

# Анализ ЭКГ



Не надо усложнять простое  
и очевидное!

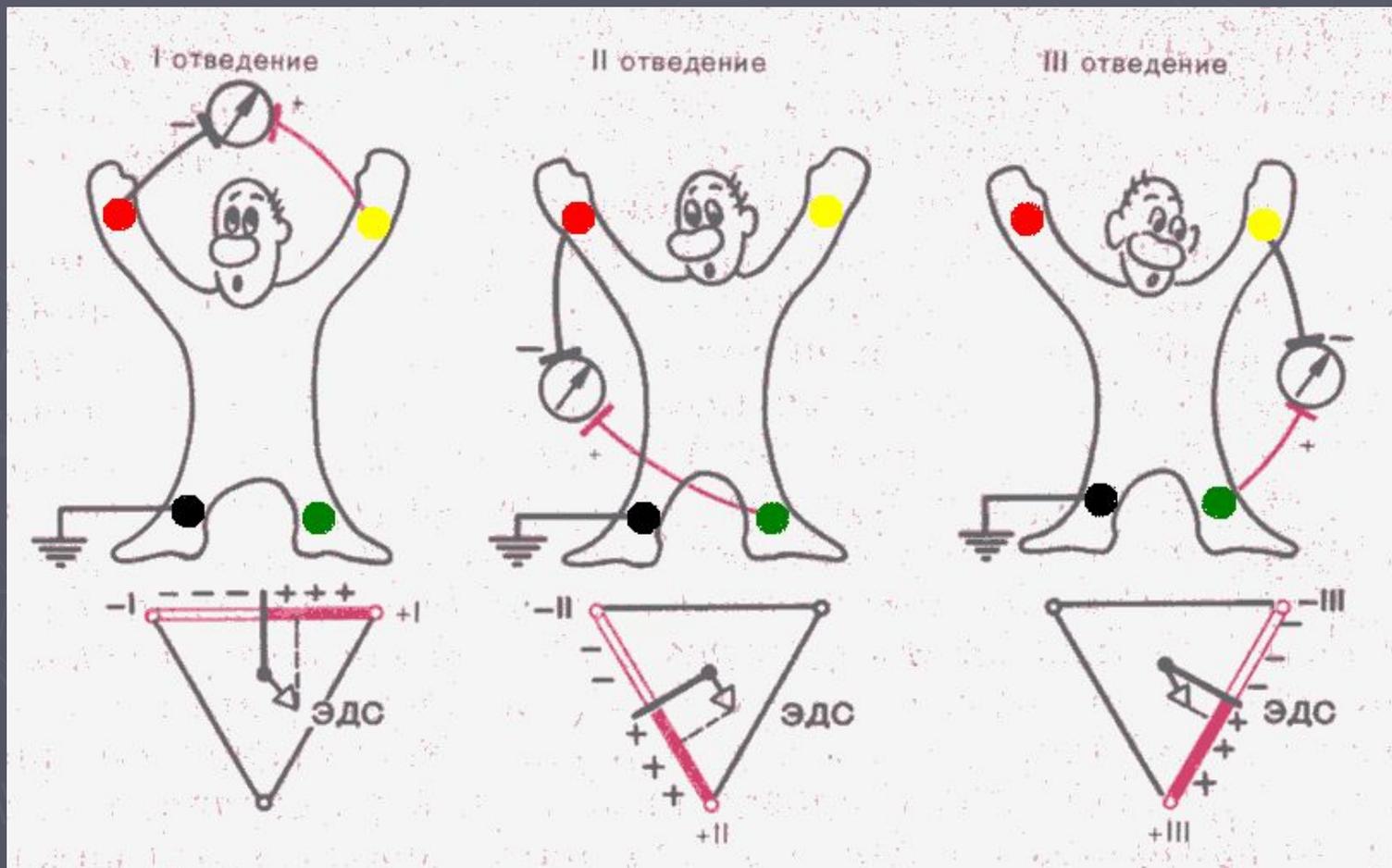
Не надо сочинять то, чего  
нет!

Что вижу – то пою!

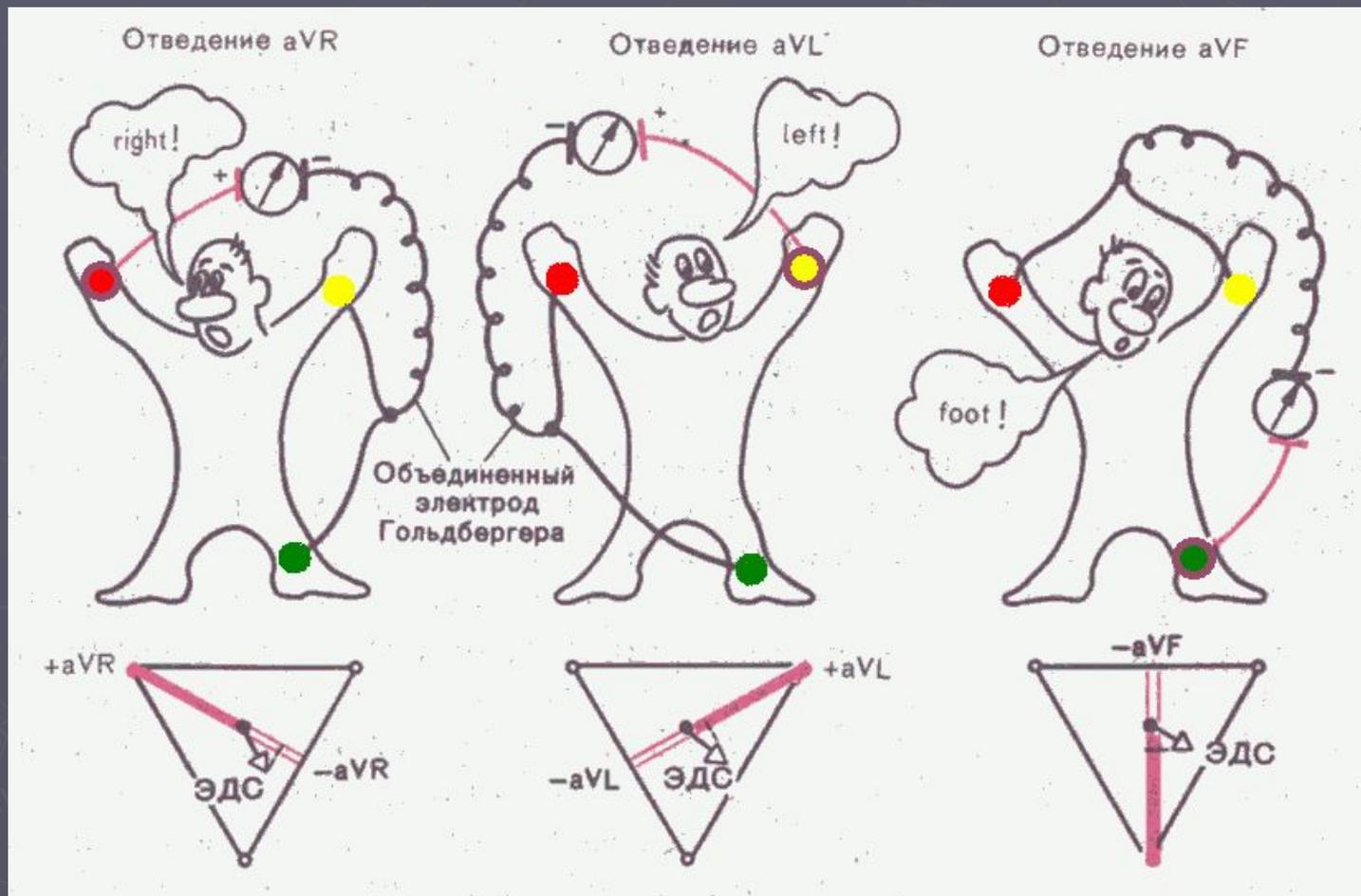
# ПРИНЦИП ЭКГ



# Отведения Стандартные



# Отведения Стандартные усиленные

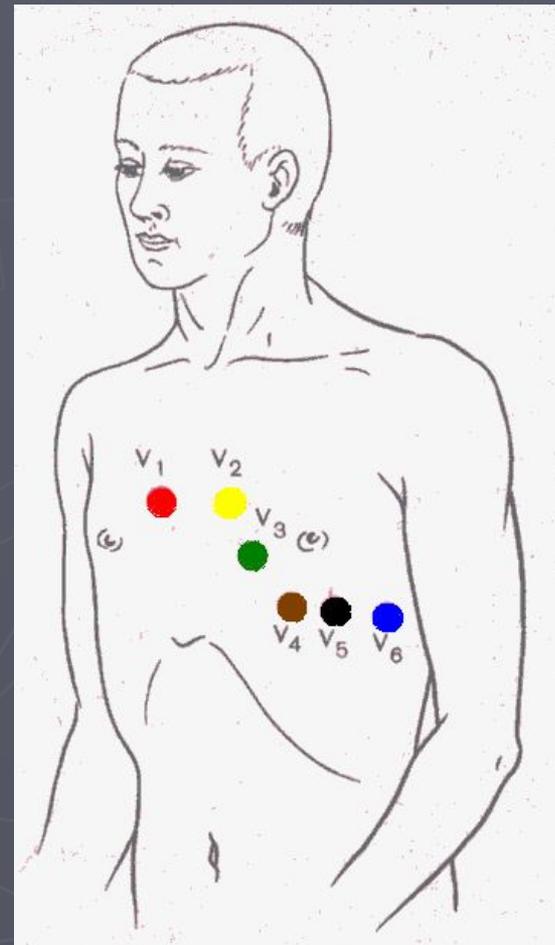
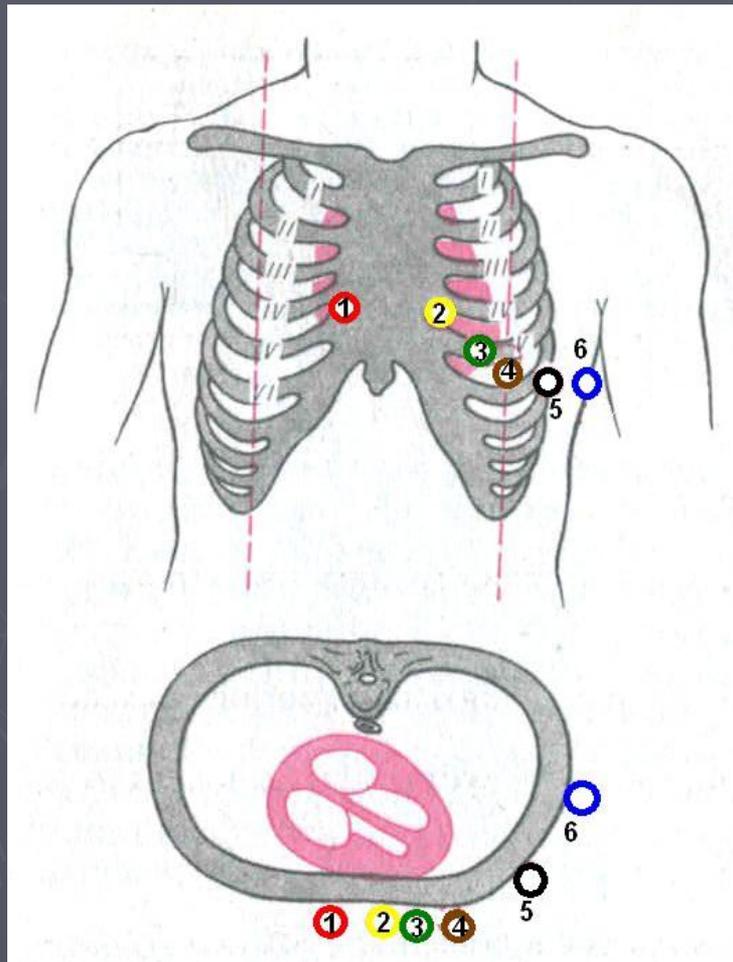


# Отведения Стандартные

Мнемоническое правило наложения стандартных электродов на конечности:

- ▶ Электроды накладываются, начиная с правой руки (правый – **R**ight, красный – **R**ed) – электрод с **красной** маркировкой.
- ▶ Далее следуют по часовой стрелке в следующей последовательности:  
**К**расный, **Ж**елтый, **З**еленый, **Ч**ерный.
- ▶ Запомнить последовательность цветов проще по первым буквам фразы:  
**К**аждая **Ж**енщина **З**лее **Ч**ёрта.

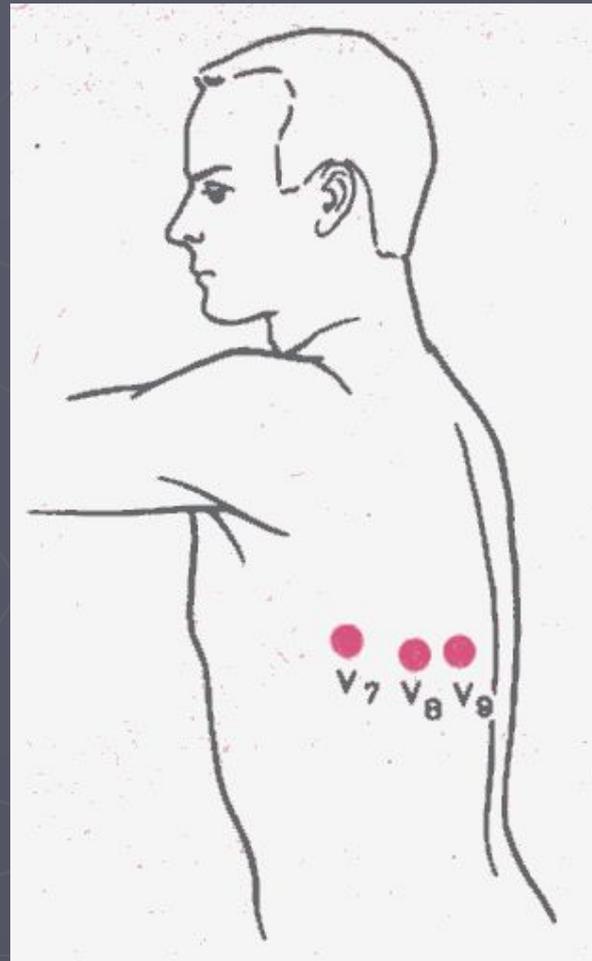
# Грудные отведения



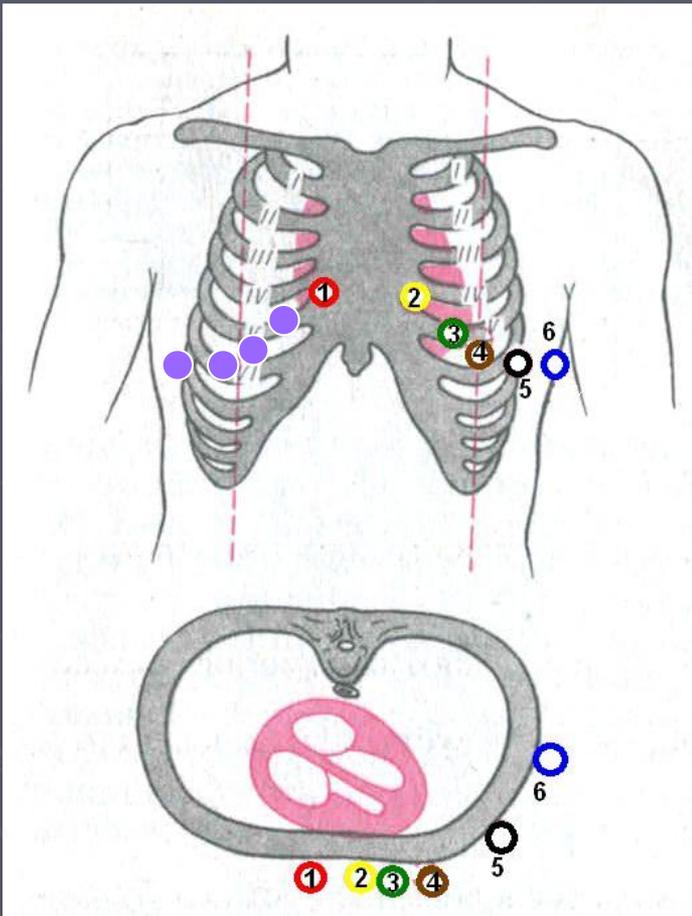
# Дополнительные Отведения

- ▶ Левые Грудные
- ▶ Правые Грудные
- ▶ По Небу
- ▶ Чреспищеводная эндограмма
- ▶ Внутрисердечная эндограмма
- ▶ Внутрисердечное картирование (basket-катетер)

# Левые Грудные Отведения

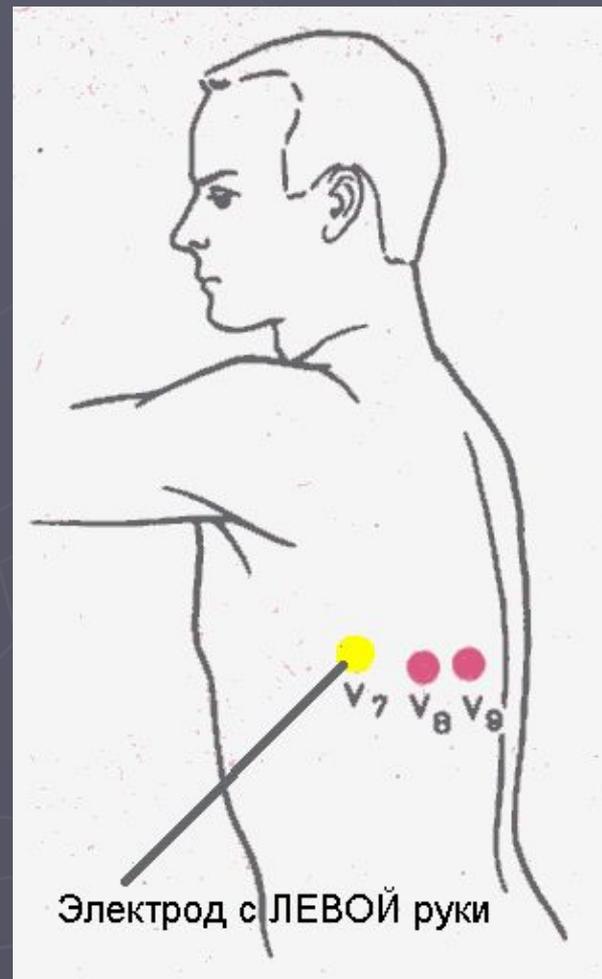
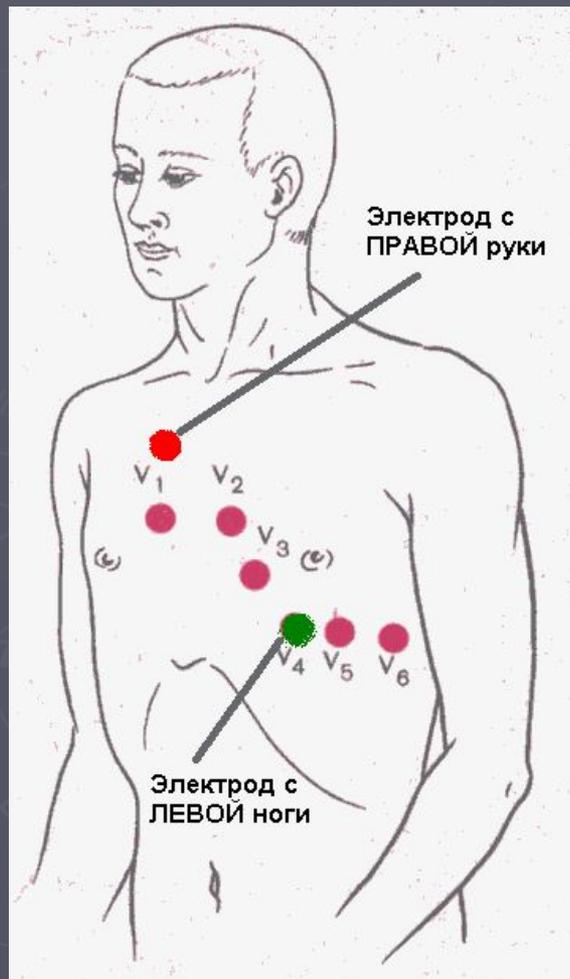


# Правые Грудные Отведения

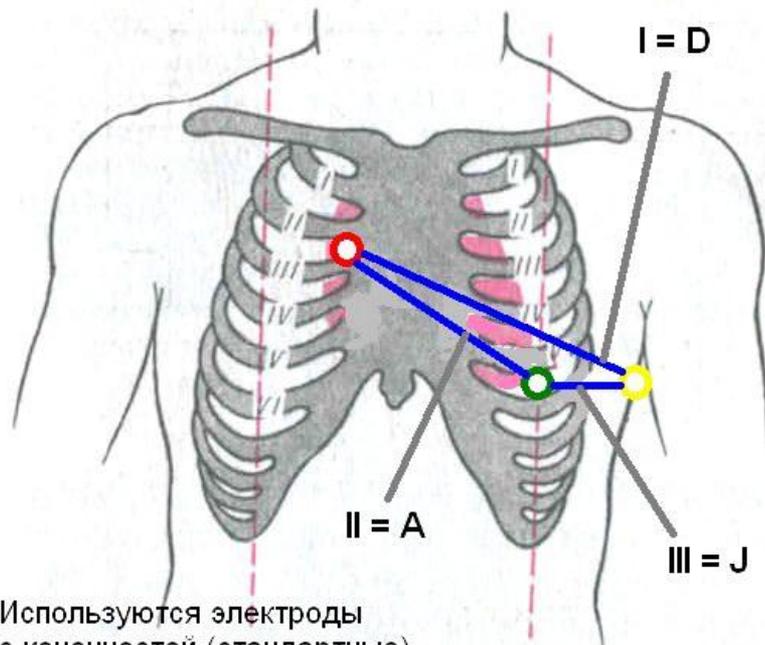


- ▶ V3R,
- ▶ V4R,
- ▶ V5R,
- ▶ V6R

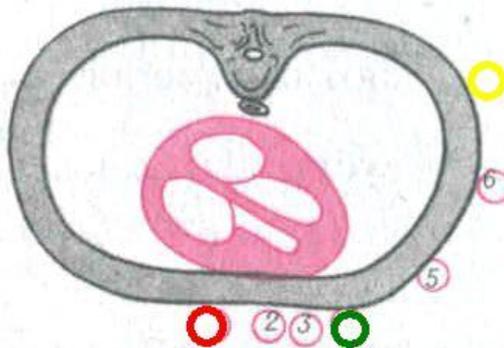
# Отведения по Небу



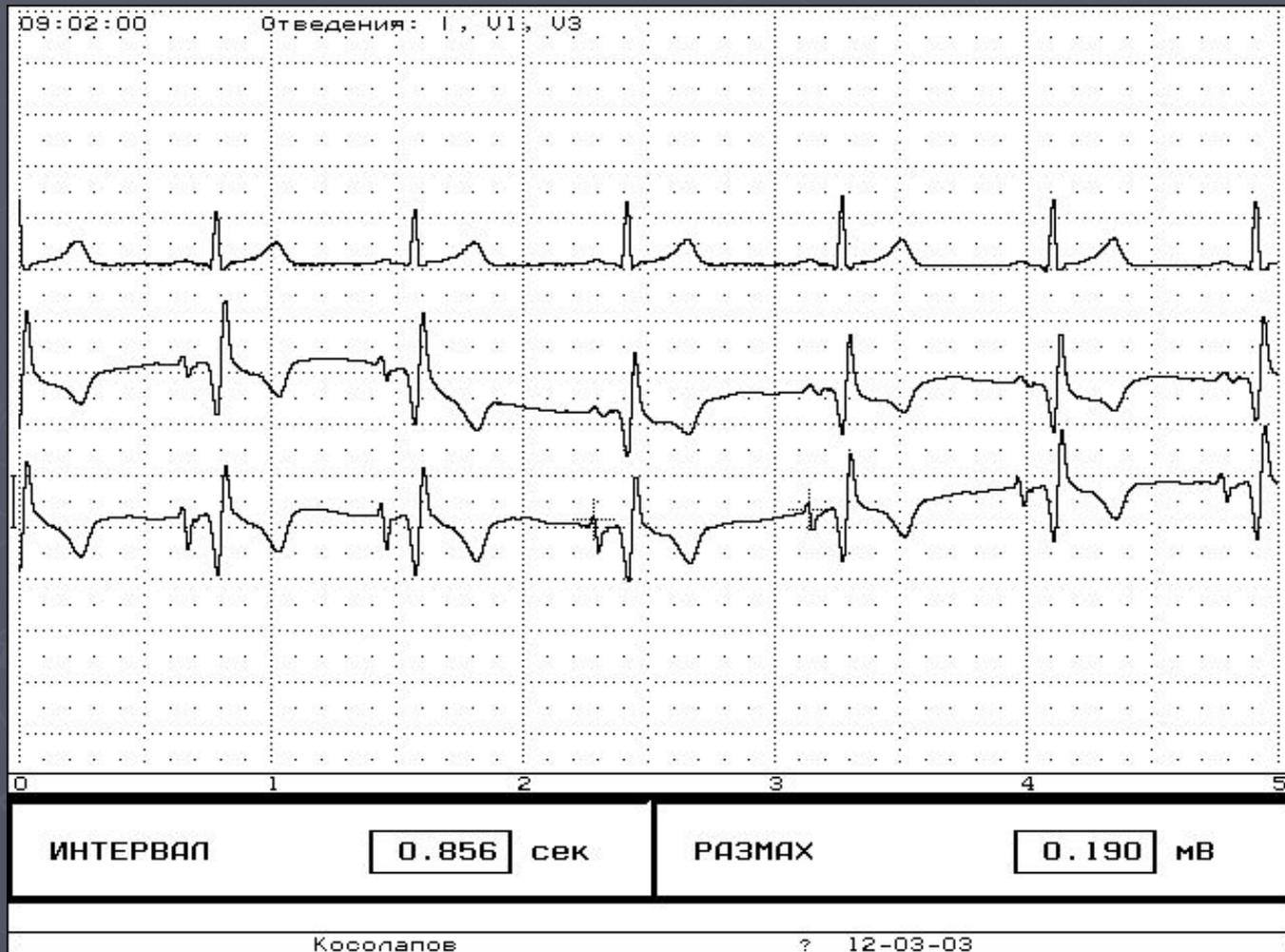
# Отведения по Небу



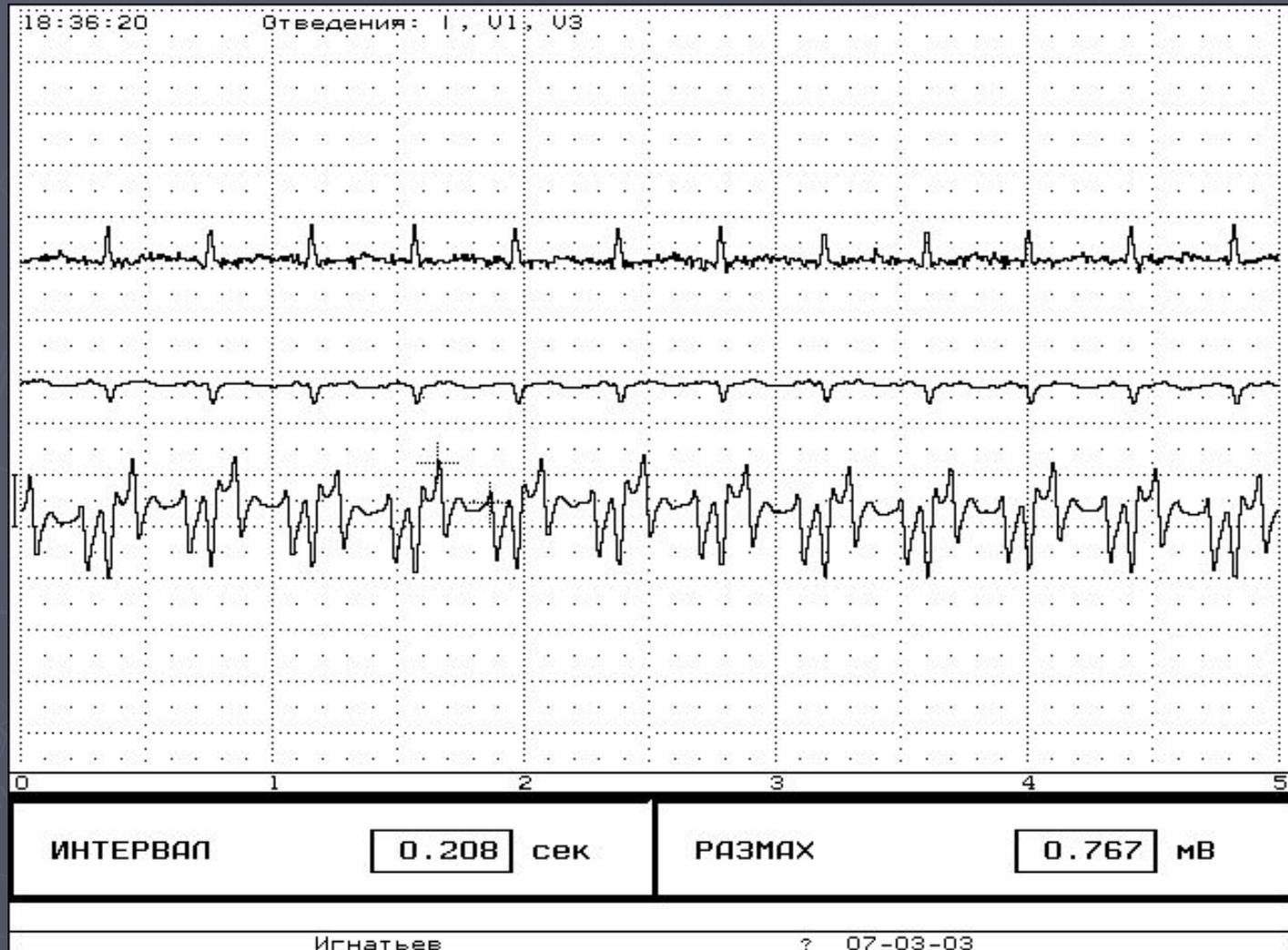
Используются электроды с конечностей (стандартные)



