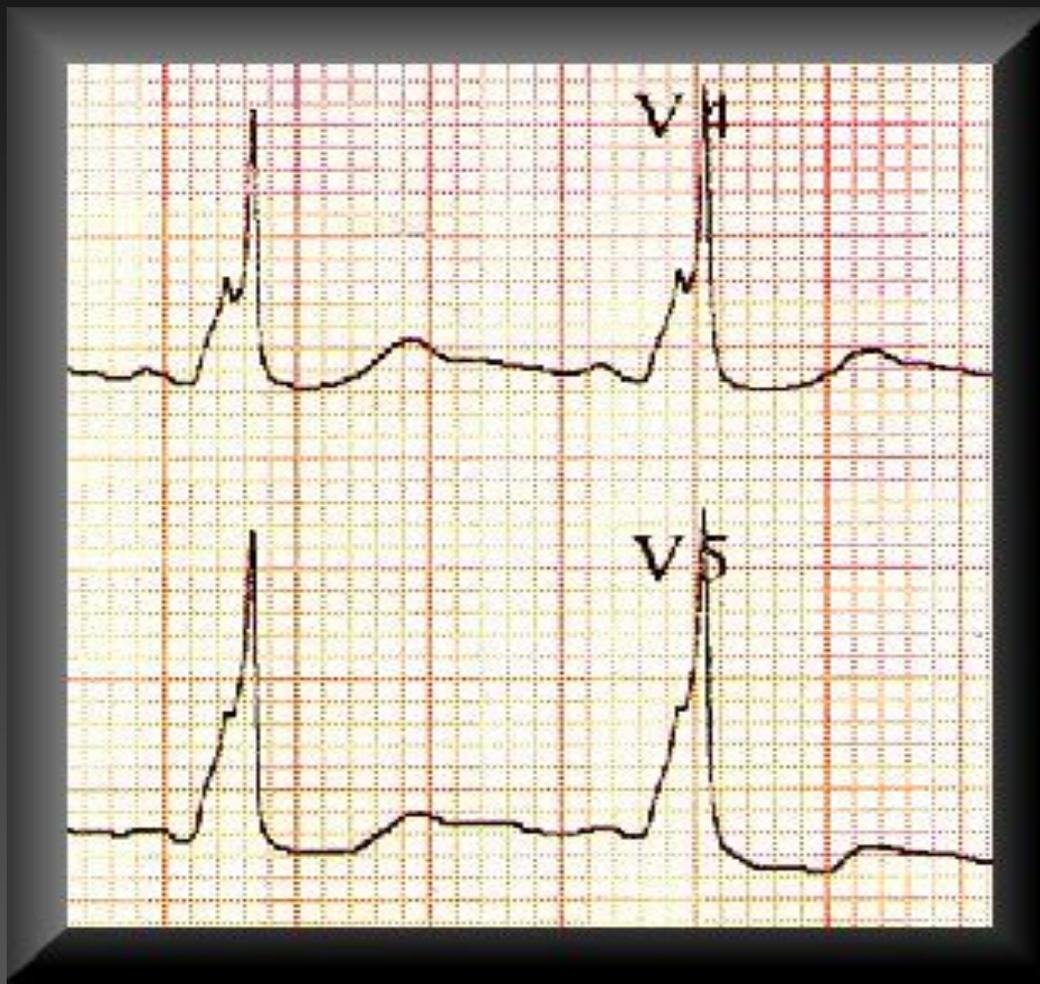
Бифасцикулярная блокада



Трифасцикулярная блокада



Очаговая внутрижелудочковая блокада



Арборизационная блокада