# Чреспищеводная ЭГ



# Трепетание предсердий при ЧП ЭГ



# Интерпретация ЭКГ

1. Определение ритма и его частоты (источник ритма, регулярность, ЧСС или ЧСЖ)
2. Положение ЭОС
3. Оценка интервалов и выявление блокад (оценить P, PQ, QRS, QT, RR (min – max))
4. Оценка смещения сегмента ST
5. Выявление патологических з. Q
6. Оценка зубцов T
7. Выявление признаков гипертрофии миокарда
8. Выделение ЭКГ-синдромов
9. Оценка ЭКГ в динамике (если есть возможность)
10. Заключение (лирические рассуждения по поводу увиденного)

# ЭКГ-синдромы

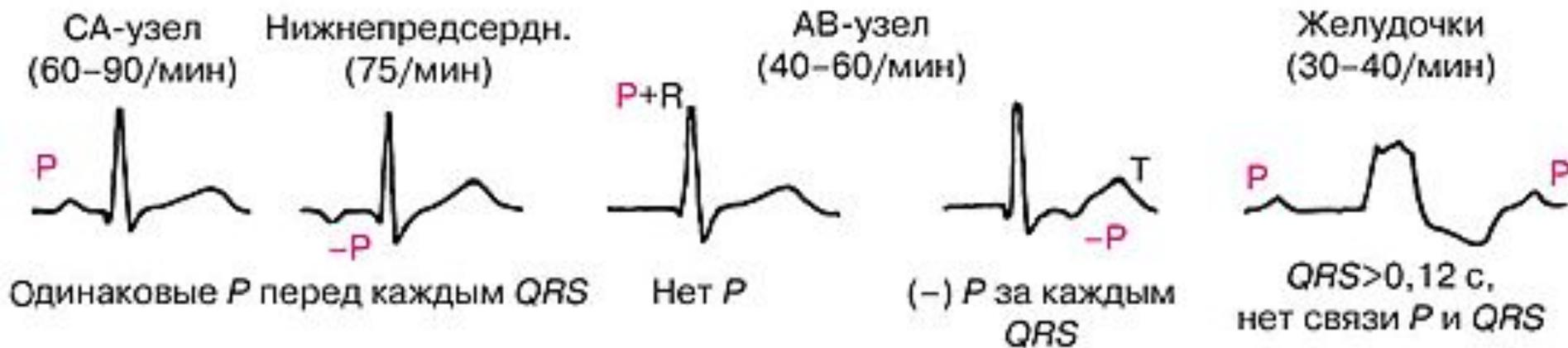
- ▶ Нарушения ритма
- ▶ Нарушения проводимости
- ▶ Ишемия, повреждение, некроз
- ▶ Гипертрофия
- ▶ Синдром нарушения реполяризации в миокарде

- ▶ Чтобы Ваше ЭКГ заключение было понятно в дальнейшем другим врачам без пленки необходима описательная часть.
- ▶ Основной принцип ее написания – «**ЧТО ВИЖУ – ТО ПОЮ!**»
- ▶ Описательная часть пишется **в единой общепринятой форме, понятной всем**. Главное – никаких лирических рассуждений типа: умеренные реполяризационные изменения или нарушения внутрижелудочковой проводимости или метаболические нарушения...
- ▶ Если изменения, то – какие?!  
Если нарушения, то – их локализация?!
- ▶ Если Вы в чем-то сомневаетесь, то лучше описать то, что Вы видите, чем Ваши фантазии на эту тему. Например, отрицательный Т в III и aVF отведениях. А норма это или ишемия заднее - диафрагмальных отделов миокарда ЛЖ, можете порассуждать уже в истории болезни...

# 1. Определение ритма и его частоты

- ▶ Регулярность ритма: правильный ритм - одинаковые  $R-R \pm 10\%$  от среднего  $R-R$
- ▶ Оценка ритма источника ритма: по зубцам P в II, V1.
- ▶ При синусовом ритме RR одинаковы, з. P в II положительный.

# Источник ритма



Если на ЭКГ продолжается аритмия,  
то она указывается как источник ритма.

Например: фибрилляция предсердий.

# Определение ЧСС

- ▶ **ЧСС = 60 / RR**
- ▶ Определение ЧСС: 600 на количество маленьких клеточек (по 5 мм), 300 на количество больших (по 1 см).
- ▶ При неправильном (нерегулярном) ритме ЧСС подсчитывается минимум за 3 интервала RR, соответственно делить уже надо не 60, а 180 (в три раза больше).  
Т.е.  $ЧСС = 180 / (RR + RR + RR)$

# Цена деления на ЭКГ

Скорость	50 мм/с	25 мм/с
5 мм (большая клеточка)	<b>0,1 с</b>	<b>0,2 с</b>
1 мм (маленькая клеточка)	<b>0,02 с</b>	<b>0,04 с</b>

# Синдром нарушения ритма

- ▶ Синусовая тахи-, брадикардия, аритмия
- ▶ Миграция водителя ритма по предсердиям
- ▶ Экстрасистолы: предсердные, узловые, желудочковые
- ▶ Эктопические ритмы: наджелудочковые, желудочковые тахикардии, замещающие ритмы
- ▶ ФП и ТП

# Нарушения ритма



Синусовая аритмия (RR - > 10%)

# Нарушения ритма

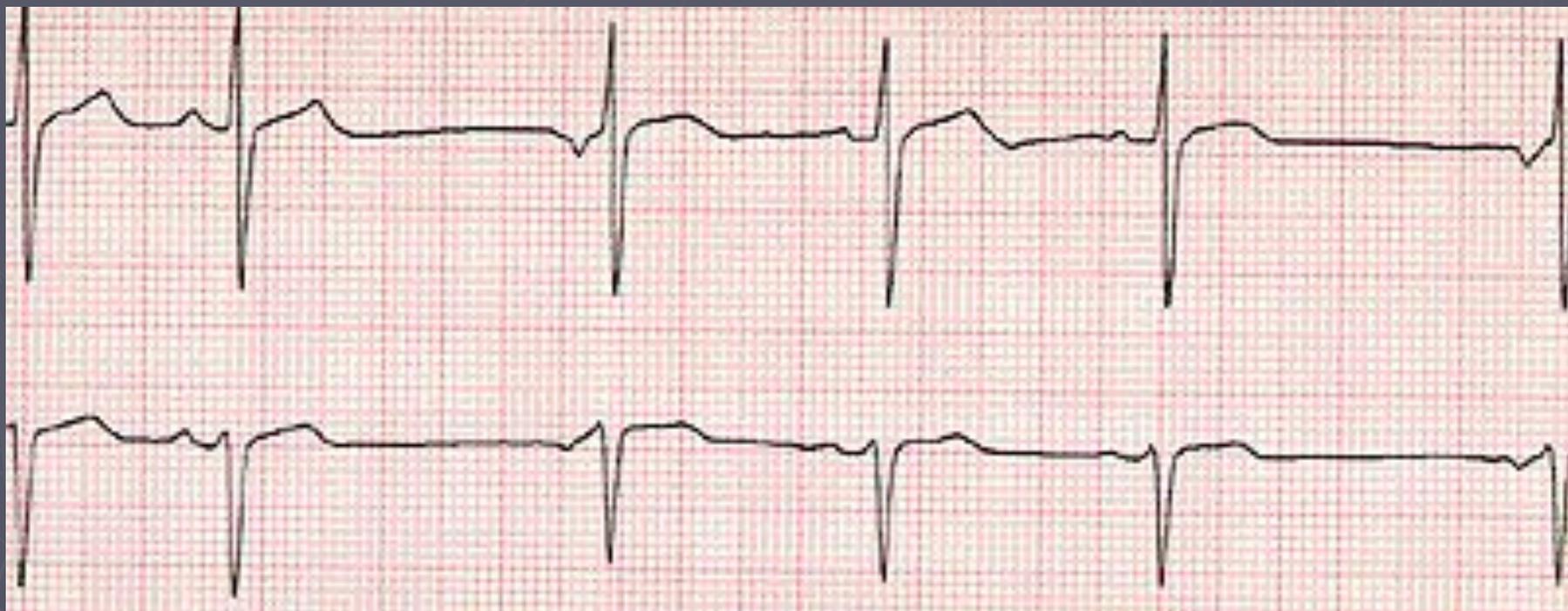


Синус  
тахи

Синус  
бради

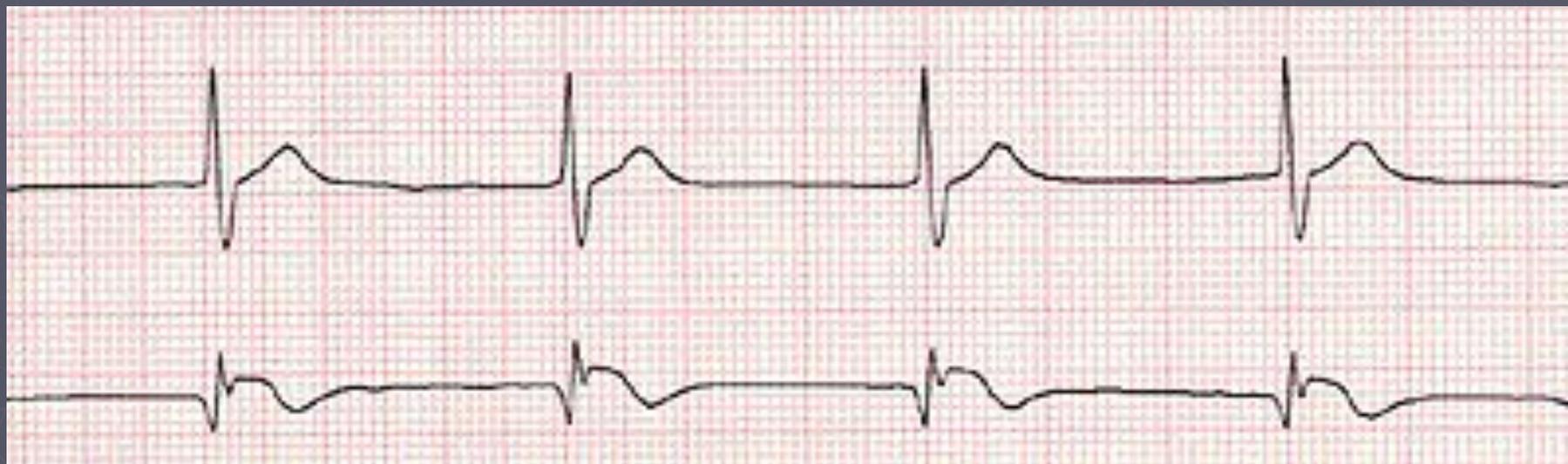


# Нарушения ритма



Миграция водителя ритма

# Нарушения ритма

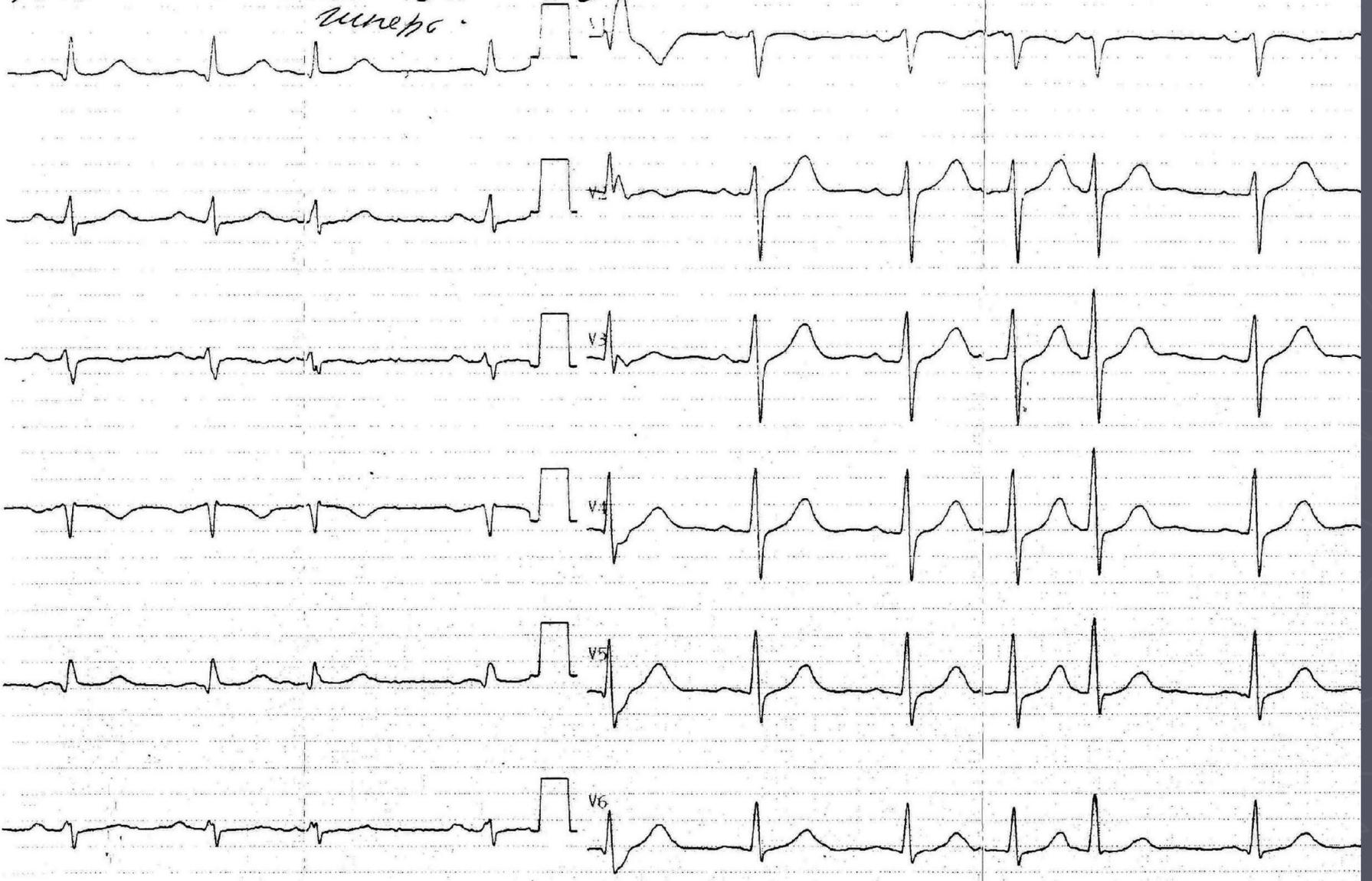


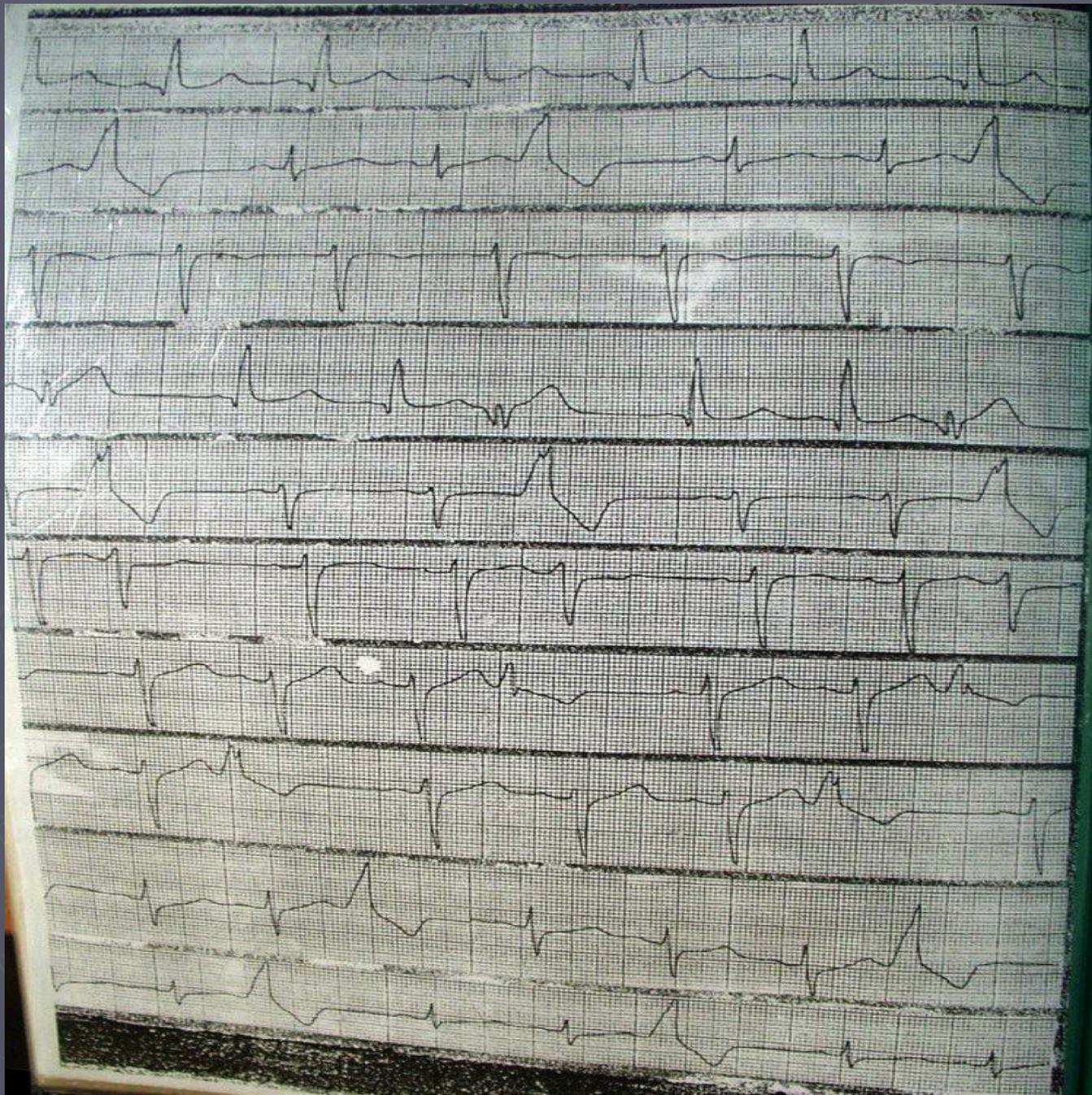
Узловой ритм

4045

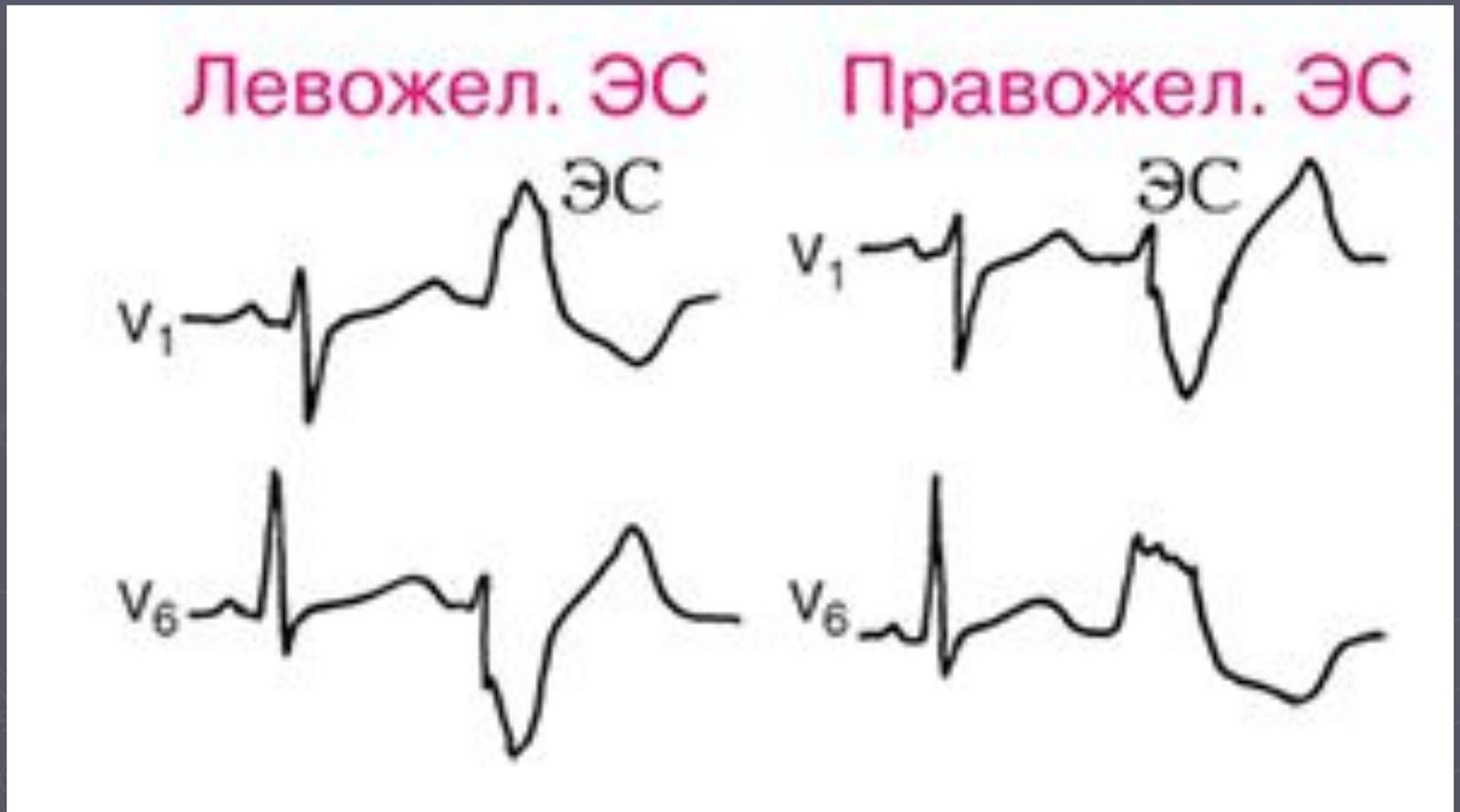
Кулаков 13.11  
Винегр

59

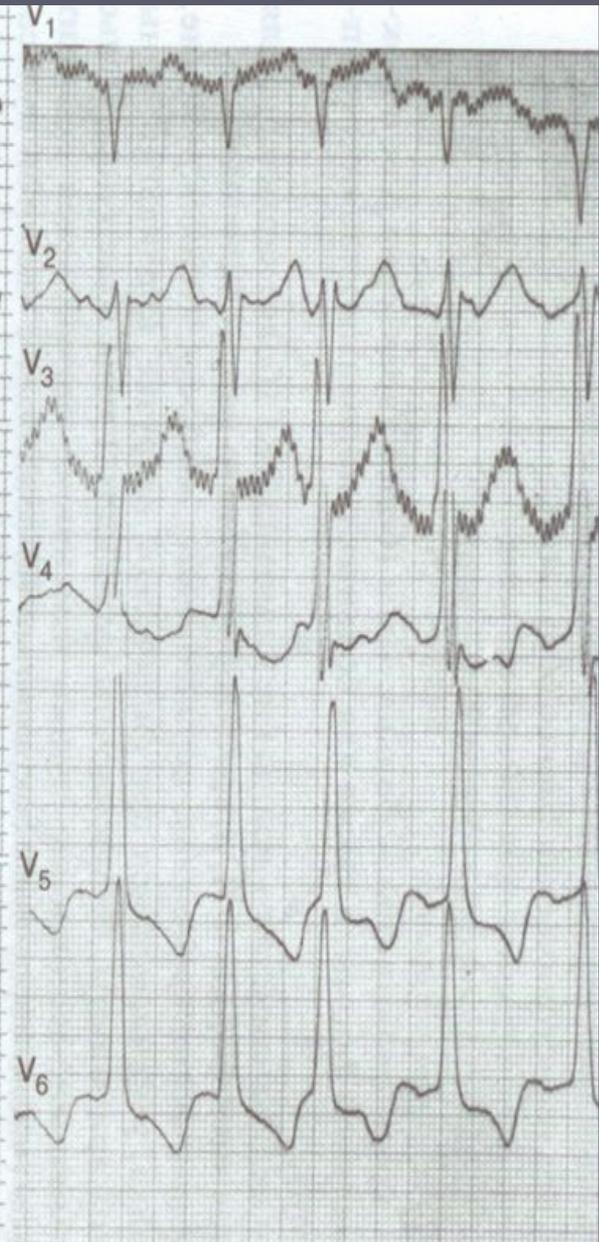
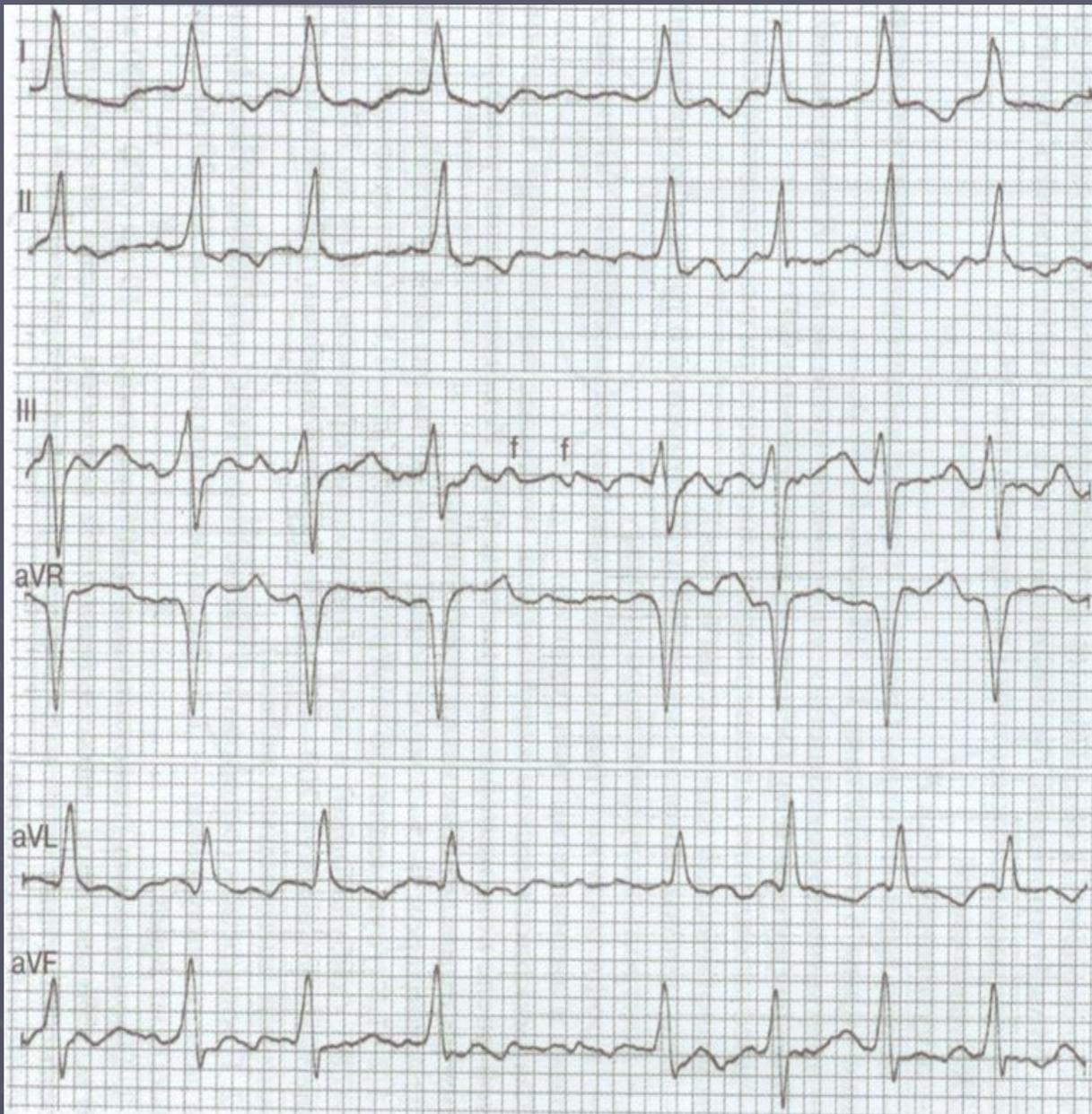




# Нарушения ритма



Экстрасистолы



n 70350

24/XI/10L

50 mm/s Filter 55 Hz II 50 d

Темпов Б. А. 57

MC

pr

pr

Qr 81"

Qr 839 (Qr 846)

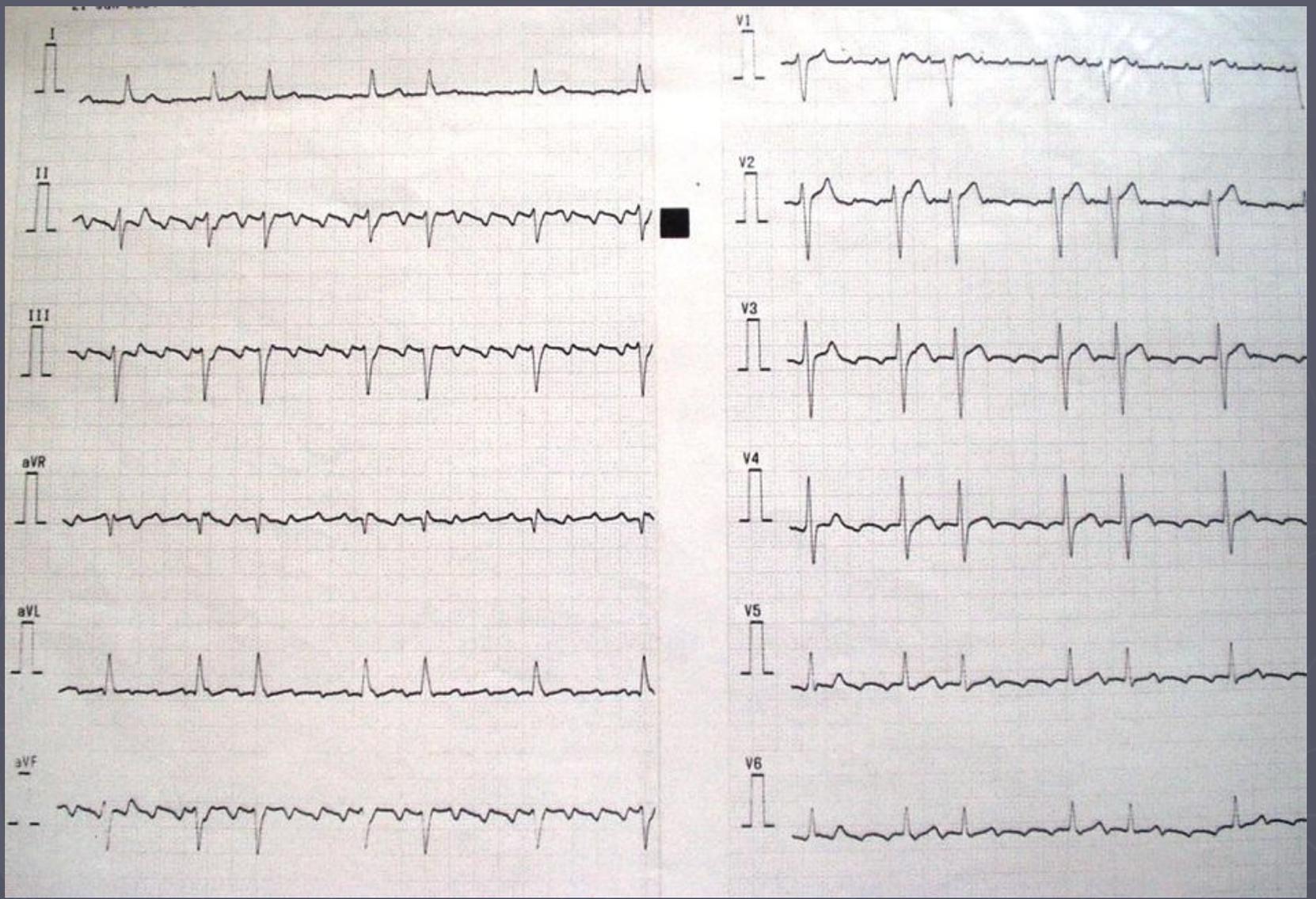
Qr 862

Qr 96

81'

Jan





15:25

Фамилия *Осипова А.*

Возраст *64 года*

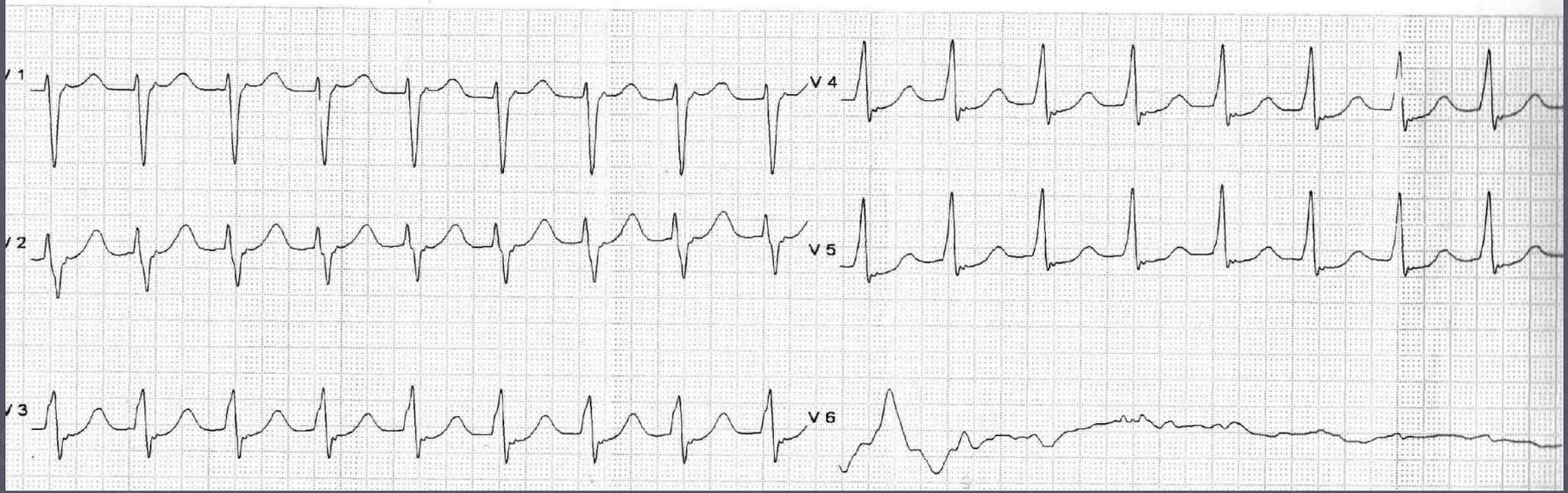
Отделение

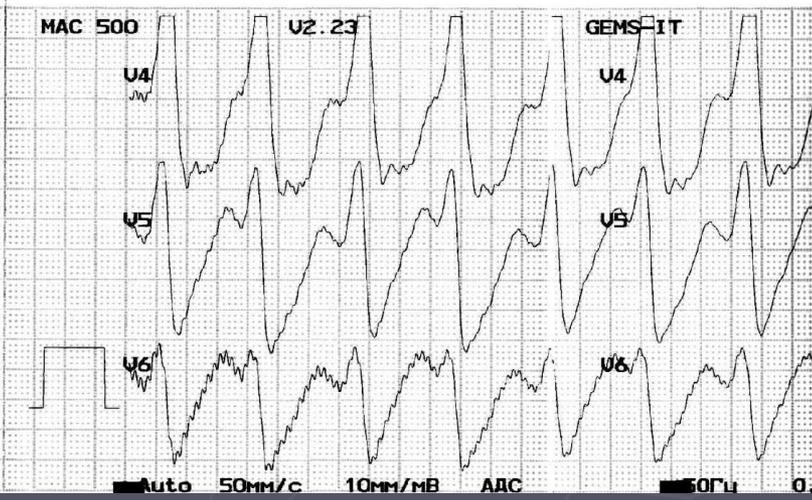
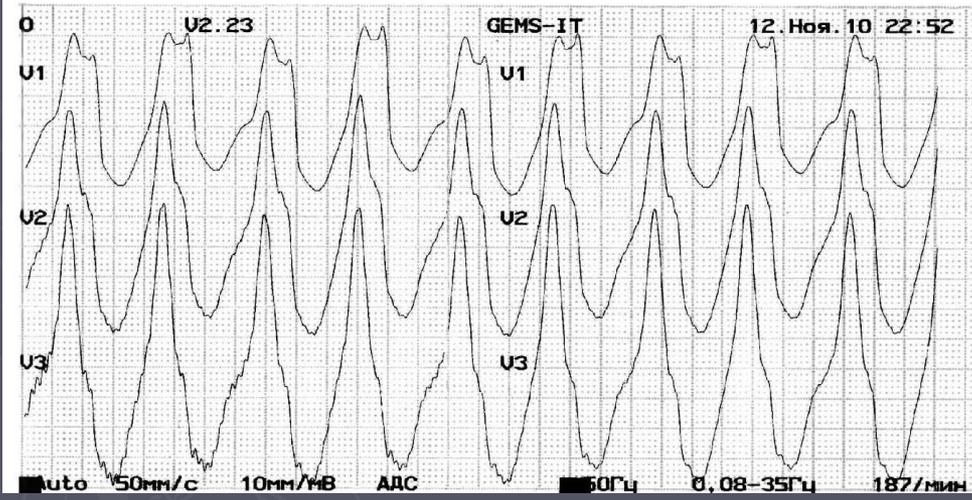
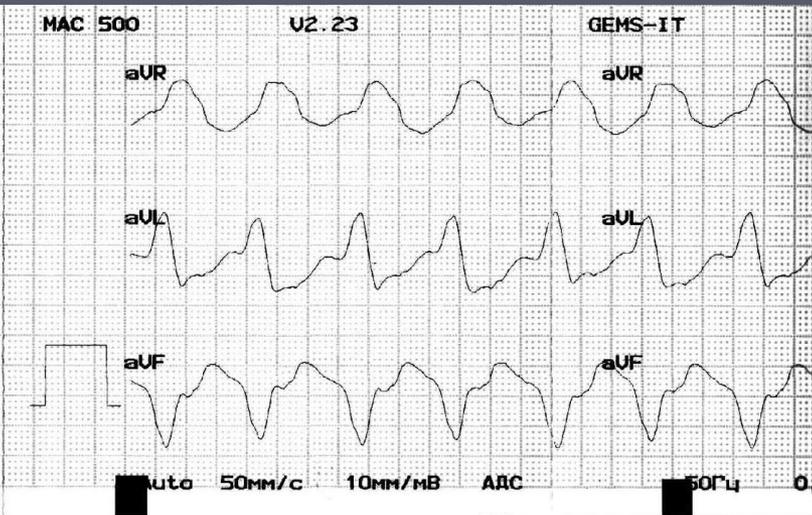
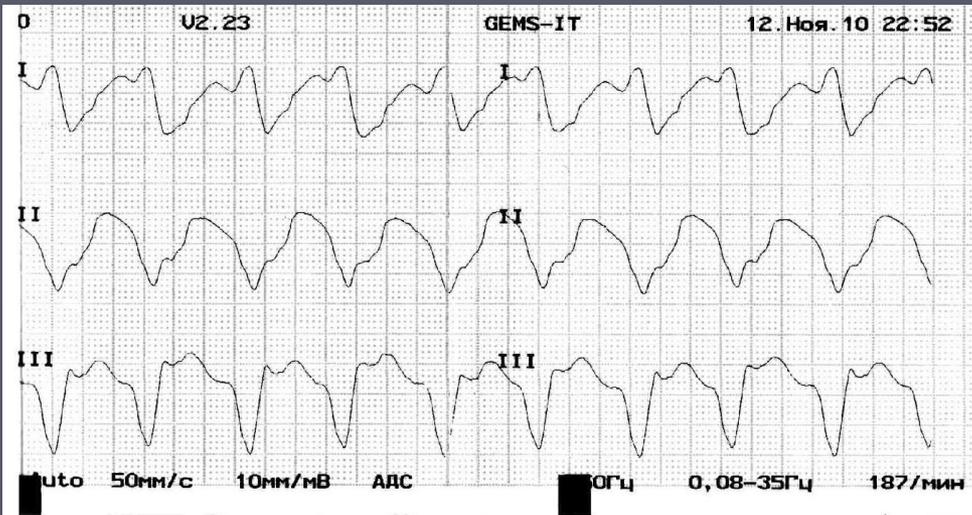
*ДД 150/100*

Заключение

ЭКЗТ-02 АКЦИОН  
Версия: 2.554

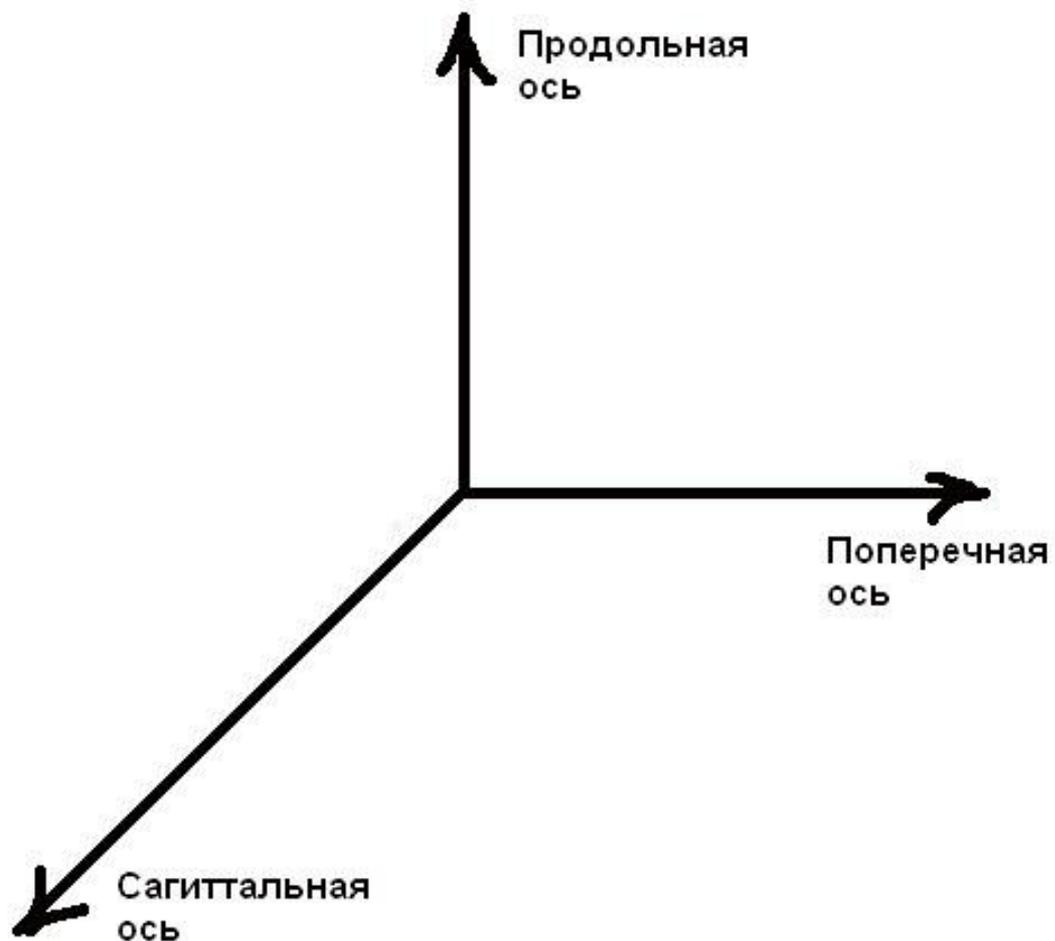
Фильтры: СТ



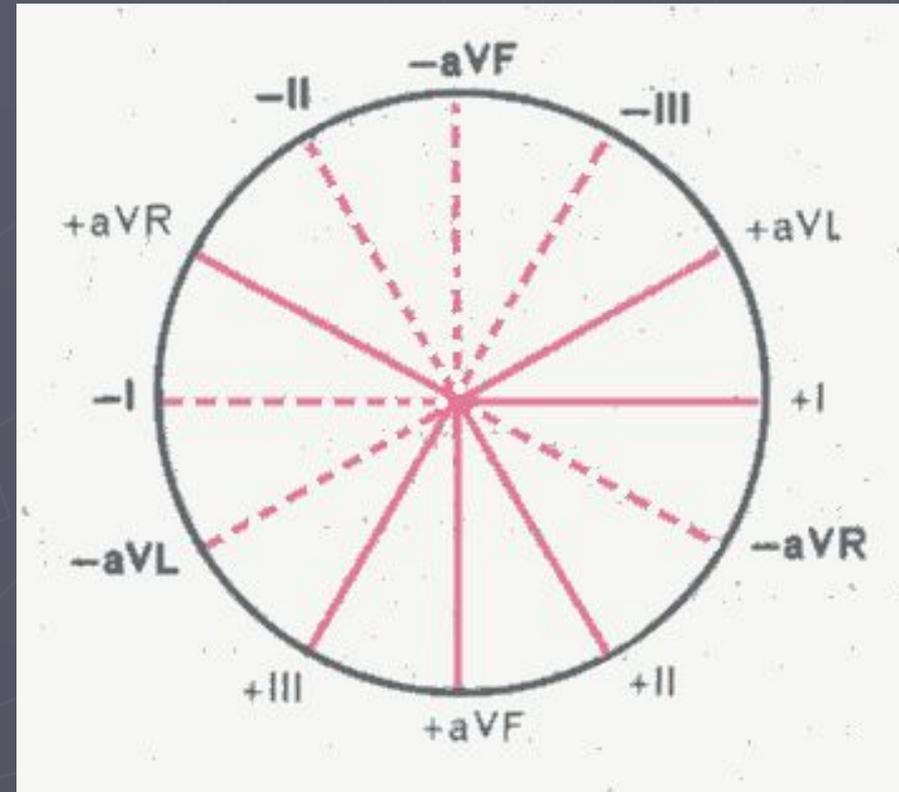
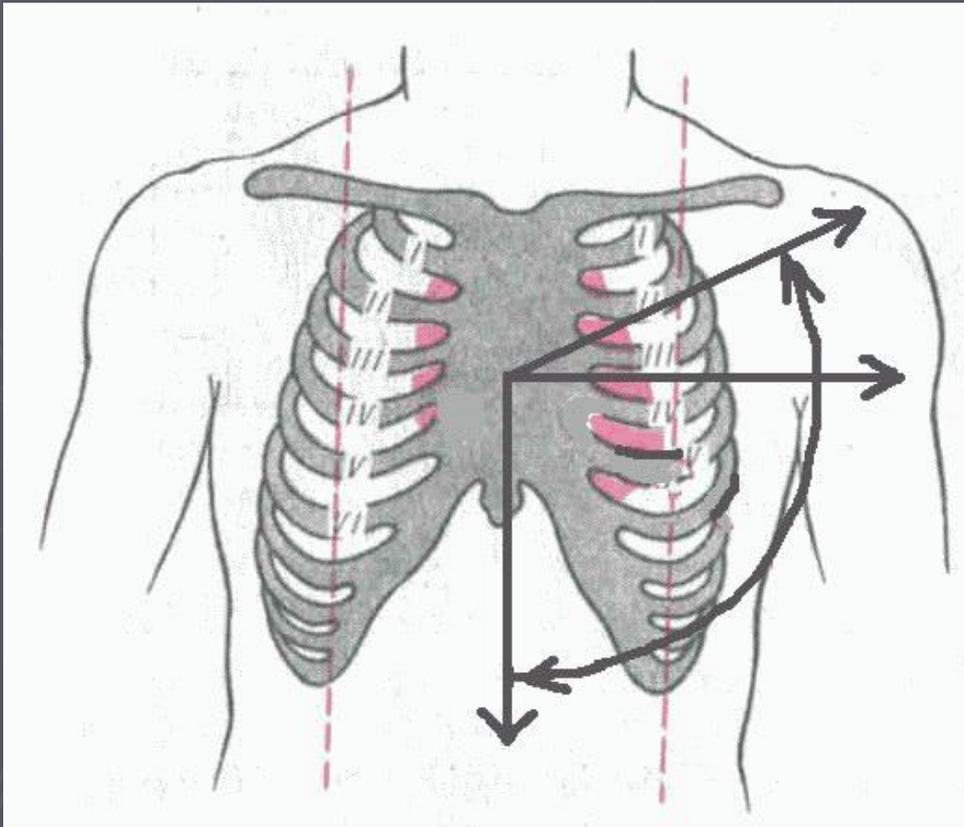


## 2. Положение ЭОС

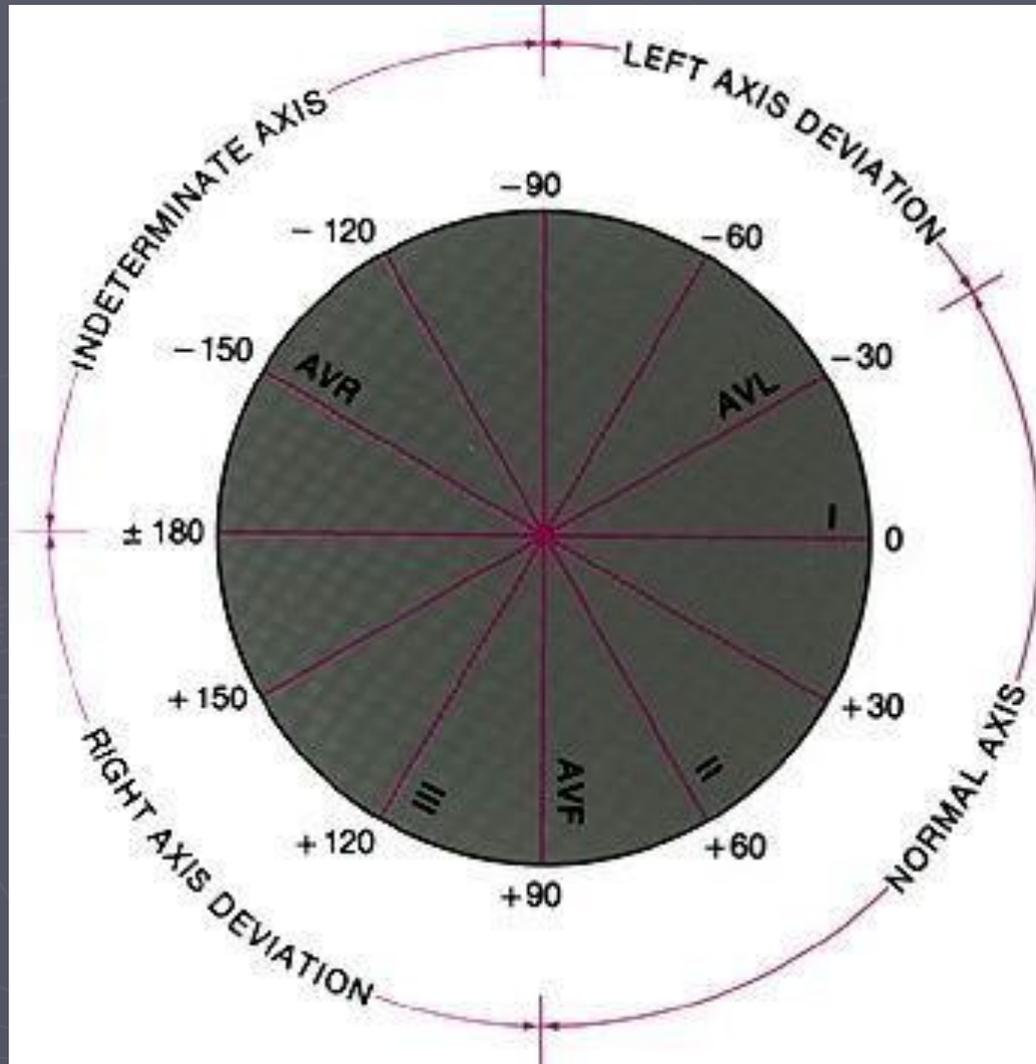
Оси тела человека



# По сагиттальной оси



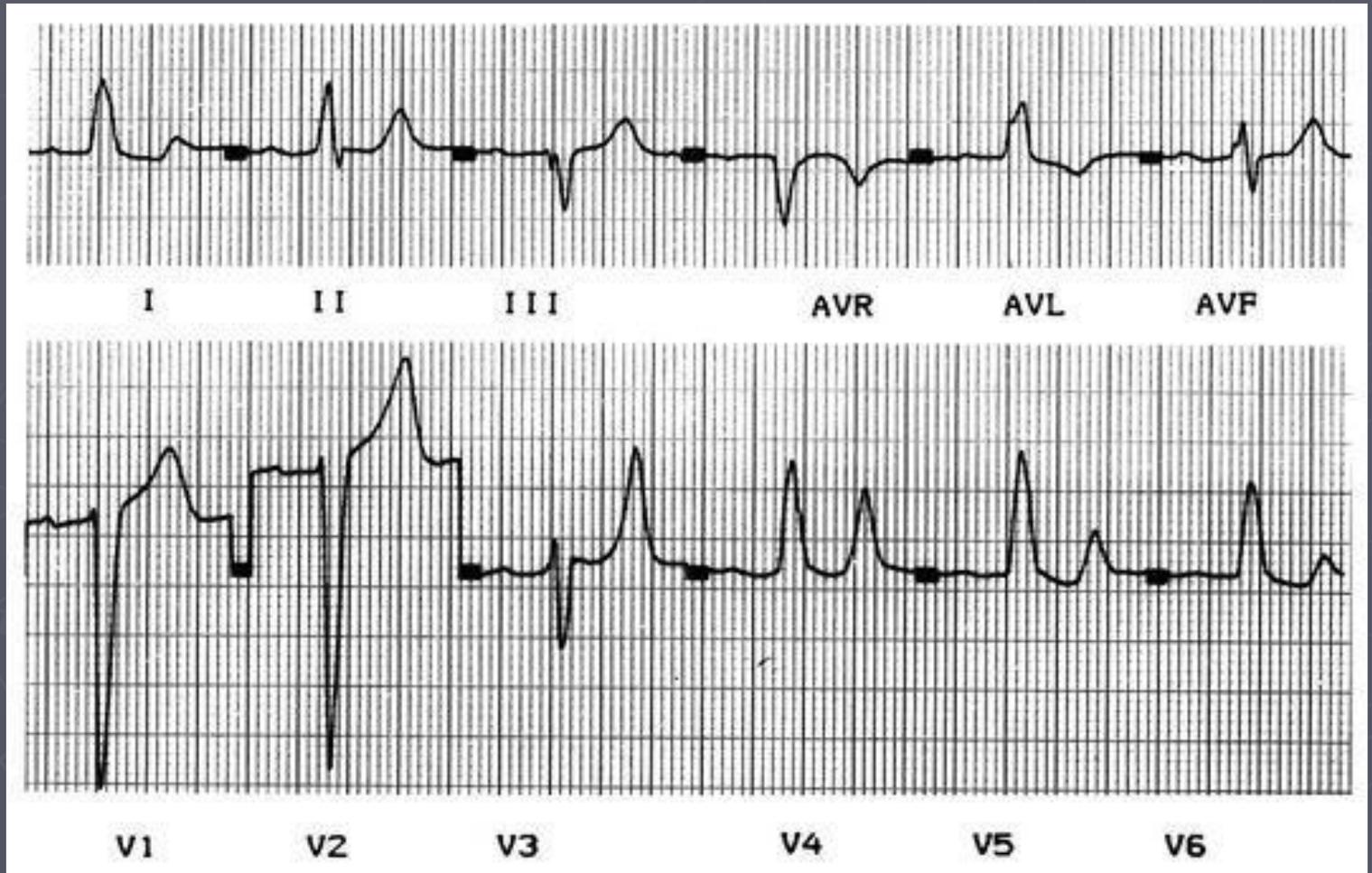
# По сагиттальной оси



# Визуальный ( $\sim$ ) способ

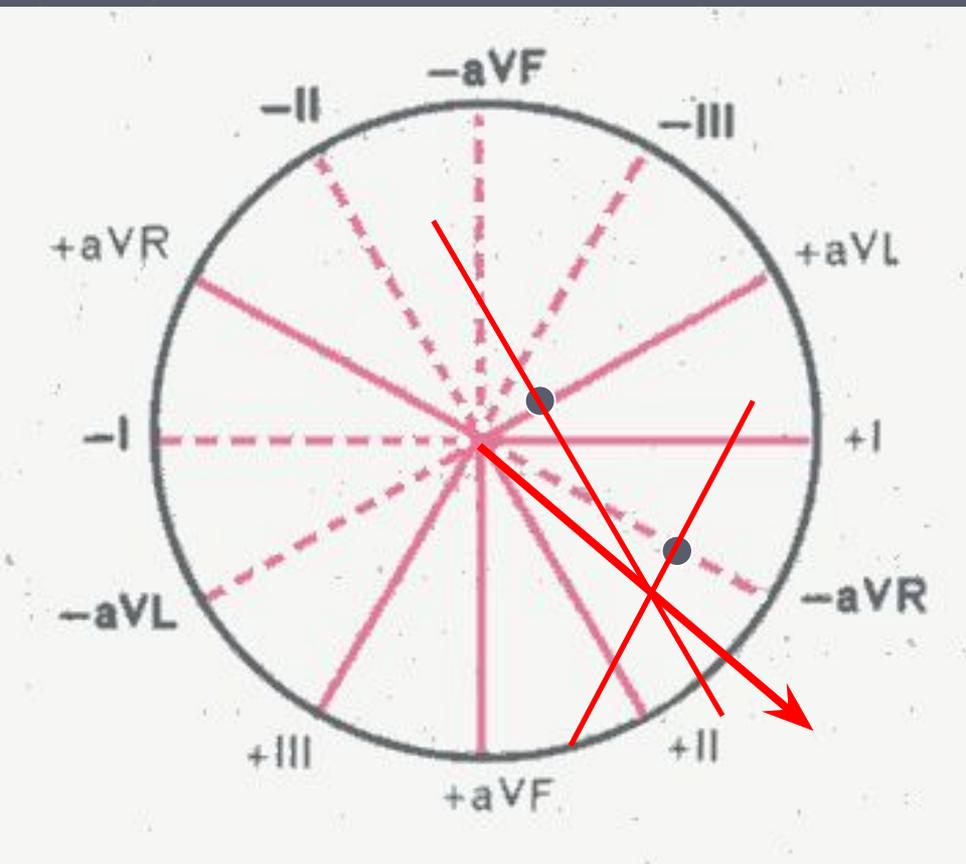
- ▶ Найти отведение с самой большой разницей  $R - S$  (ось этого отведения будет примерно соответствовать сагиттальной электрической оси сердца)
- ▶ Найти отведение с одинаковыми  $R$  и  $S$  (ось этого отведения будет примерно перпендикулярна сагиттальной электрической оси сердца)

# Визуальный (~) способ



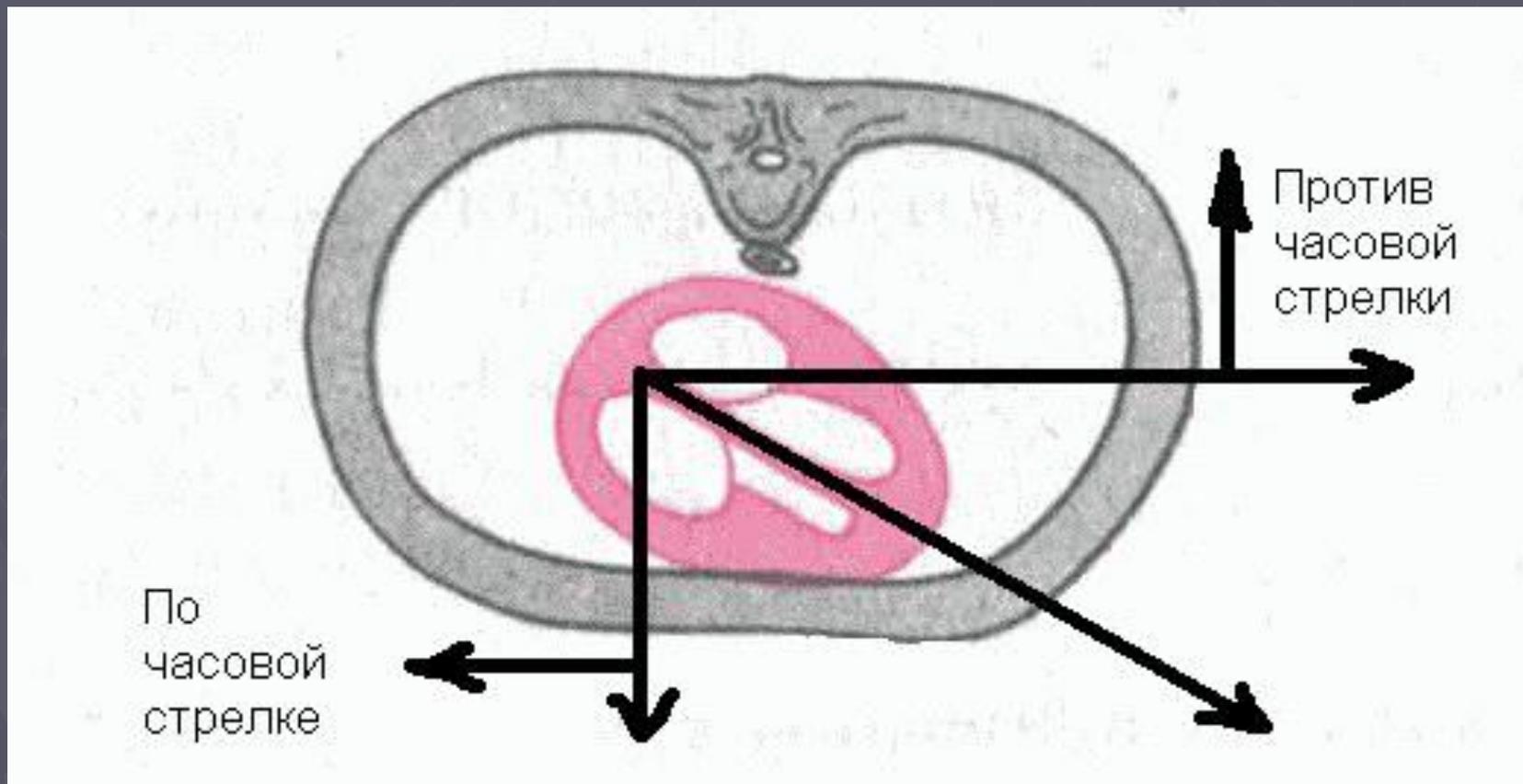
Максимальный R-S в I, R=S в III, Какая ось?

# Графический способ

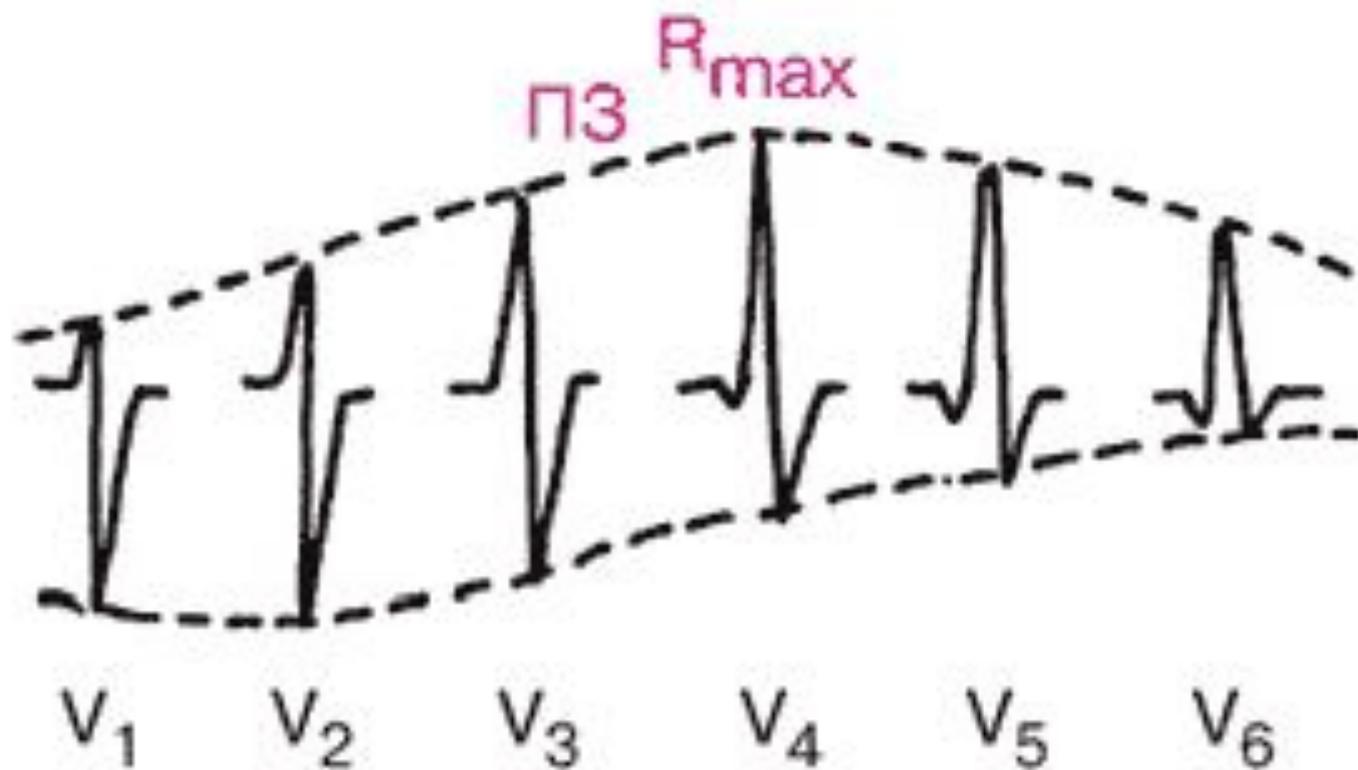


- ▶ Практически можно определять ось используя любые стандартные отведения, даже с отрицательной разницей  $R - S$
- ▶ Важно лишь найти точку пересечения перпендикуляров к осям

# Повороты по продольной оси



# Переходная зона



# Повороты по продольной ОСИ

	V6	Переходная зона
Норма	N	V3
По часовой	↓ S	V4
Против часовой	↓ Q	V2

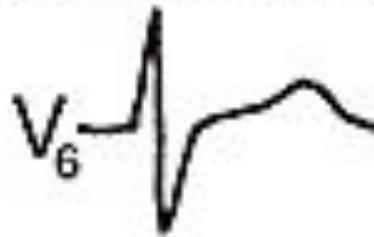
# Повороты по продольной оси

Норма



ПЗ в  $V_3$

Поворот  
по часовой стрелке



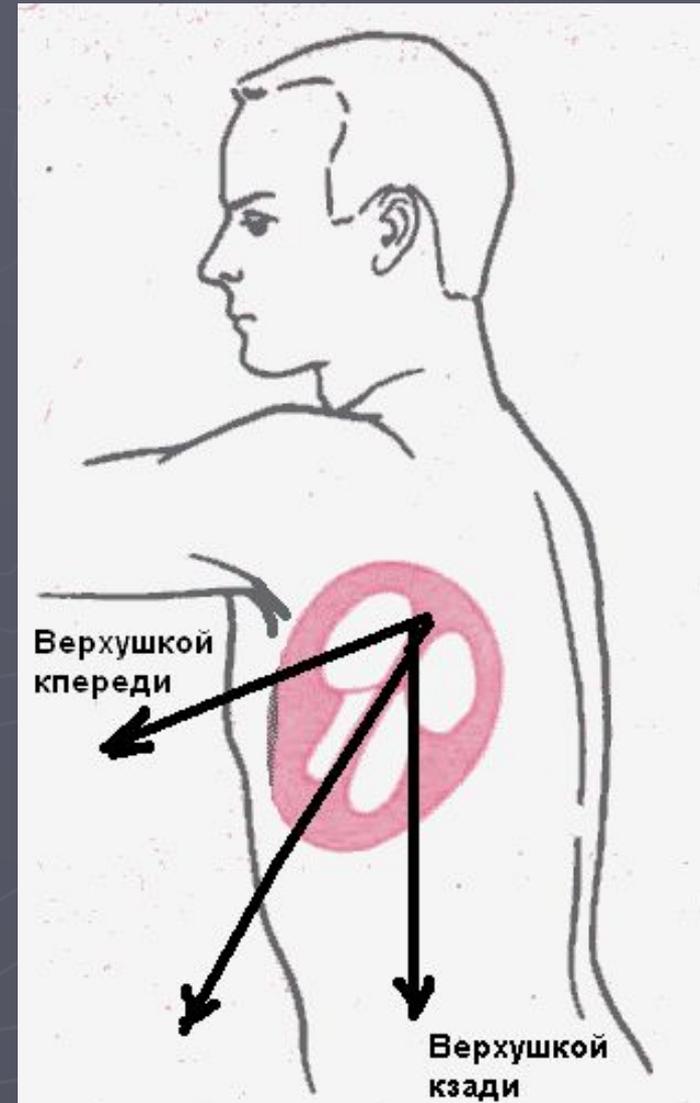
ПЗ в  $V_4$

Поворот против  
часовой стрелки



ПЗ в  $V_2$

# Повороты по поперечной ОСИ



# Повороты по поперечной оси

- ▶ Поворот верхушкой вперед:
  - **Q** в I, II, III
- ▶ Поворот верхушкой назад:
  - **S** в I, II, III

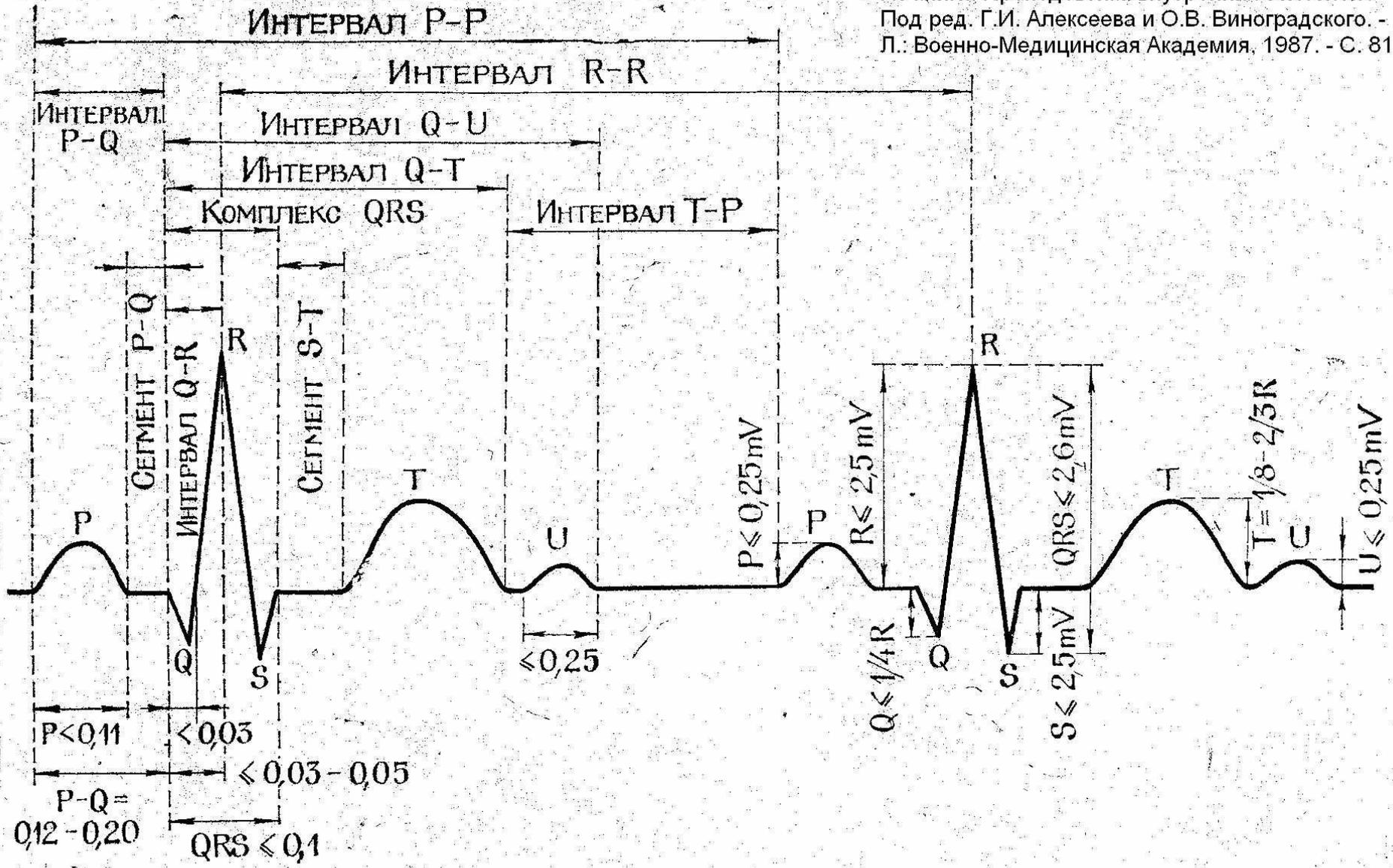


Рис. 8. Компоненты электрокардиограммы и их нормальные величины в секундах.

# Анализ зубцов и интервалов

- ▶ Интервал PR от 0.12 до 0.2 секунд
- ▶ Зубец P (до 0.12 секунд)
- ▶ Комплекс QRS: от 0,04 до 0,1 с
- ▶ Зубец Q: в норме может быть до 0,04 с по ширине и менее 3 мм по глубине (в I  $\leq$  1,5 мм по глубине, в III – глубина до 7 мм). Могут быть глубокие нормальные з. Q III, aVR, V1 (редко – V2).
- ▶ Зубец T: положительный: I, II, V3-V6.  
Отрицательный: aVR. Варьирует: III, aVF, aVL, V1, V2.

### 3. Оценка интервалов и выявление блокад

- ▶ Интервал PR  $> 0,2$  – АВ-блокада
- ▶ QRS  $\geq 0.12$  с – блокада:
  - ПНПГ: расщепленный, М-образный комплекс в V1, зазубренный S в V6;
  - ЛНПГ: расширенный комплекс rS в V1, расщепленный М-образный – в V5.
- ▶ Если QRS  $> 0,11$ , но комплекс неспецифичен для блокады ПНПГ или ЛНПГ – исключить синдром WPW
- ▶ Интервал QT – зависит от возраста, пола и ЧСС. Ориентировочно 0,35-0,44 с (до 0,5 с)

# Синдром нарушения проводимости

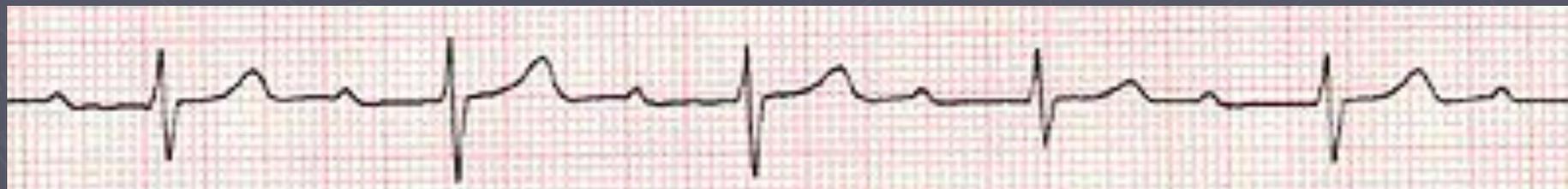
- ▶ Нарушение внутрипредсердной проводимости
- ▶ СА-блокада
- ▶ АВ-блокада
- ▶ Внутрижелудочковые блокады

# Нарушения проводимости



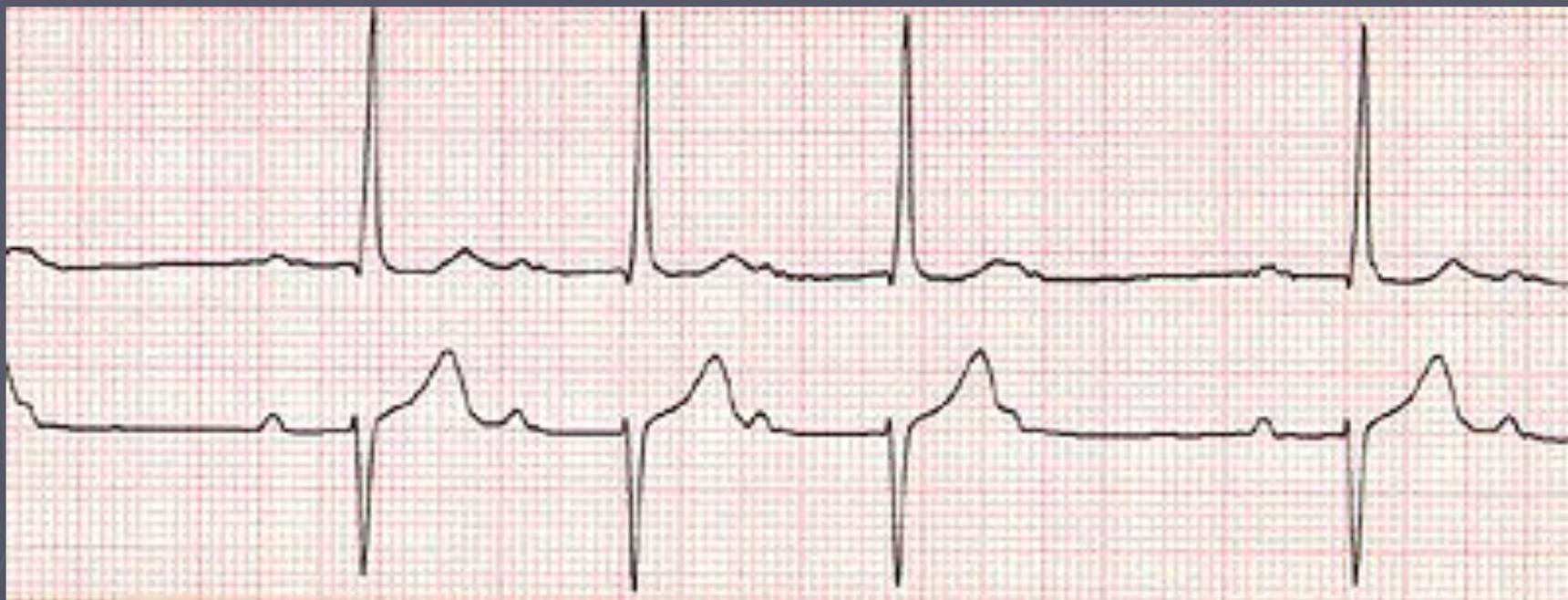
Синус-арест, пауза

# Нарушения проводимости



АВБ1

# Нарушения проводимости



AB2-1

# Нарушения проводимости



АВБ2-2

# Нарушения проводимости

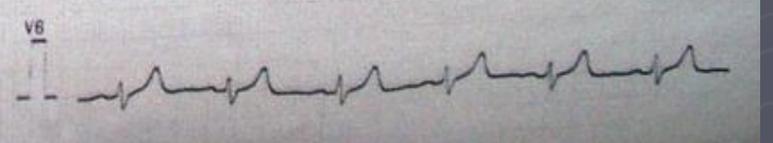
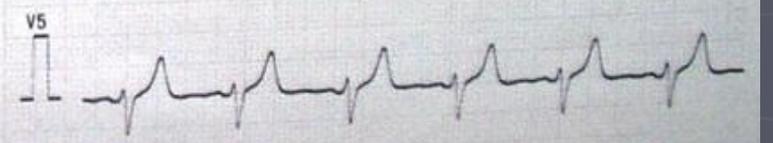
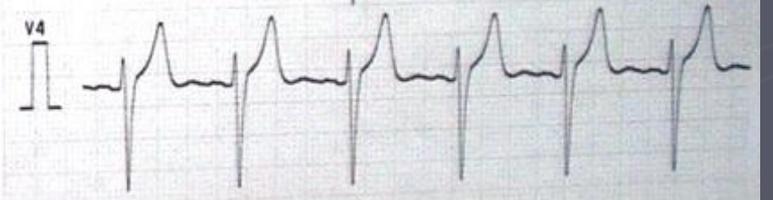
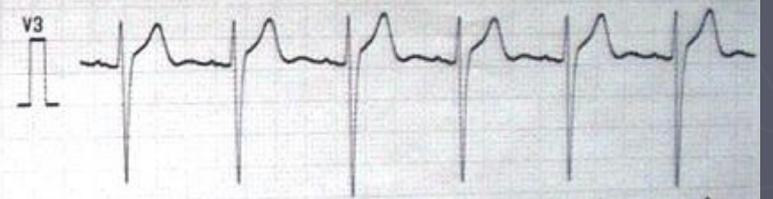
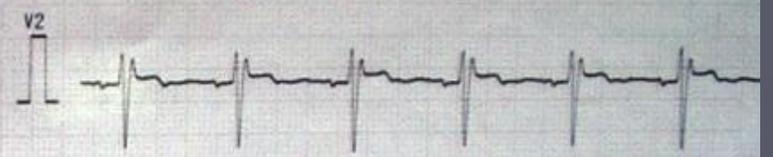
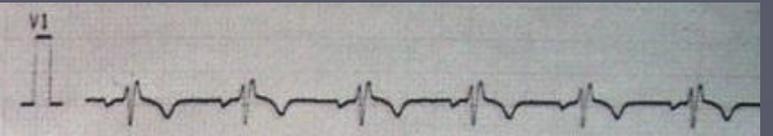
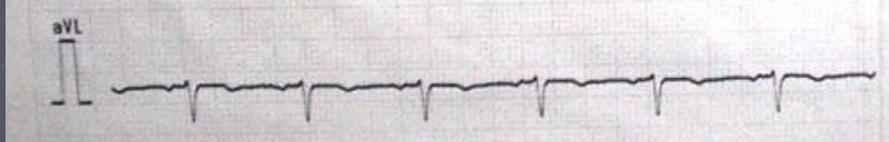
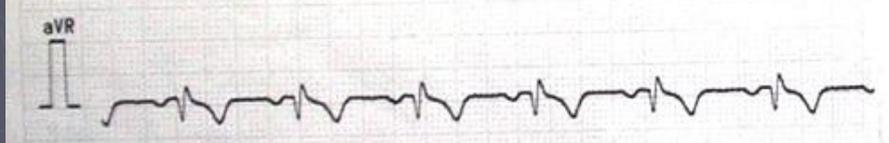
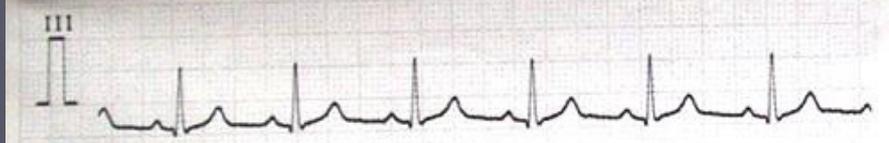
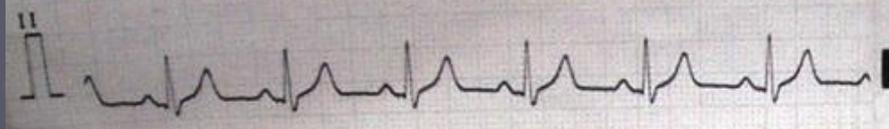
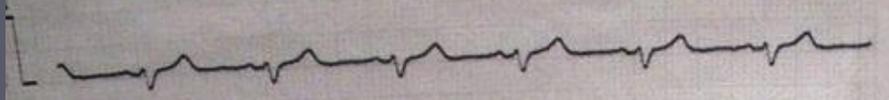


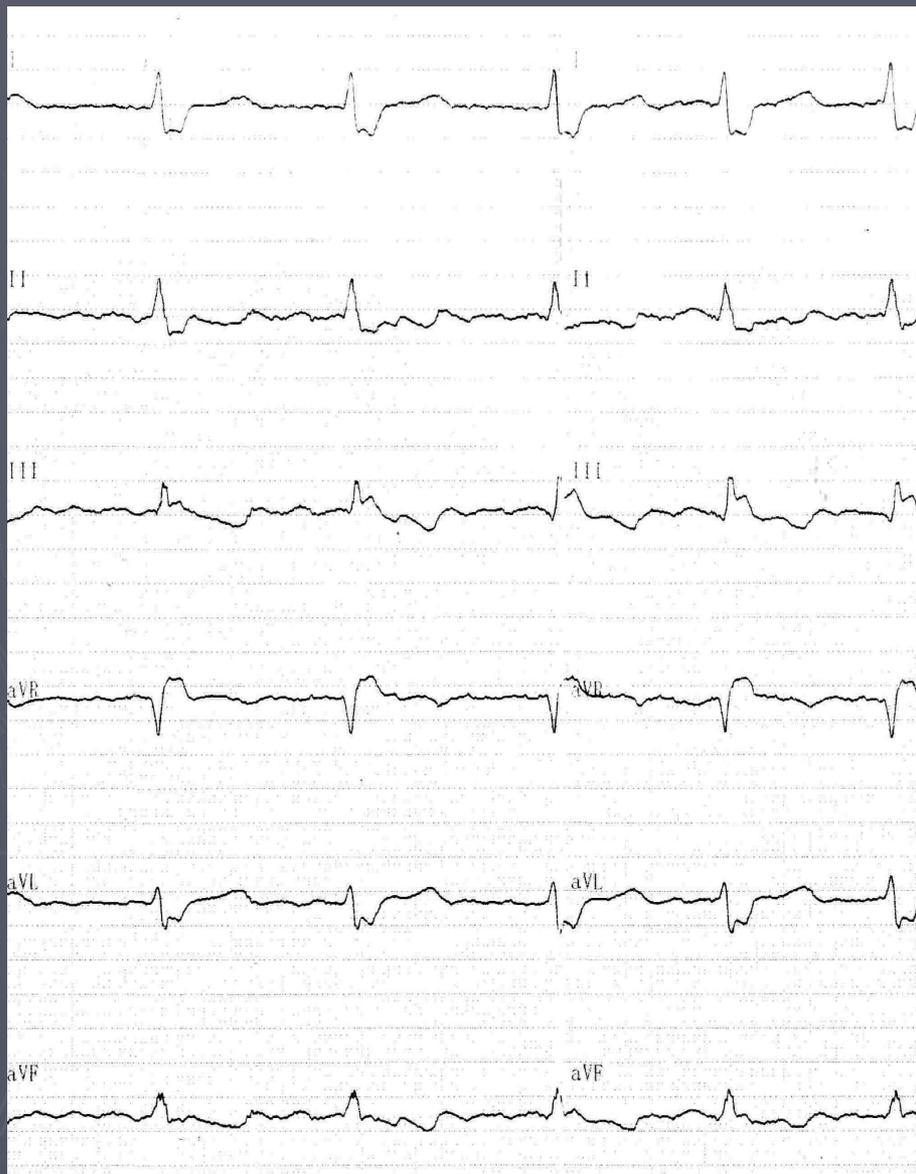
П АВБ

Arrhythmia H. H. Co.



85 Apr 2884 10:50

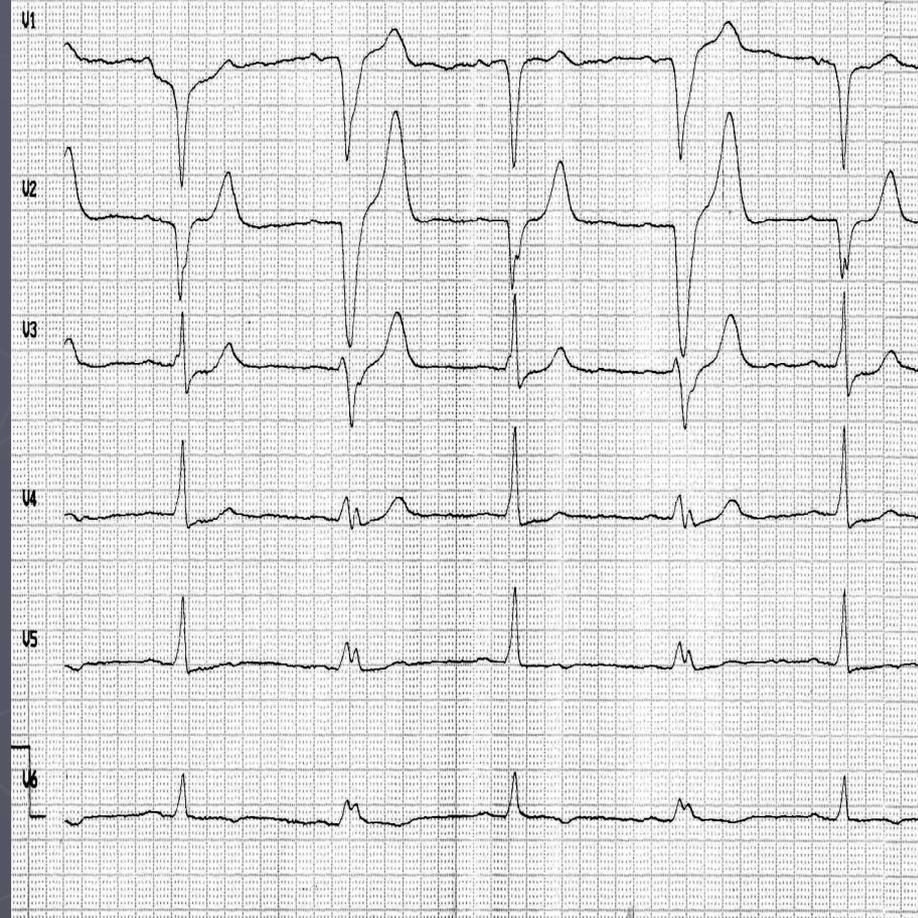




Сообщение не подтверждено.



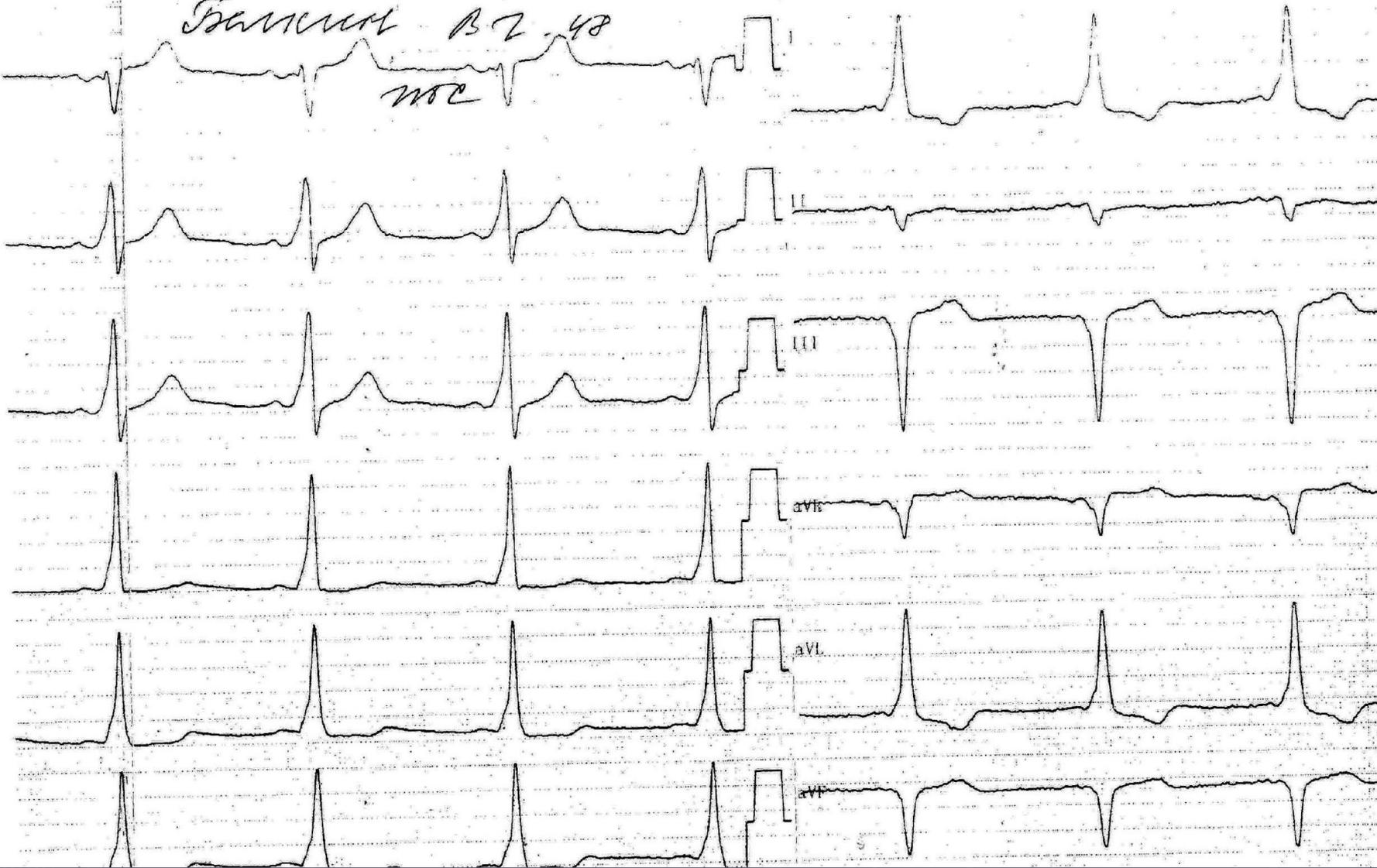
Сообщение не подтверждено.



mv 50 mm/s Filter 50 Hz 100 mm mv

BRUNNEN B2-48

MC

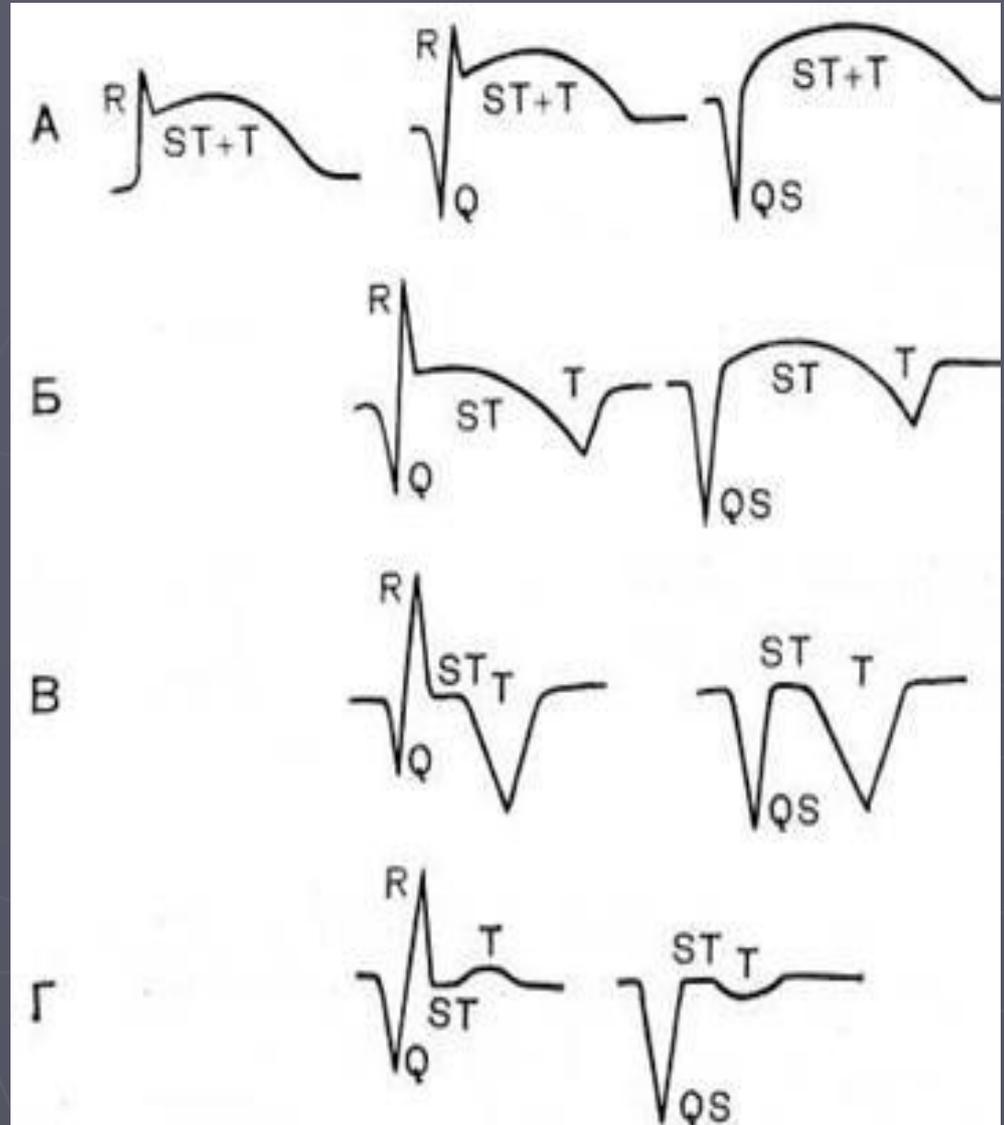


## 4. Оценка смещения сегмента ST

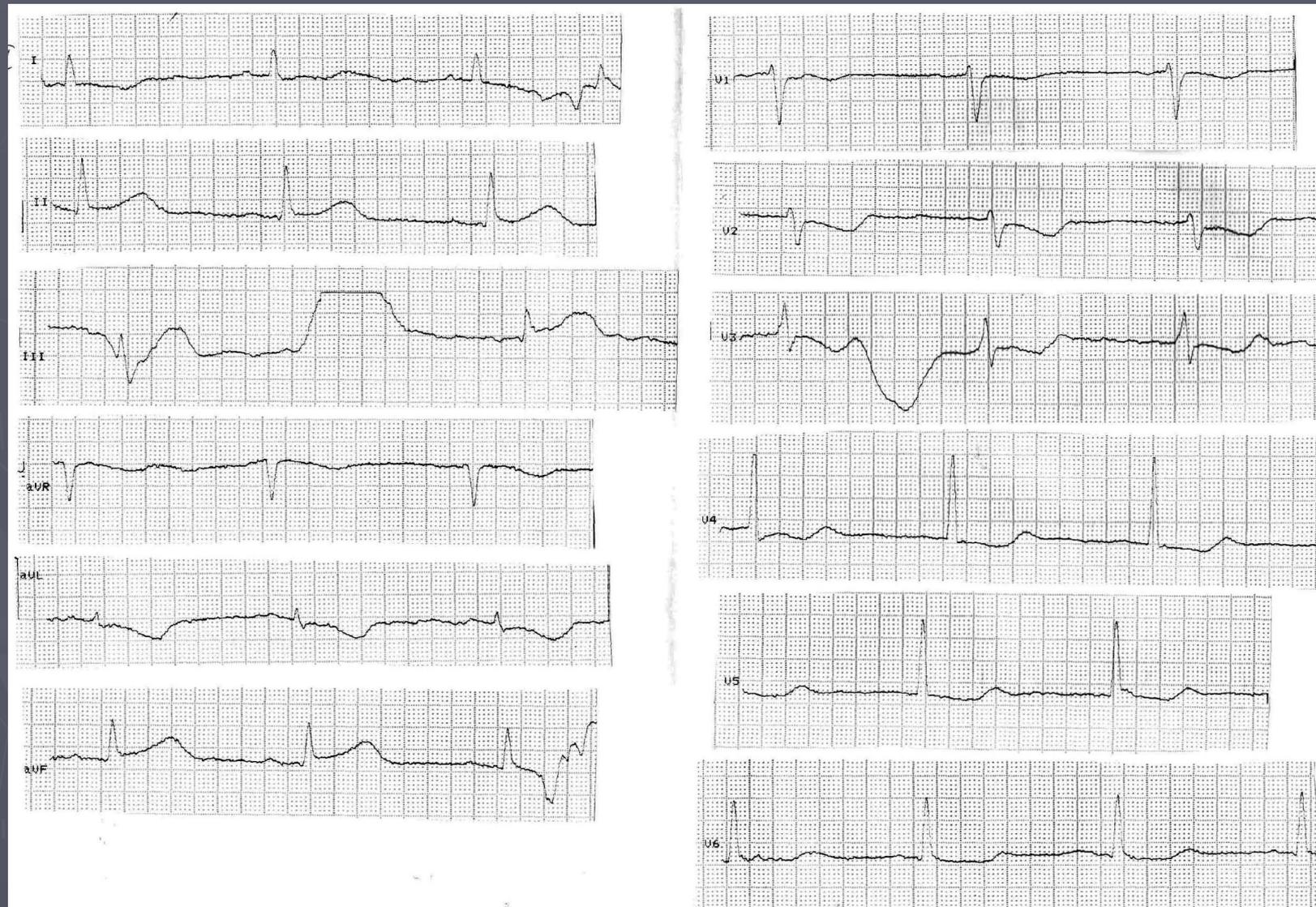
- ▶ Элевация с. ST более 1 мм в двух или более отведениях от конечностей, более 2 мм в двух или более грудных отведениях при наличии загрудинной боли - показание для ТЛТ

# Динамика ST при ОКС

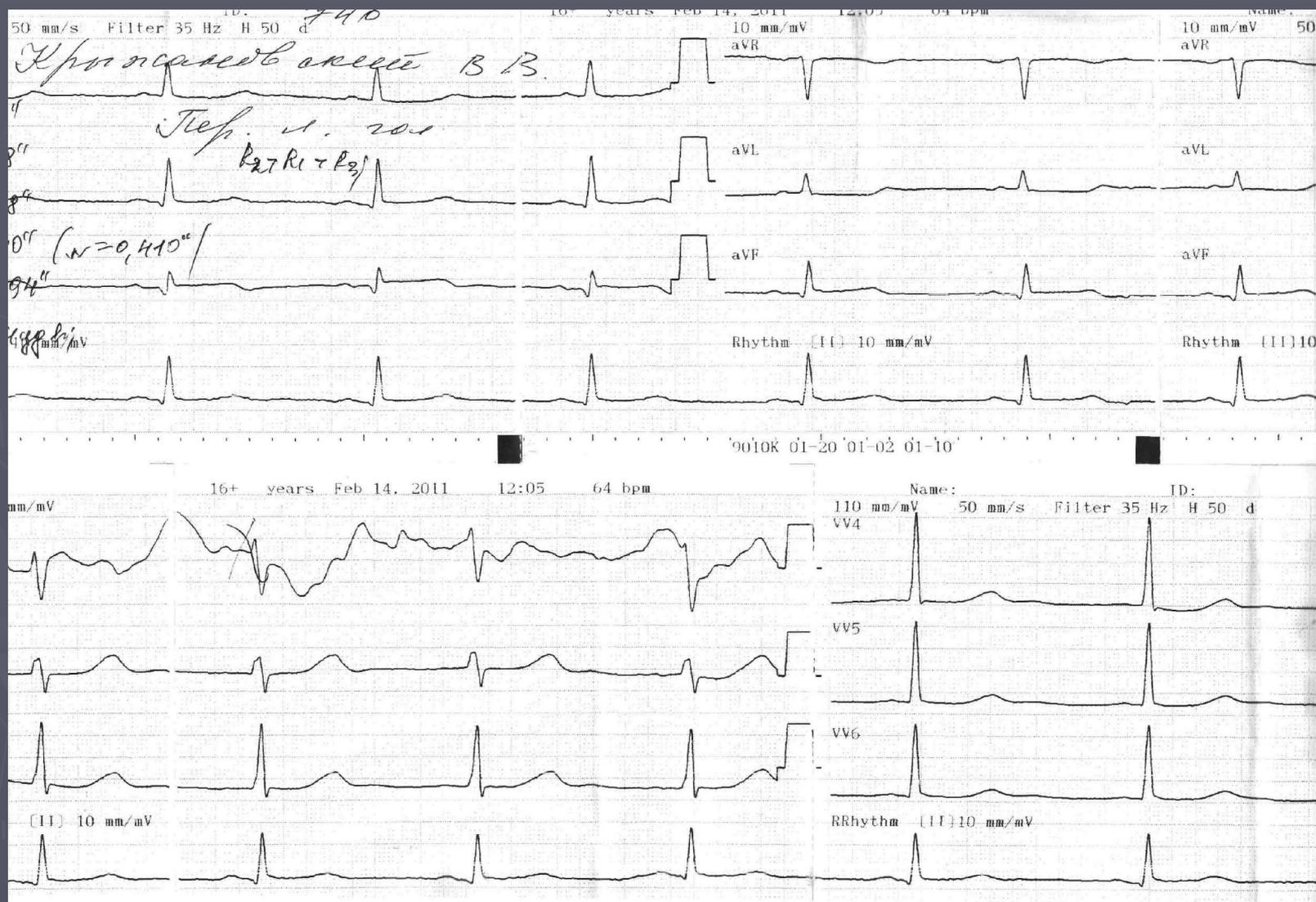
- А. Острейшая стадия – часы, сутки от начала заболевания
- Б. Острая стадия – примерно со 2-х суток – 1 – 2 недели ИМ
- В. Подострая стадия – от 2-х недель до месяца от начала заболевания
- Г. Рубцовая стадия – больше месяца от начала ИМ



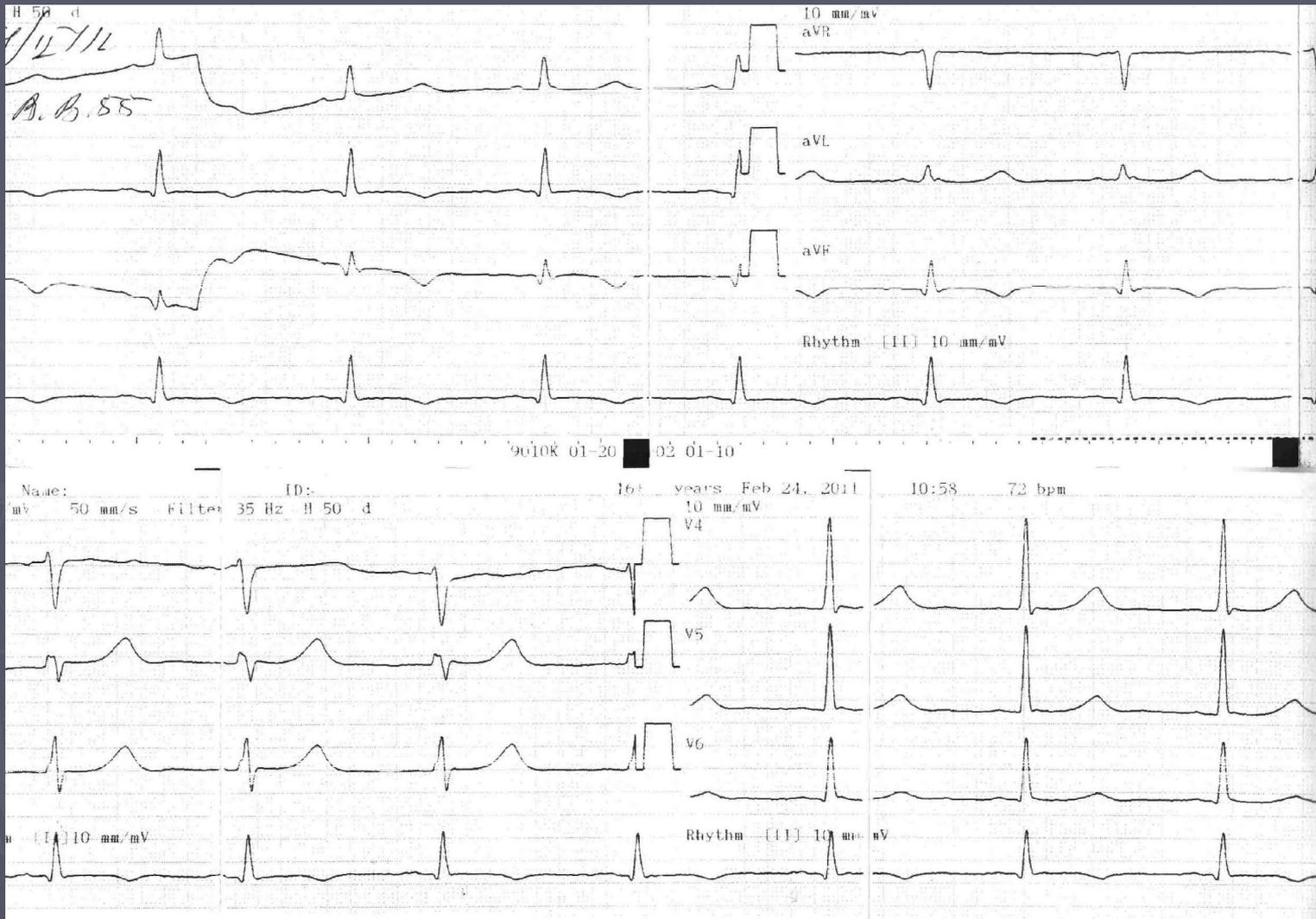
# Больной К., 59 лет, 13.02.11



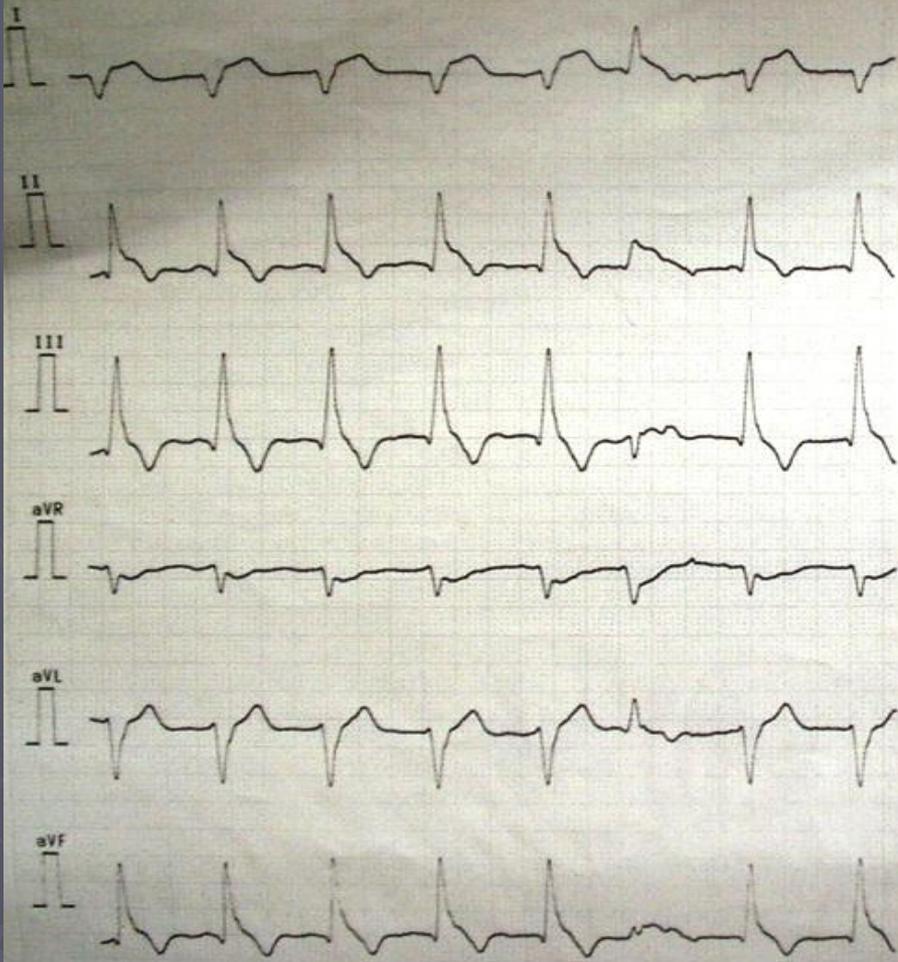
# Больной К., 59 лет, 14.02.11



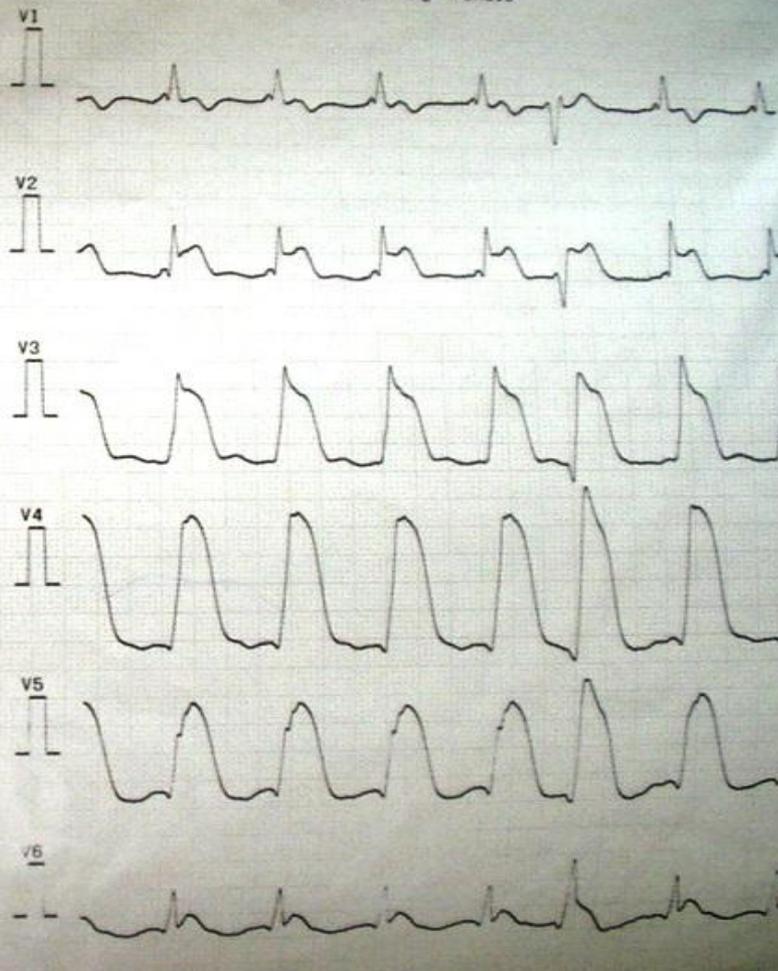
# Больной К., 59 лет, 24.02.11



02 Apr 2004 14:10

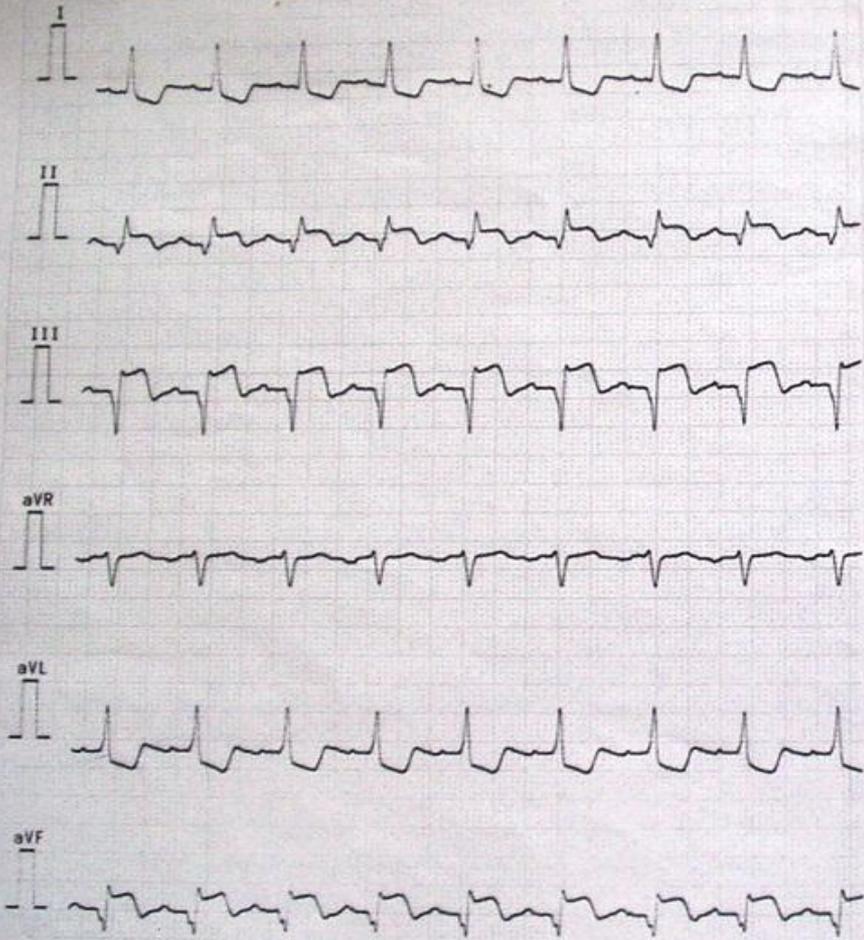


65years 164cm 87kg 120/88 mmHg female

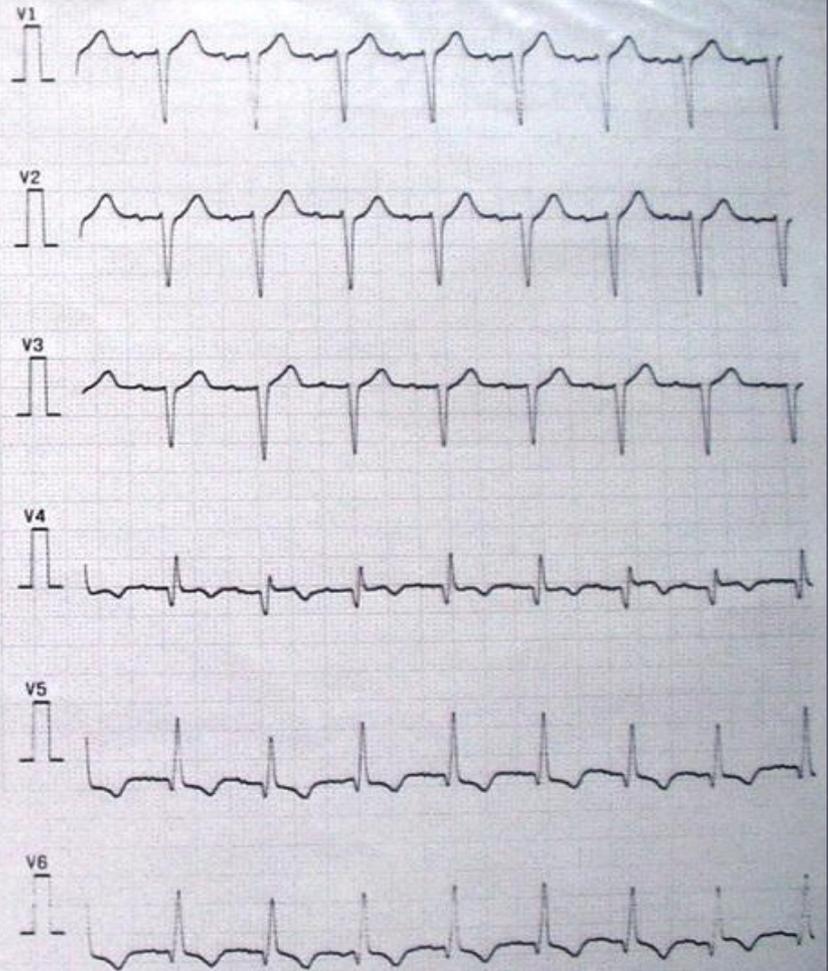


CARDIETTE daedalus VIEW

KARDIOLOGY  
11 Feb 2004 15:33



10  
65years 164cm 87kg 129/88 mmHg female



Другие причины элевации с. ST:

- ▶ Синдром ранней реполяризации желудочков
- ▶ Перикардит
- ▶ Перенесенный в прошлом ИМ или аневризма ЛЖ
- ▶ Гипертрофическая КМП
- ▶ Тромбоэмболия ЛА

ЭКГ № 1087

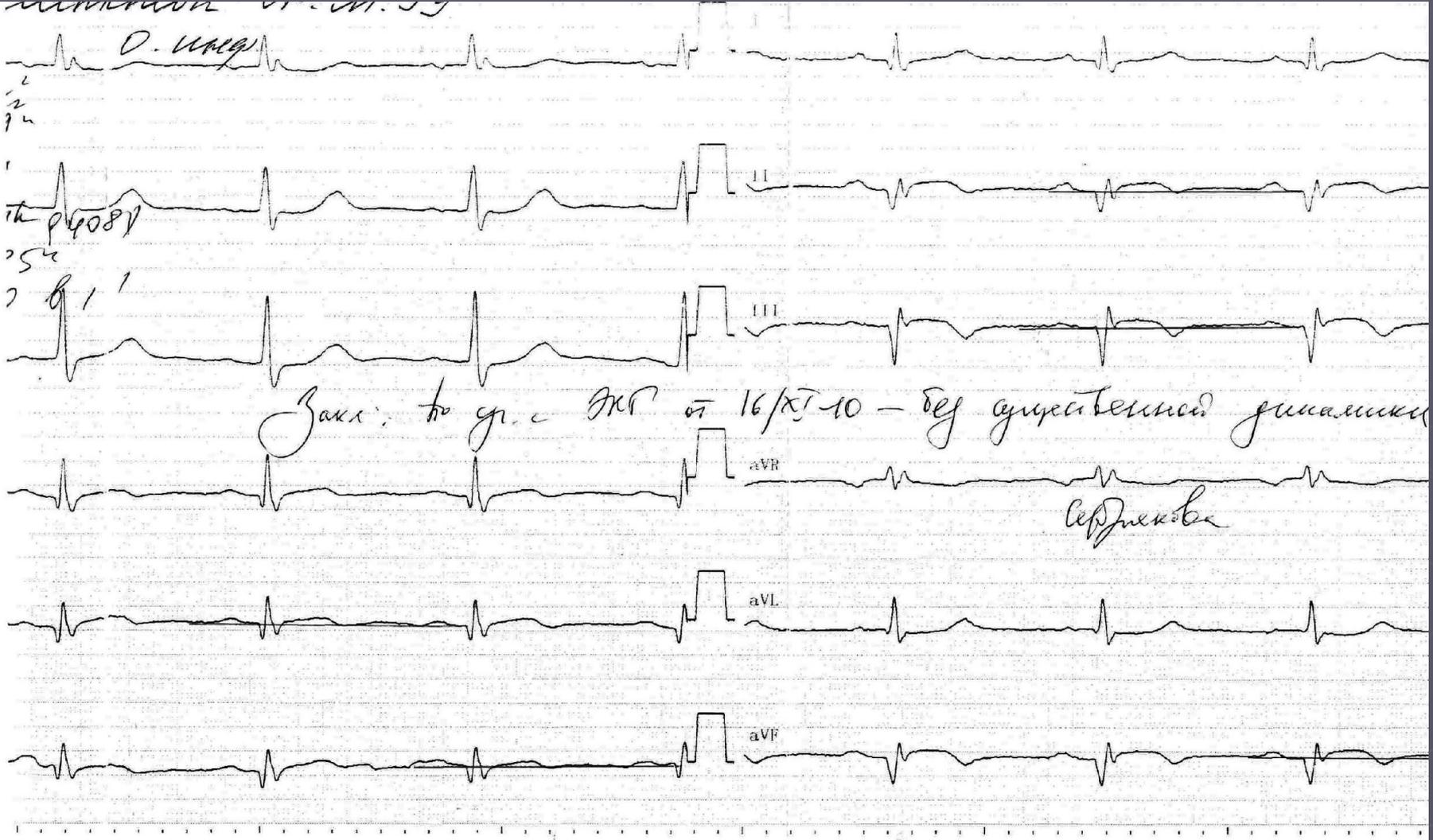
О. Уша

2  
2  
24

1087

25

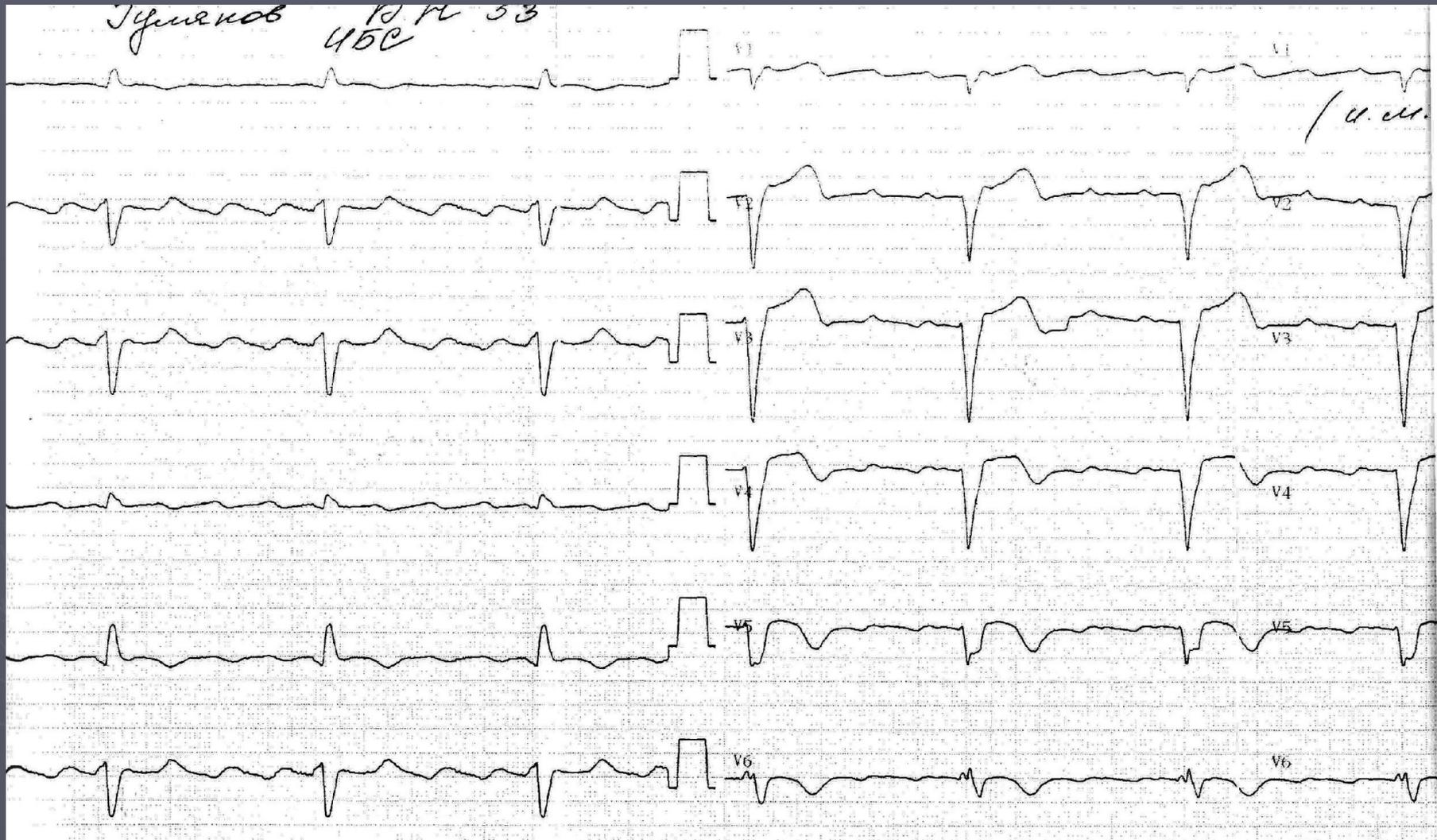
2 01'



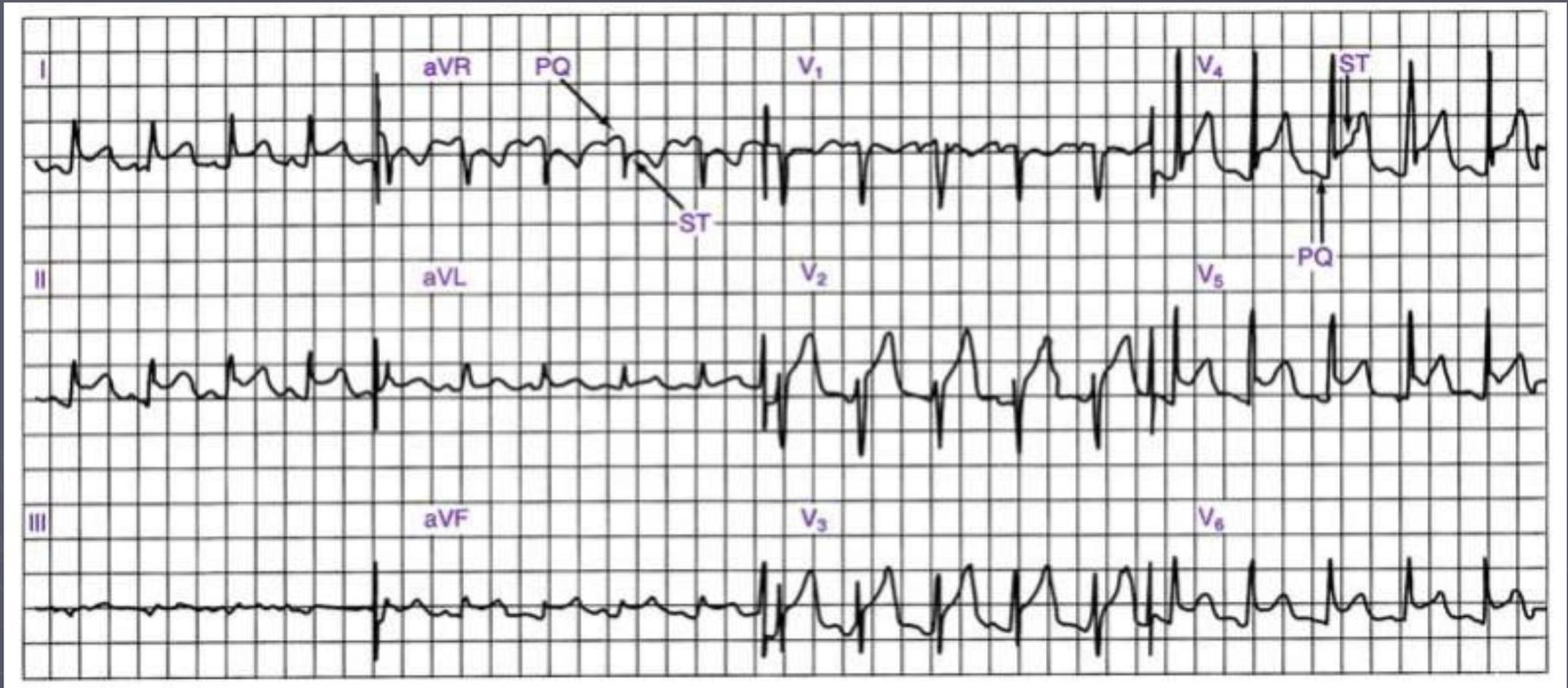
Заключение: тахисистолия с ЖЭ от 16/хТ-10 - без выраженной гемодинамической  
 нагрузки

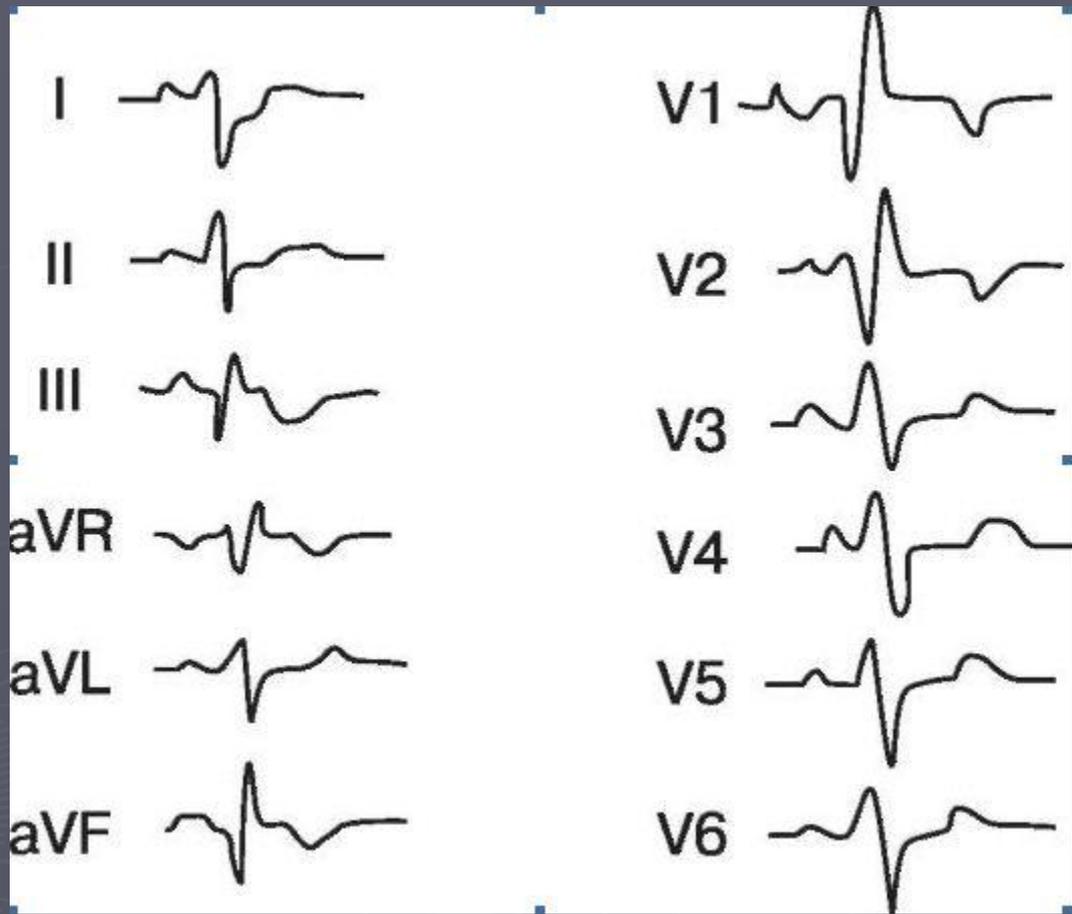
Турьянов  
450

10.11.53



(u. u.)

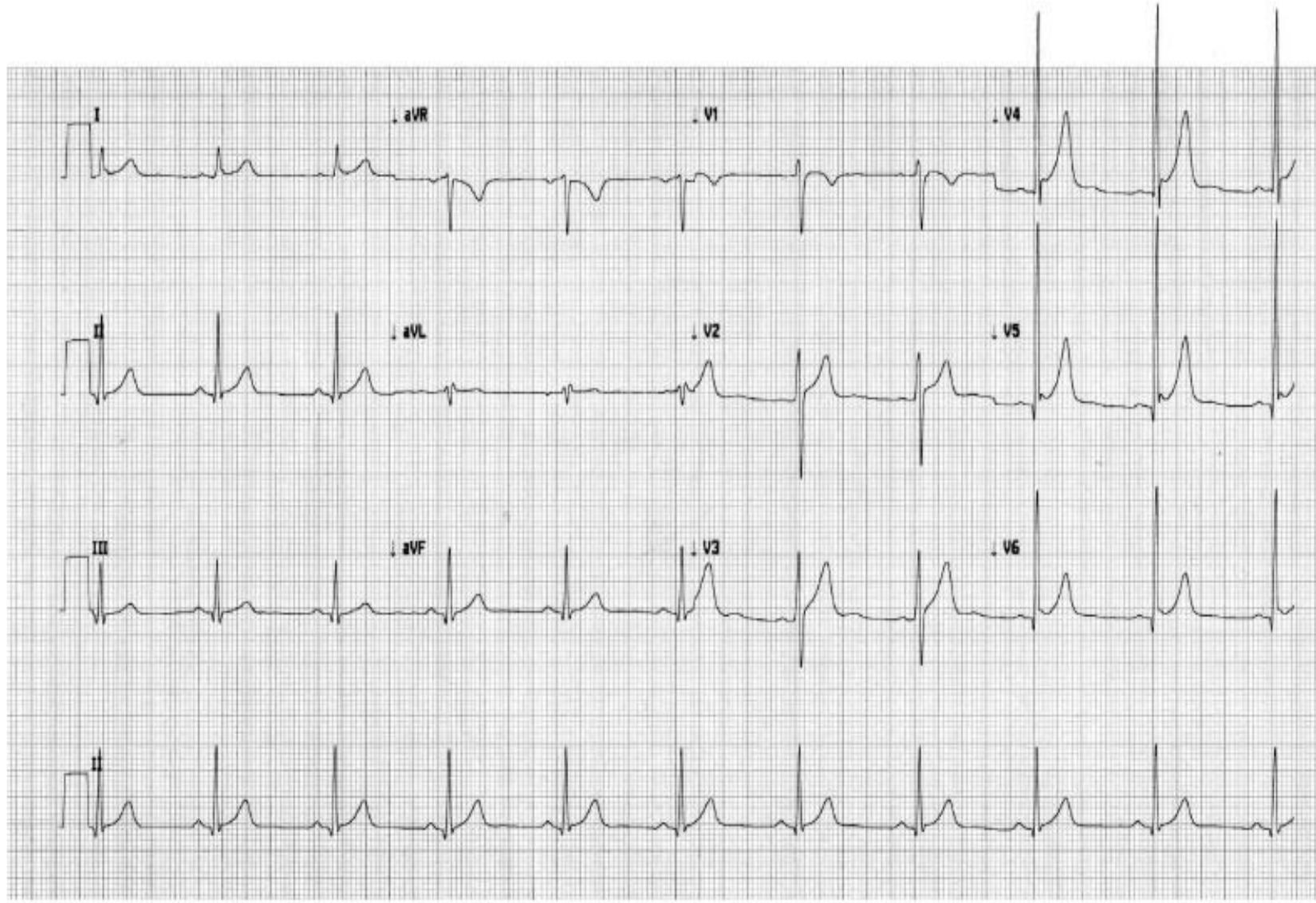




# Синдром ранней реполяризации желудочков

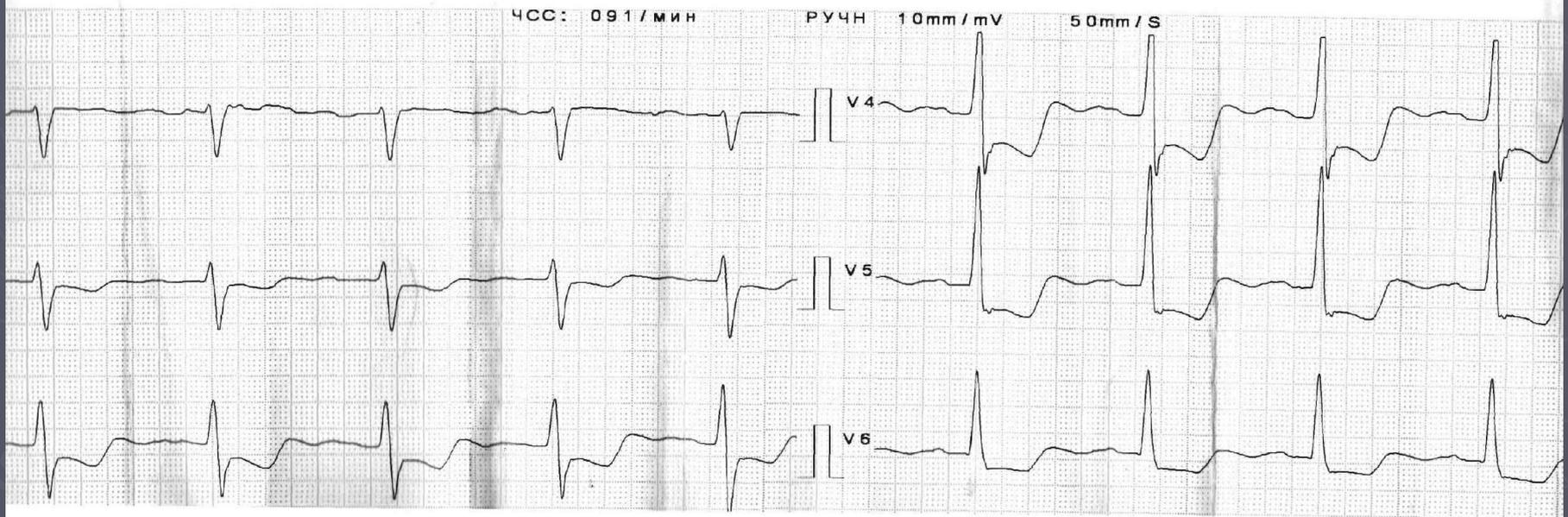
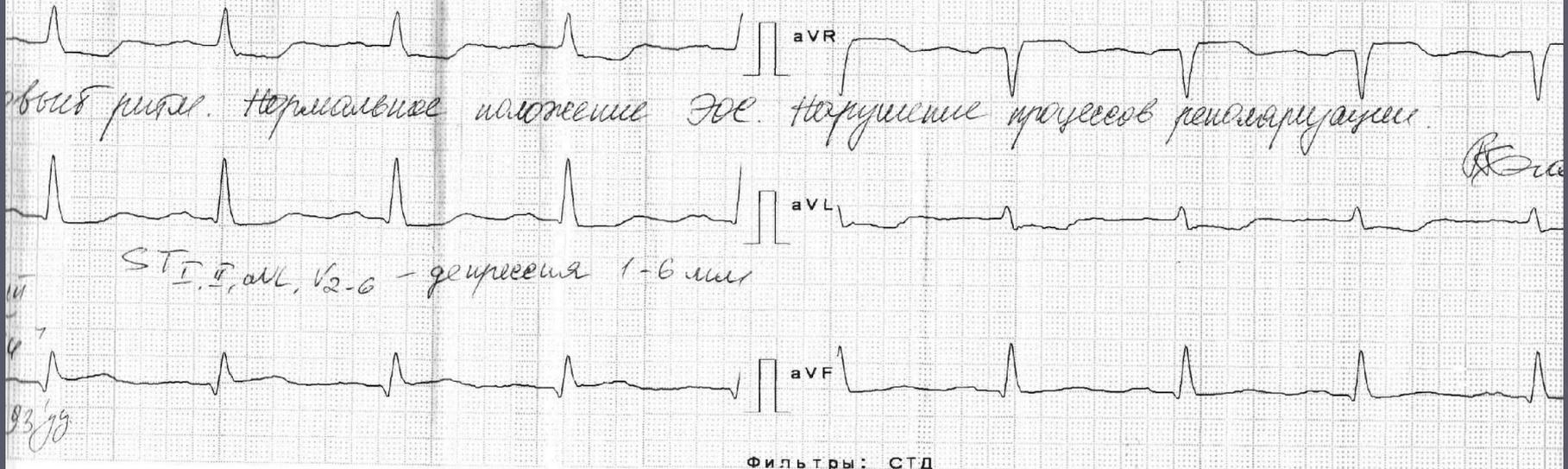
- ▶ Элевация ST выпуклостью вниз
- ▶ Зазубрина в конце QRS
- ▶ Уменьшение S в левых грудных отведениях



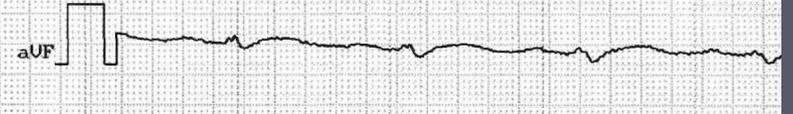
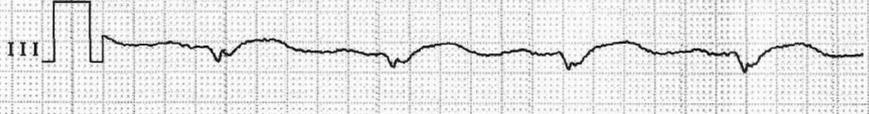
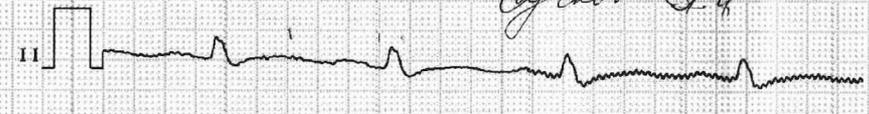
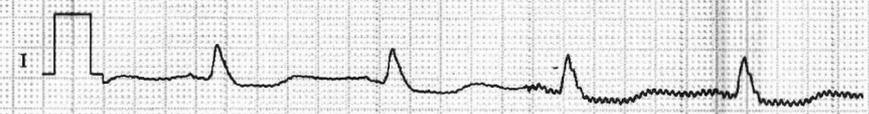


## 4. Оценка смещения сегмента ST

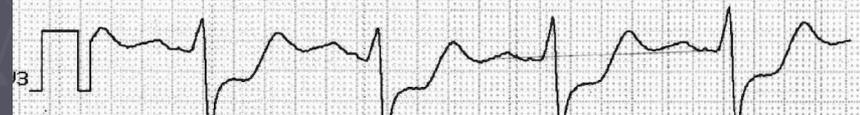
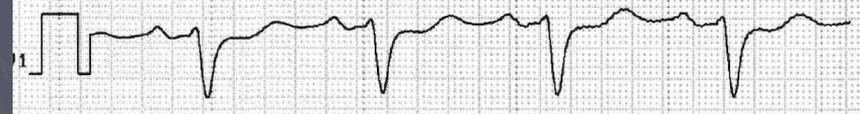
- ▶ Ишемическая депрессия с. ST: глубина более 1 мм, в двух и более последовательных комплексах QRS, форма – горизонтальная или нисходящая



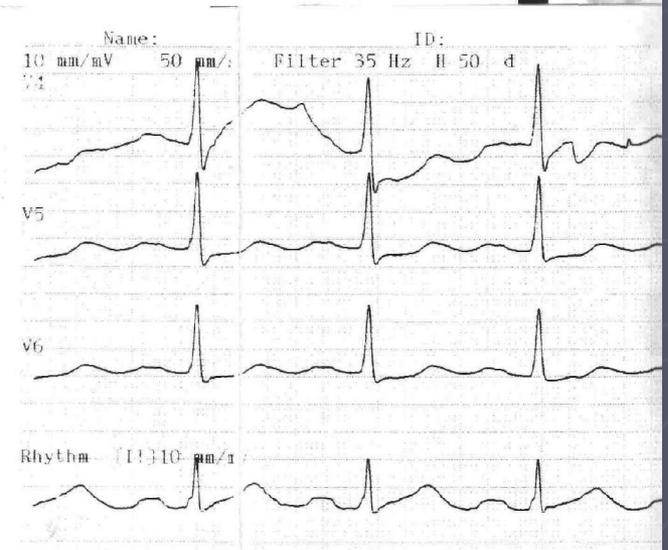
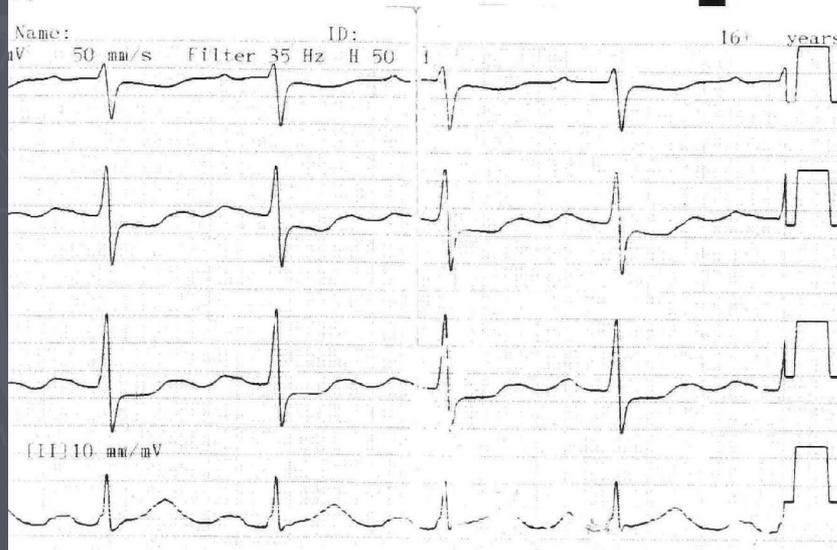
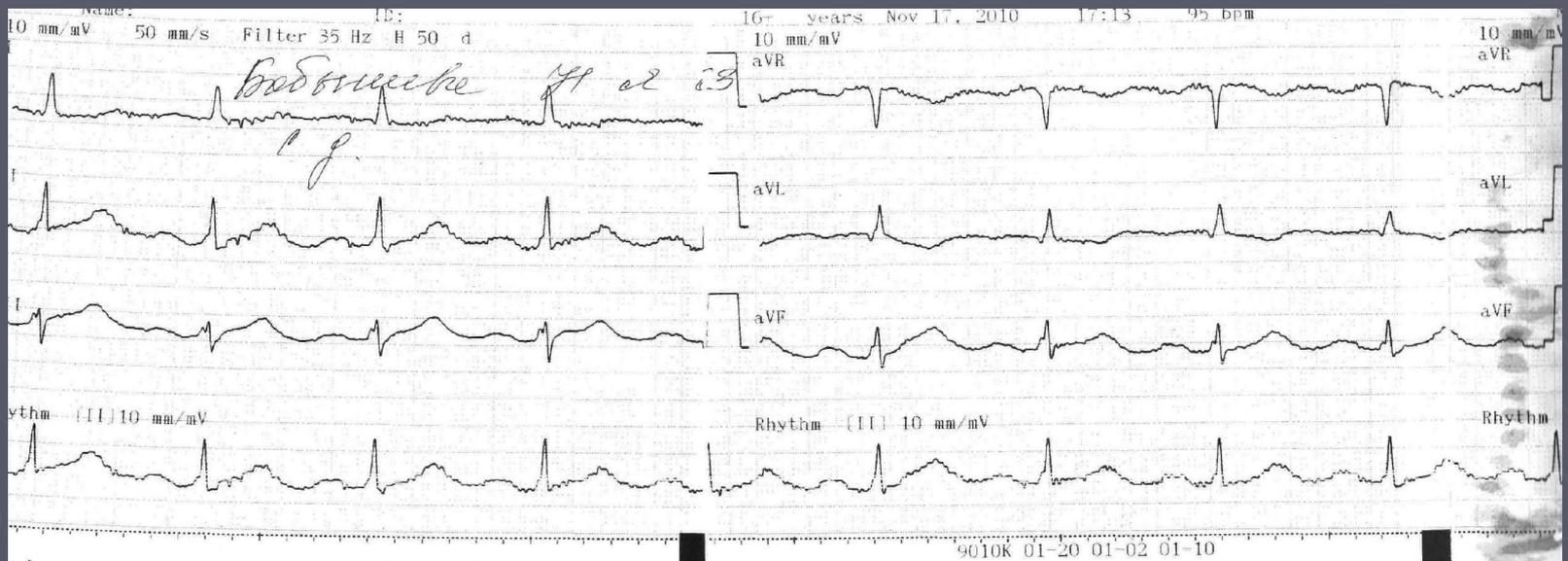
Электrokapдиoгpaф AЛБToH-03 -  
ЭKГ-00056 50мм/с 1cmM/мB ФИЛbTIP-30Гц



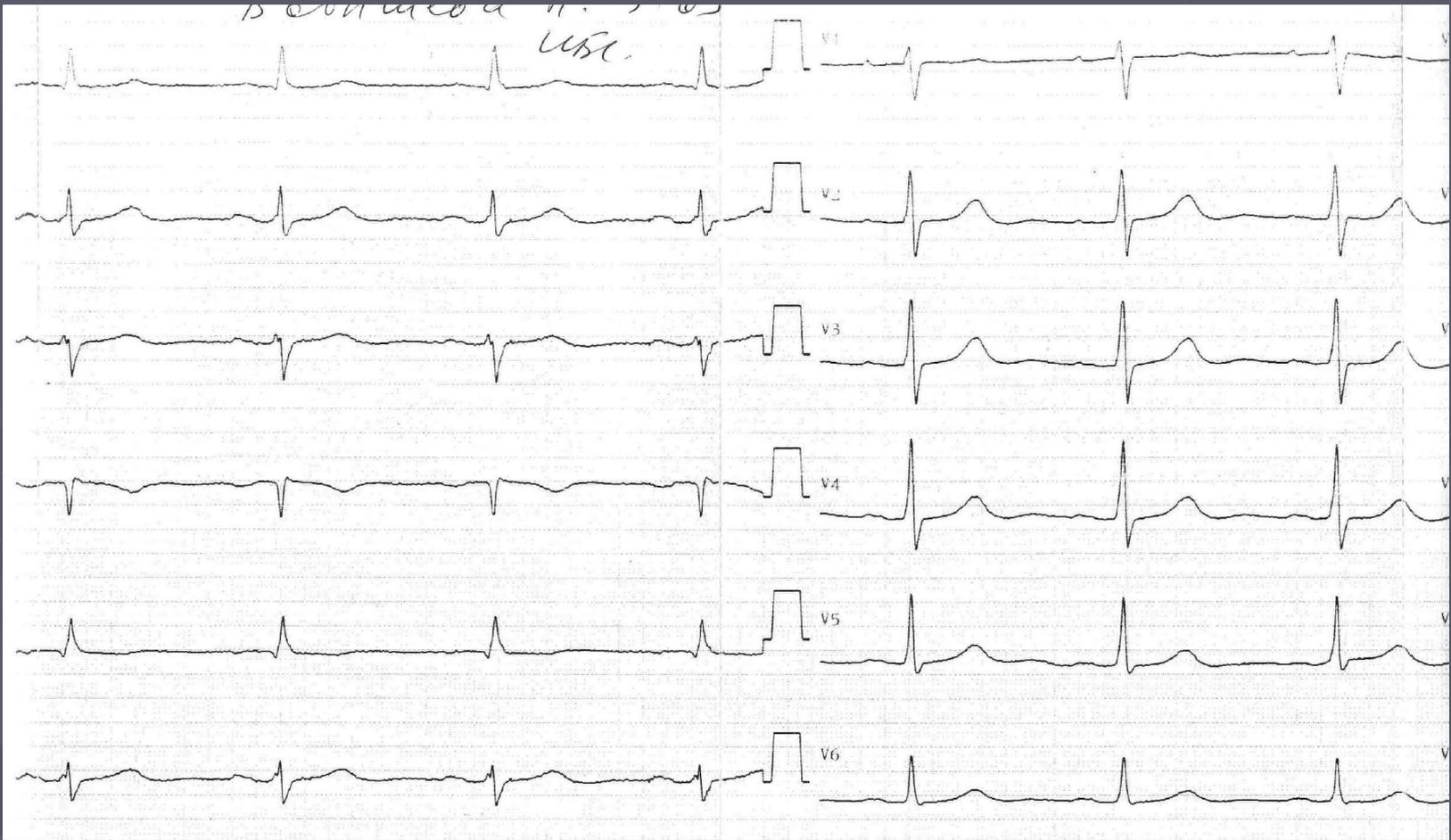
*Итоги 20/11/19  
Остроты ST-и Bбв.*



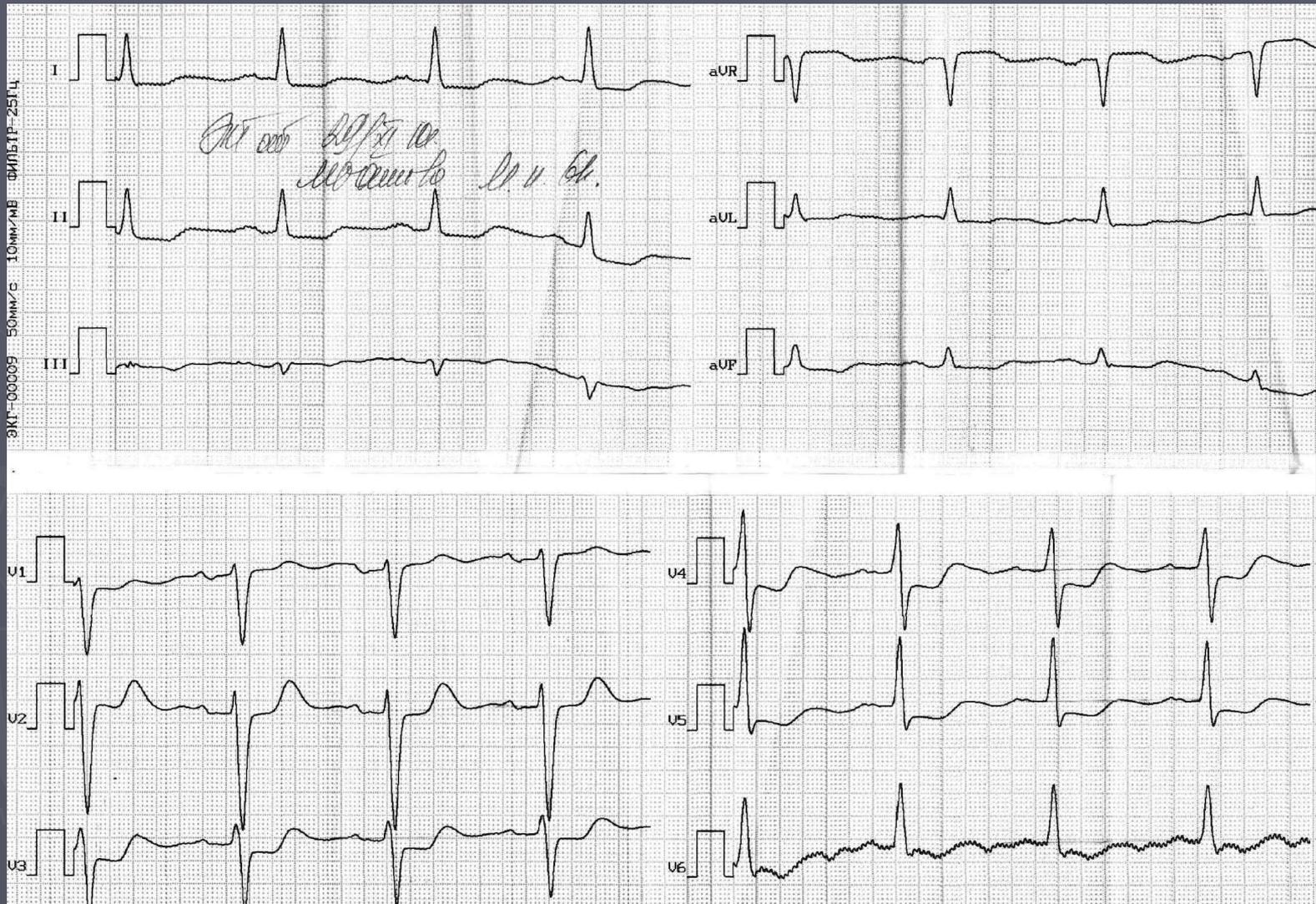
# Больная Б., 63 года



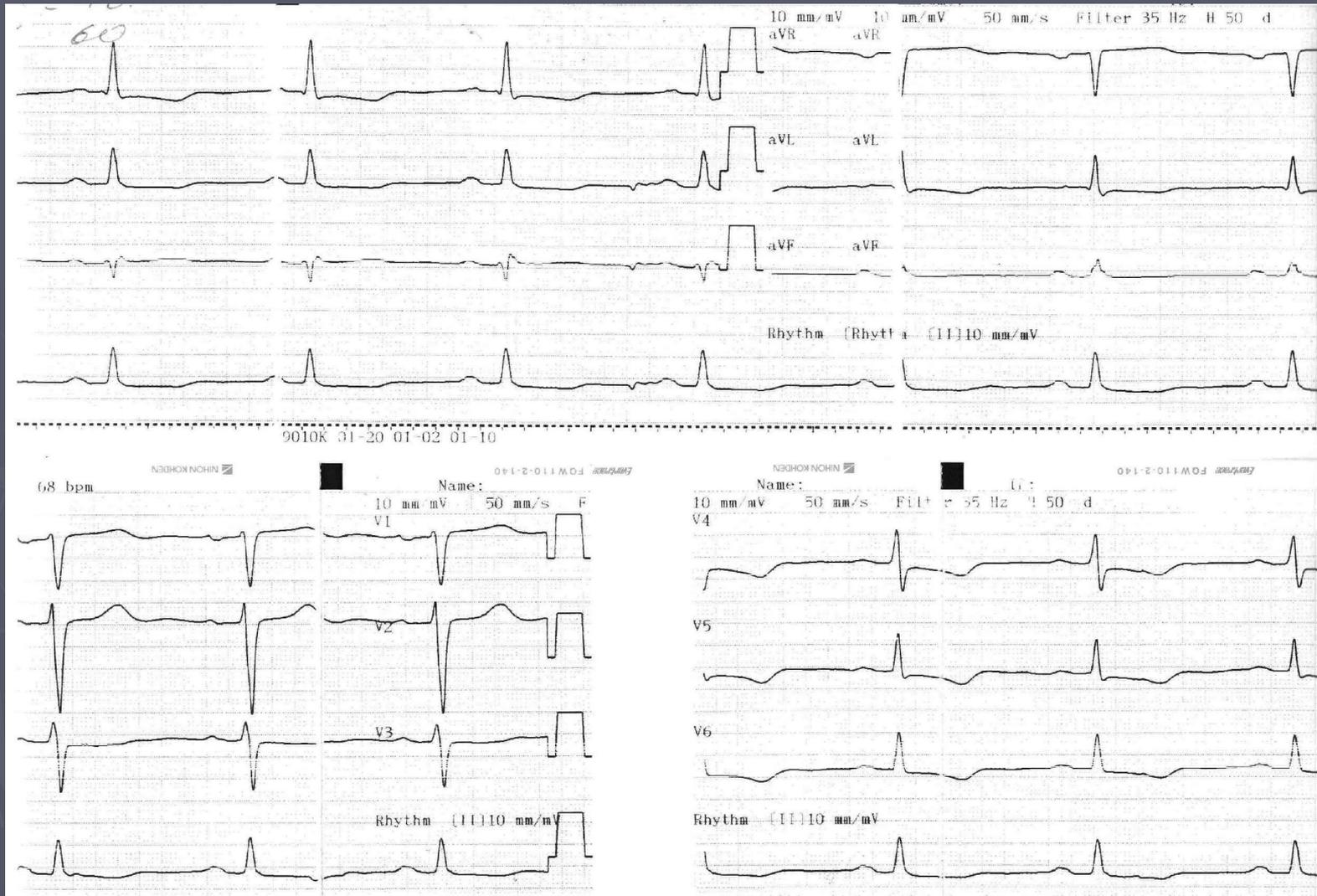
# Больная Б., 63 года



# Больная Л., 64 года



# Больная Л., 64 года

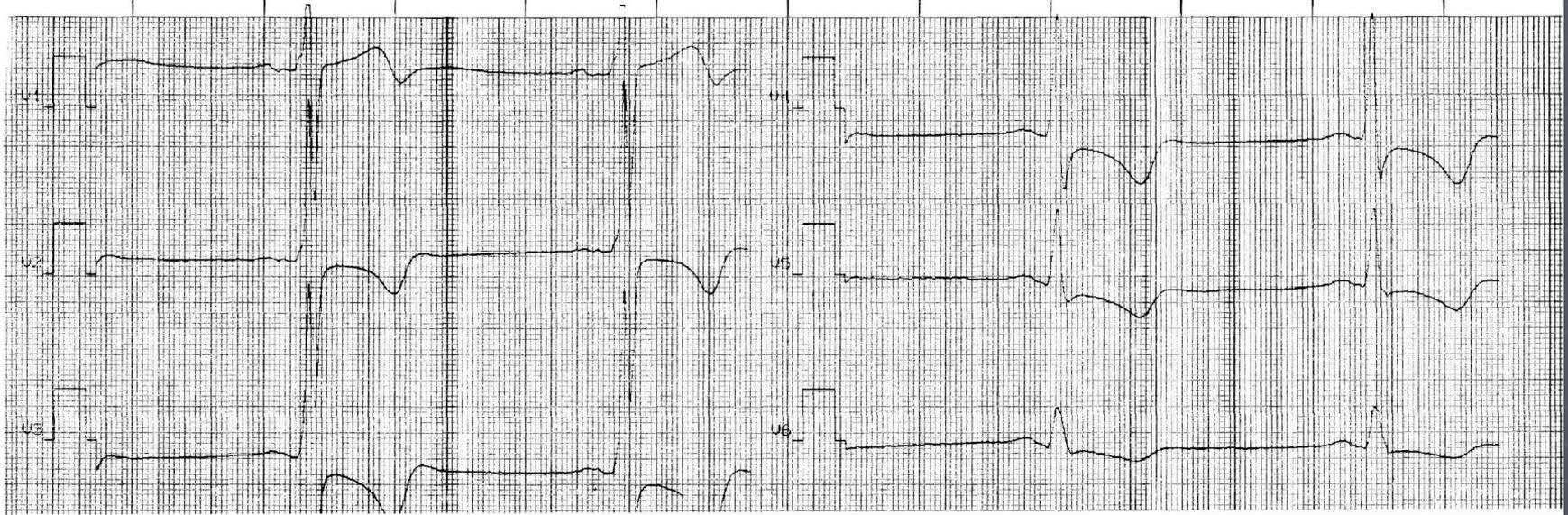
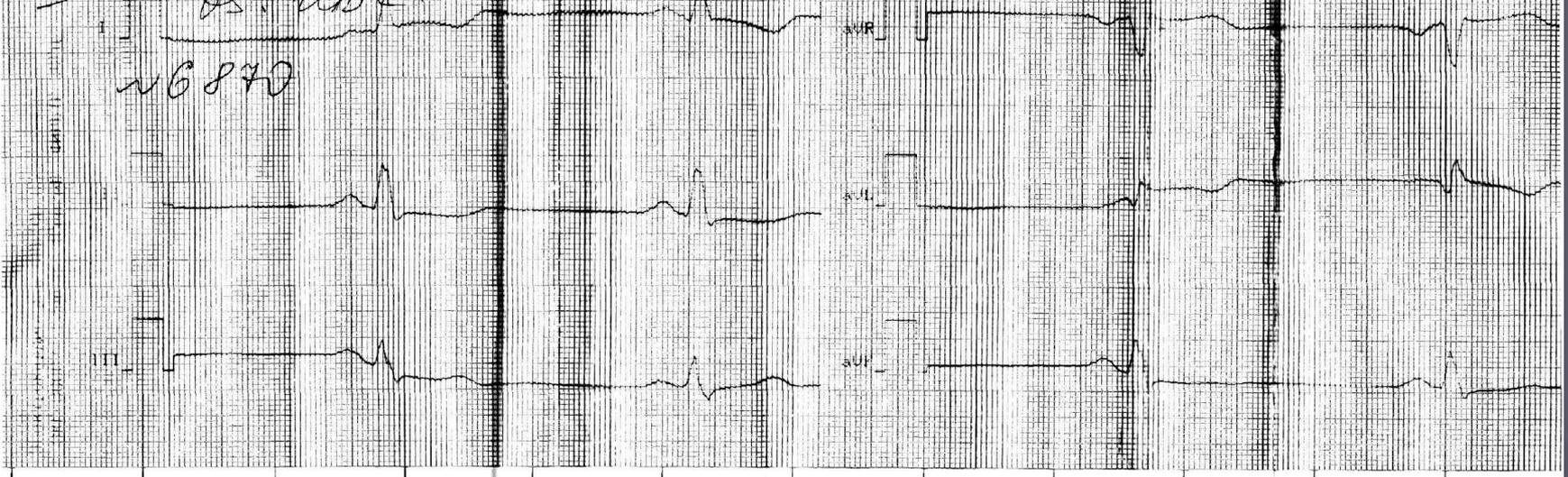


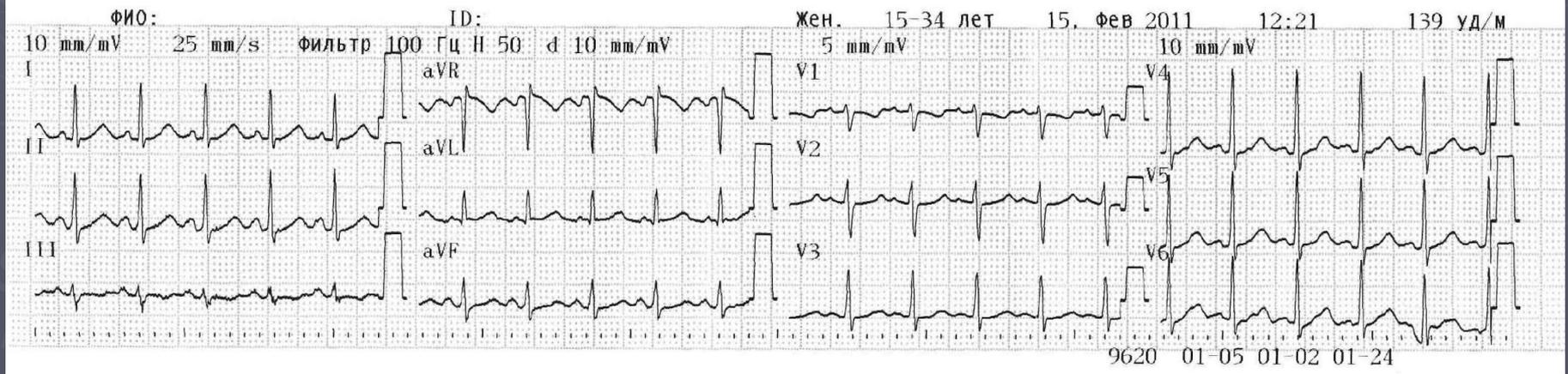
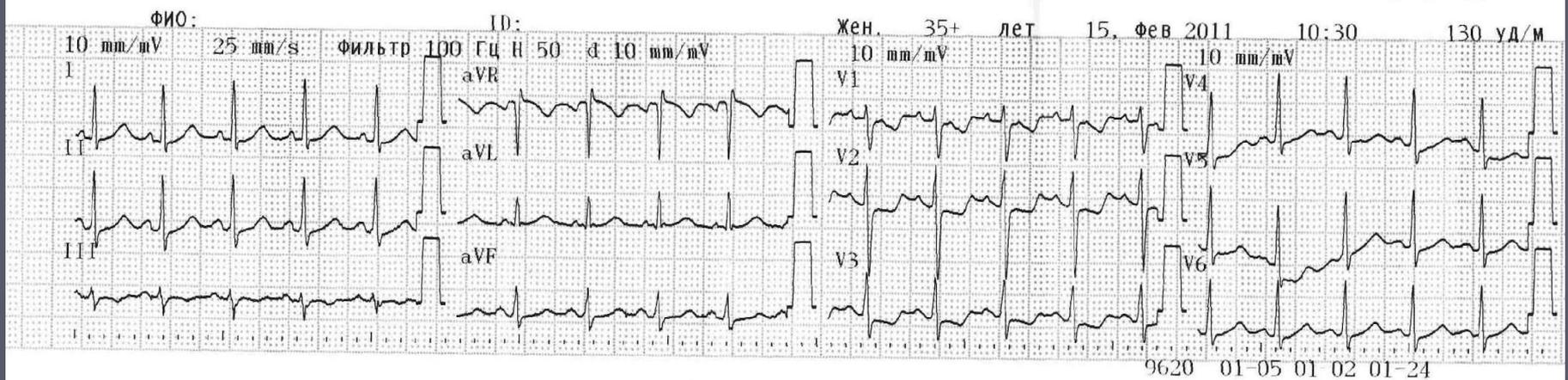
## Неспецифические изменения ЭКГ:

- ▶ Ишемия
- ▶ Нарушение электролитного баланса
- ▶ Аритмии
- ▶ Миокардит
- ▶ Перикардит
- ▶ Кардиомиопатии
- ▶ Тромбоэмболия ЛА
- ▶ Гормональные нарушения

mir  
Regius 6  
OS. 2009  
17 9 59 25/11/06

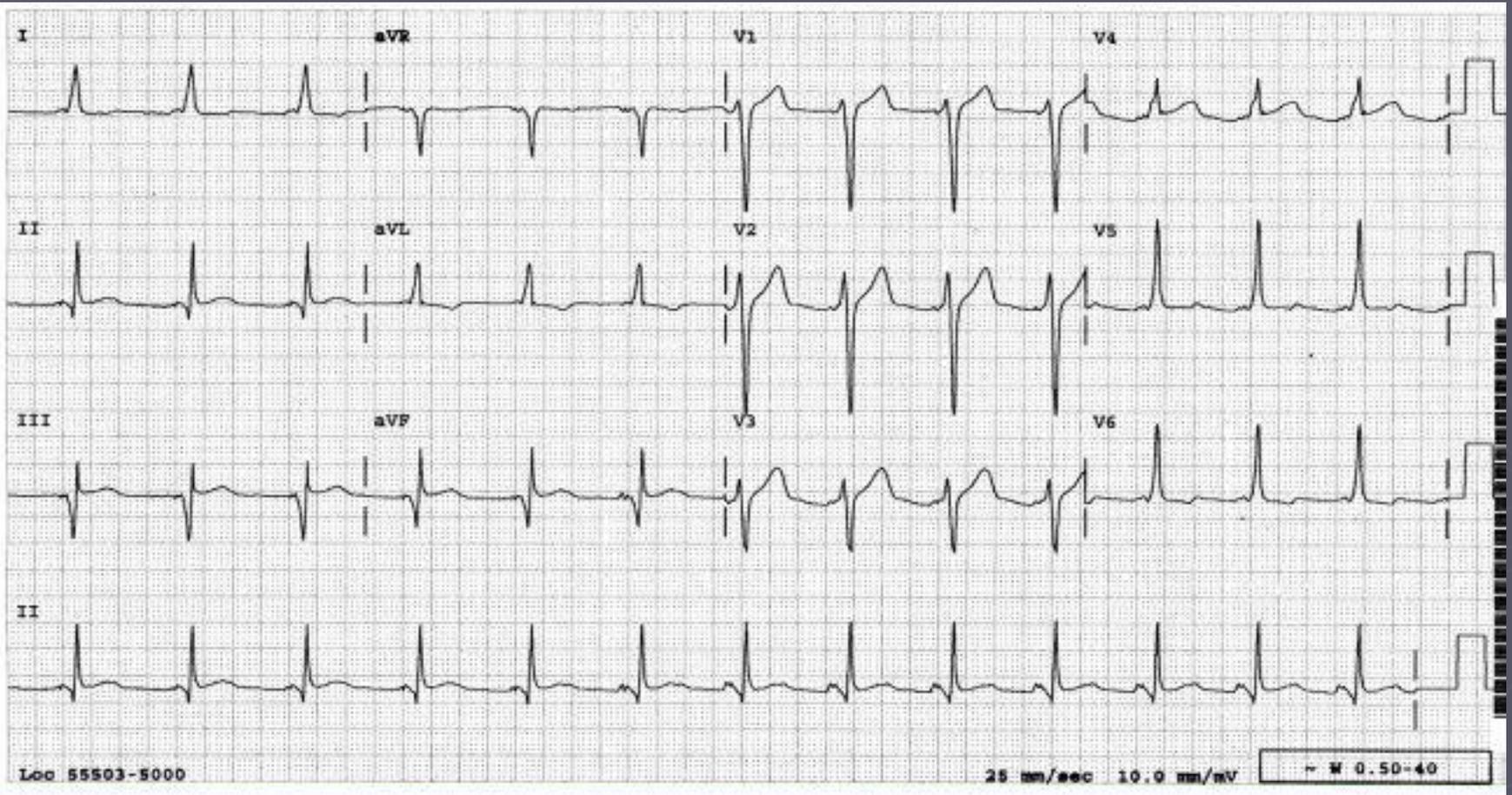
26870





## 5. Оценка зубцов Q

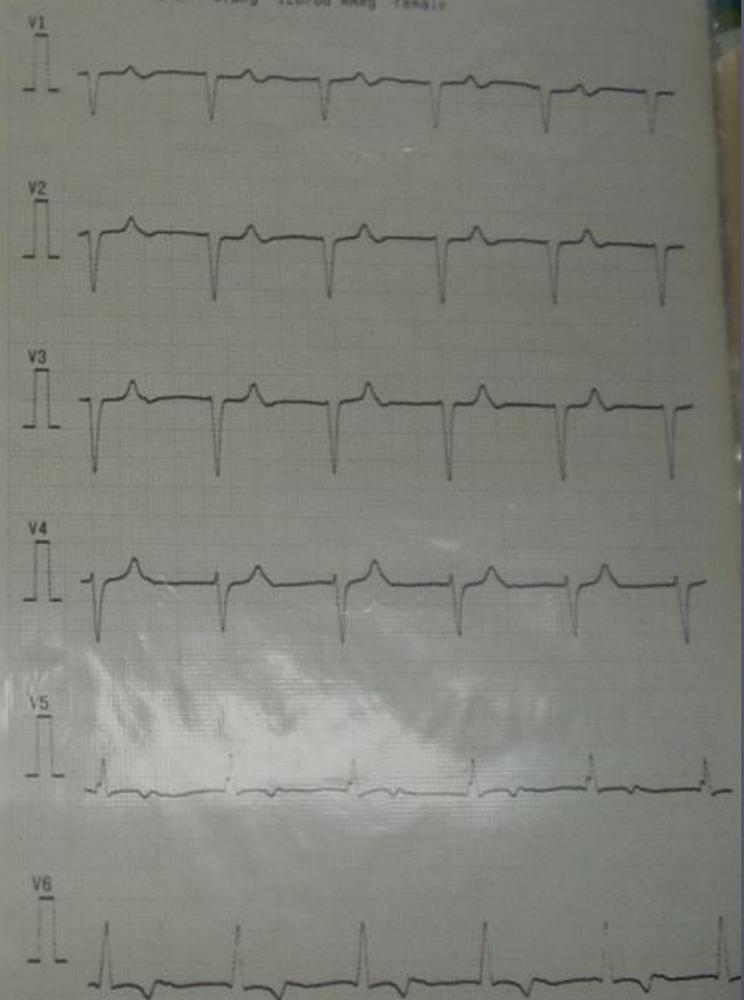
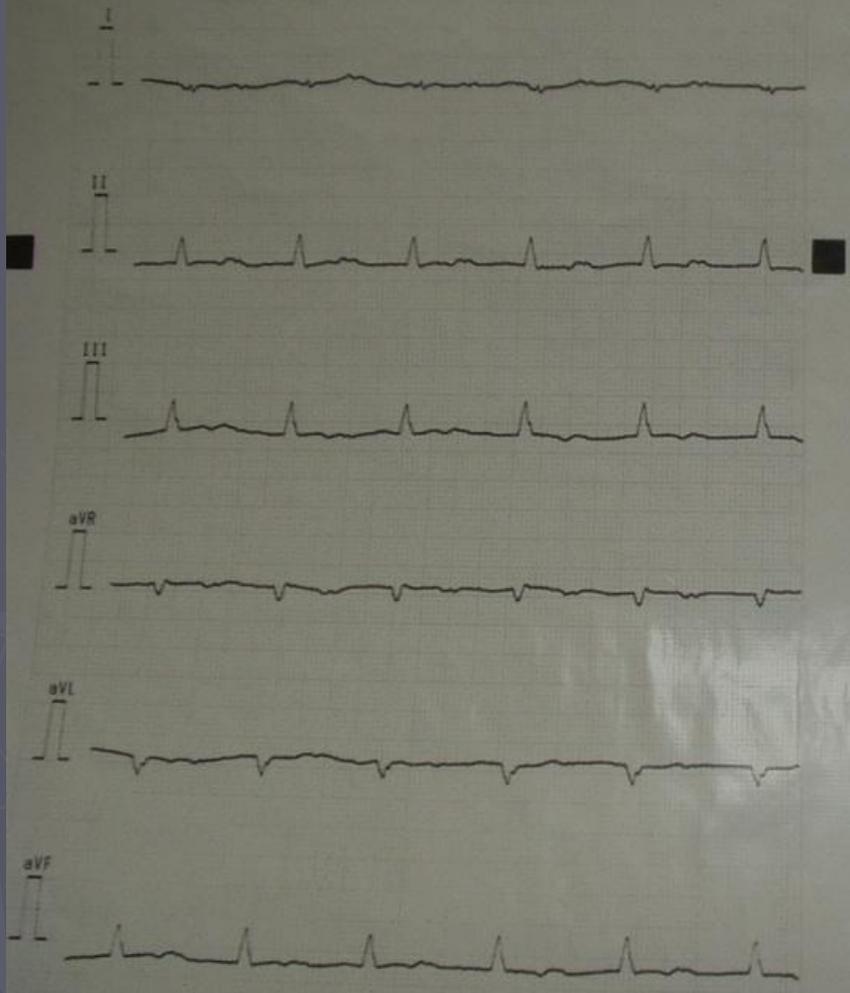
- ▶ Зубец Q: в норме может быть до 0,04 с по ширине и менее 3 мм по глубине (в I  $\leq$  1,5 мм по глубине, в III – глубина до 7 мм).
- ▶ Глубина Q в норме должна быть менее  $\frac{1}{4}$  следующего за ним з. R
- ▶ Даже небольшой Q перед R в отведениях V1-V3 является патологическим
- ▶ Может быть комплекс типа QS в норме в отведениях III, aVR, V1 (редко V2)



Medscape

KARDIOLOGY  
12 Mar 2004 11:54

NAME: M. TITKOVA  
ID :  
65years 164cm 97Kg 128/88 mmHg Female



25mm/s 10mm/mV 50Hz ADF Auto Simult. Copy  
T-CARD

66010020

CARDIETTE daedalus vie.

DOT-CARD

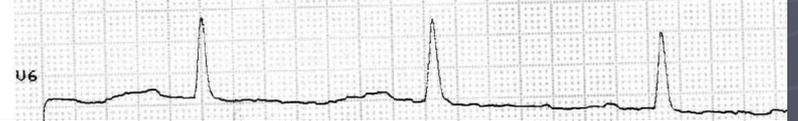
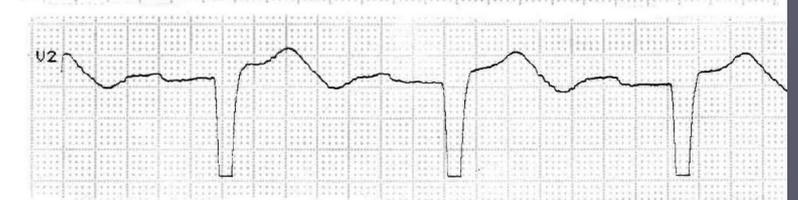
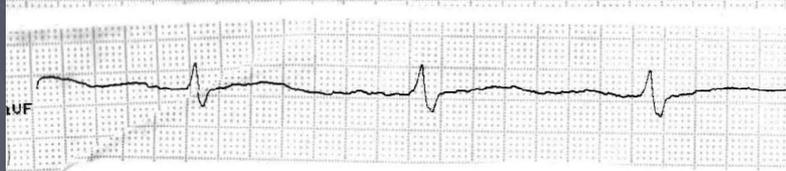
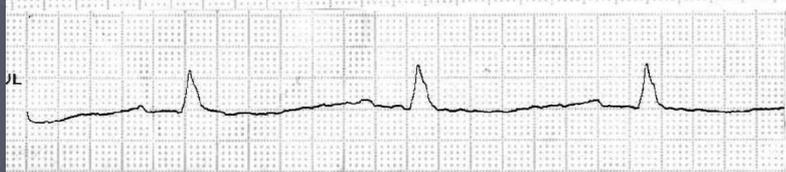
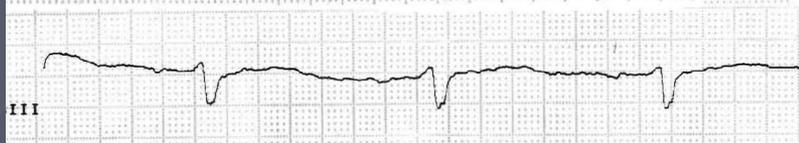
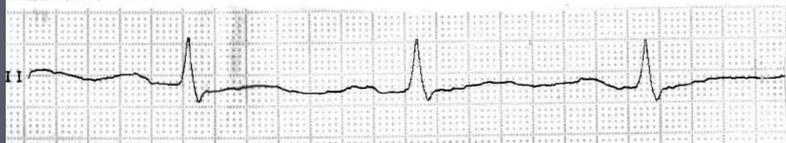
66010020

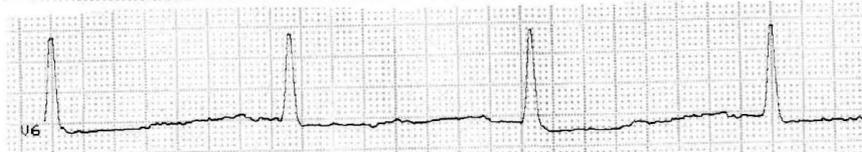
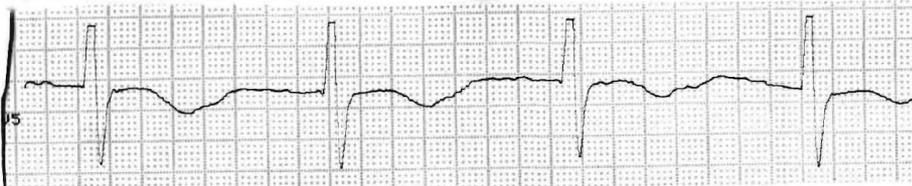
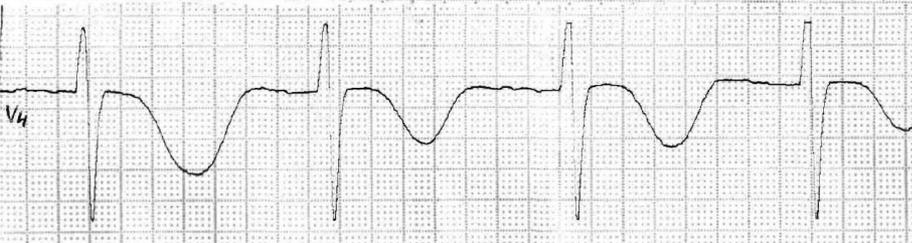
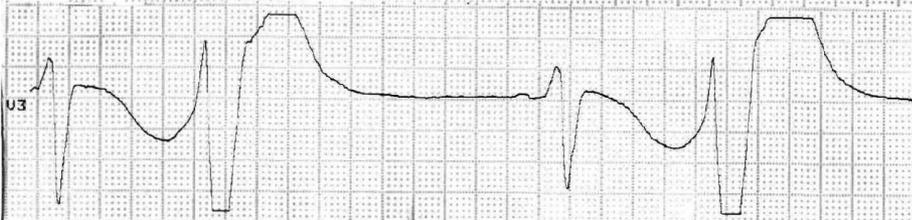
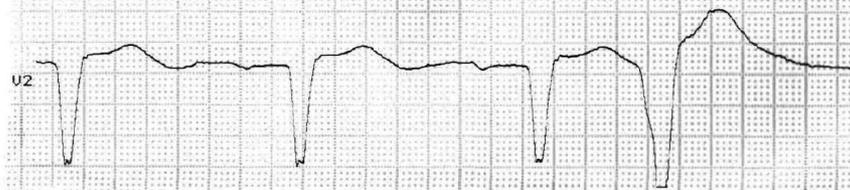
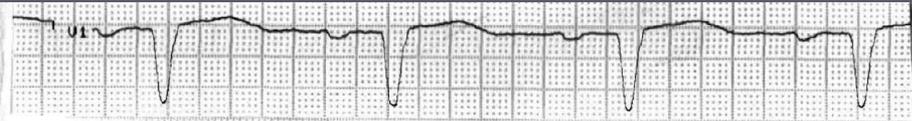
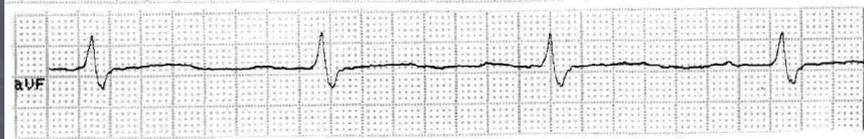
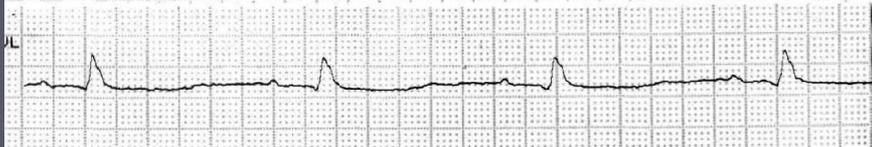
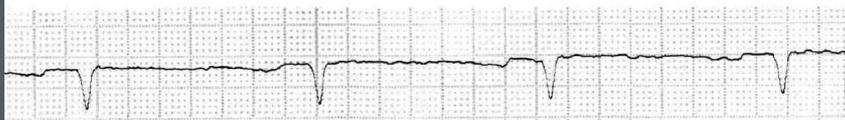
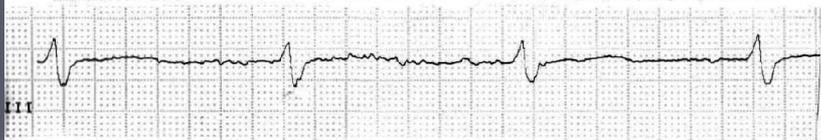
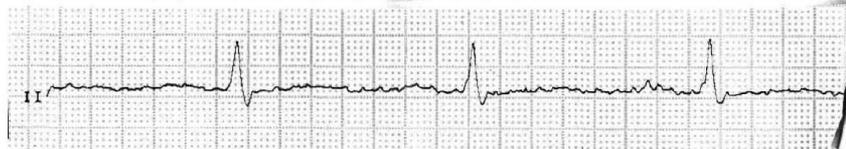
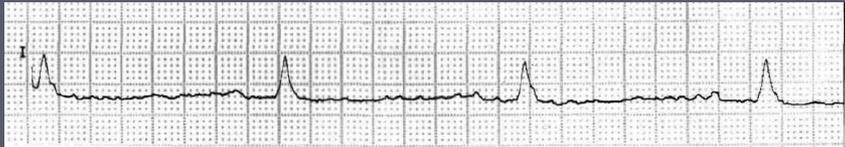
## 6. Оценка зубцов T

- ▶ положительный: I, II, V3-V6
- ▶ отрицательный: aVR
- ▶ варьирует: III, aVF, aVL, V1, V2
- ▶ Норма амплитуды з. T не установлена, обычно она составляет 3-6 мм в отведениях от конечностей и 6-8 мм в грудных отведениях

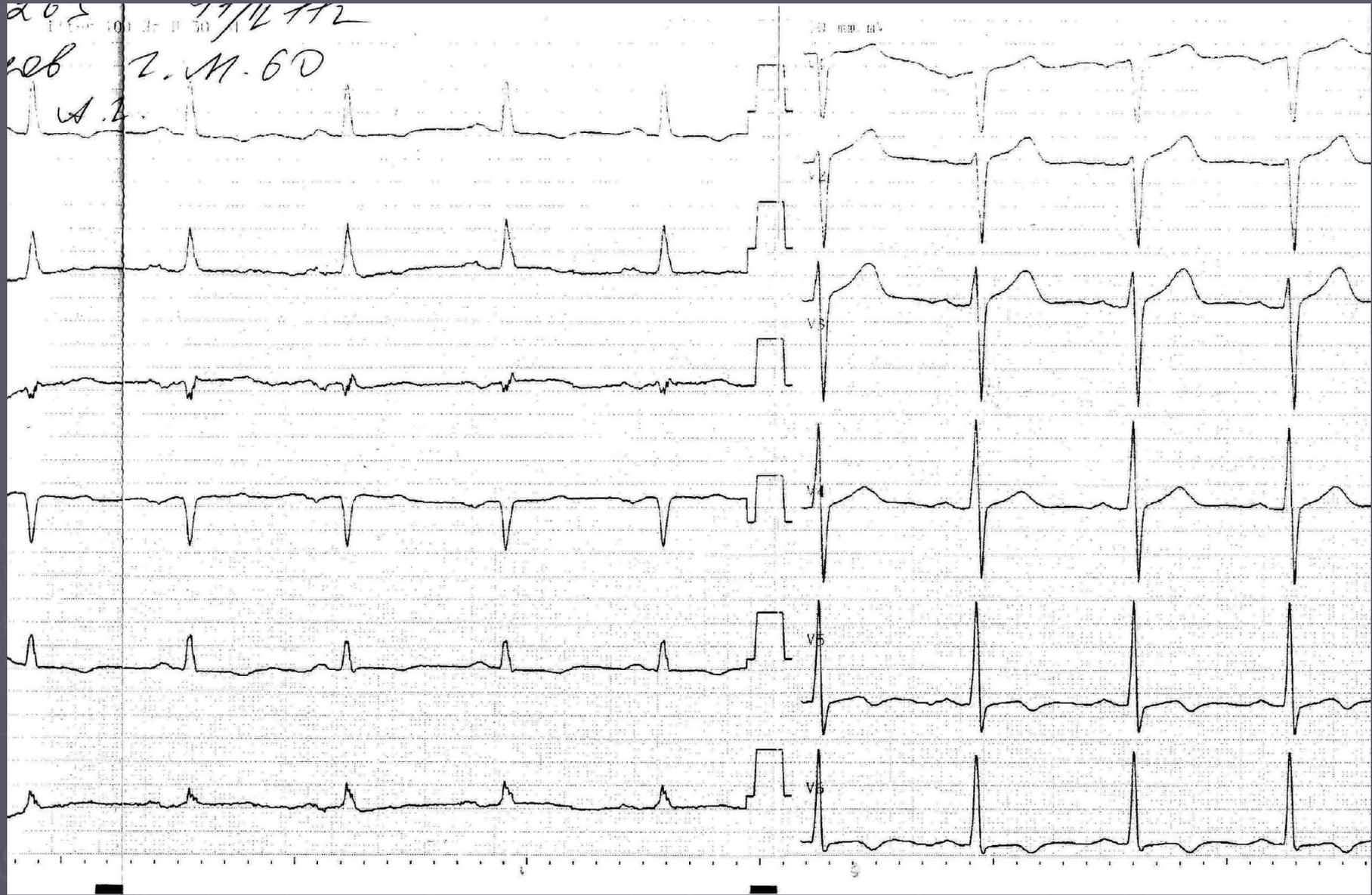
# Причины изменений зубца Т

- ▶ эмболия легочной артерии;
- ▶ острое и хроническое легочное сердце;
- ▶ опухоли сердца;
- ▶ миокардиты различной этиологии;
- ▶ травмы грудной клетки;
- ▶ констриктивный перикардит;
- ▶ гипертрофия желудочков
- ▶ различные инфекции;
- ▶ отравления; токсические повреждения миокарда;
- ▶ симпатикотония;
- ▶ вторичные изменения зубца Т (например, при блокадах ножек пучка Гиса или синдроме W–P–W);
- ▶ прием ряда медикаментов (например, дигиталиса, хинидина, новокаинамида и др. антиаритмиков, аминазина, симпатомиметиков и др.);
- ▶ прием пищи;
- ▶ нарушения обмена электролитов;
- ▶ посттахикардальный синдром;
- ▶ нарушения мозгового кровообращения;
- ▶ гипокалиемия;
- ▶ нейроциркуляторная дистония;
- ▶ чрезмерное курение;
- ▶ остеохондроз шейного и грудного отделов позвоночника;
- ▶ дисгормональные кардиопатии;
- ▶ ожирение;
- ▶ заболевания органов брюшной полости;
- ▶ грыжи пищеводного отверстия диафрагмы;
- ▶ феохромоцитома и другие эндокринные заболевания
- ▶ острая стрессовая ситуация;
- ▶ психические нарушения и т.д.



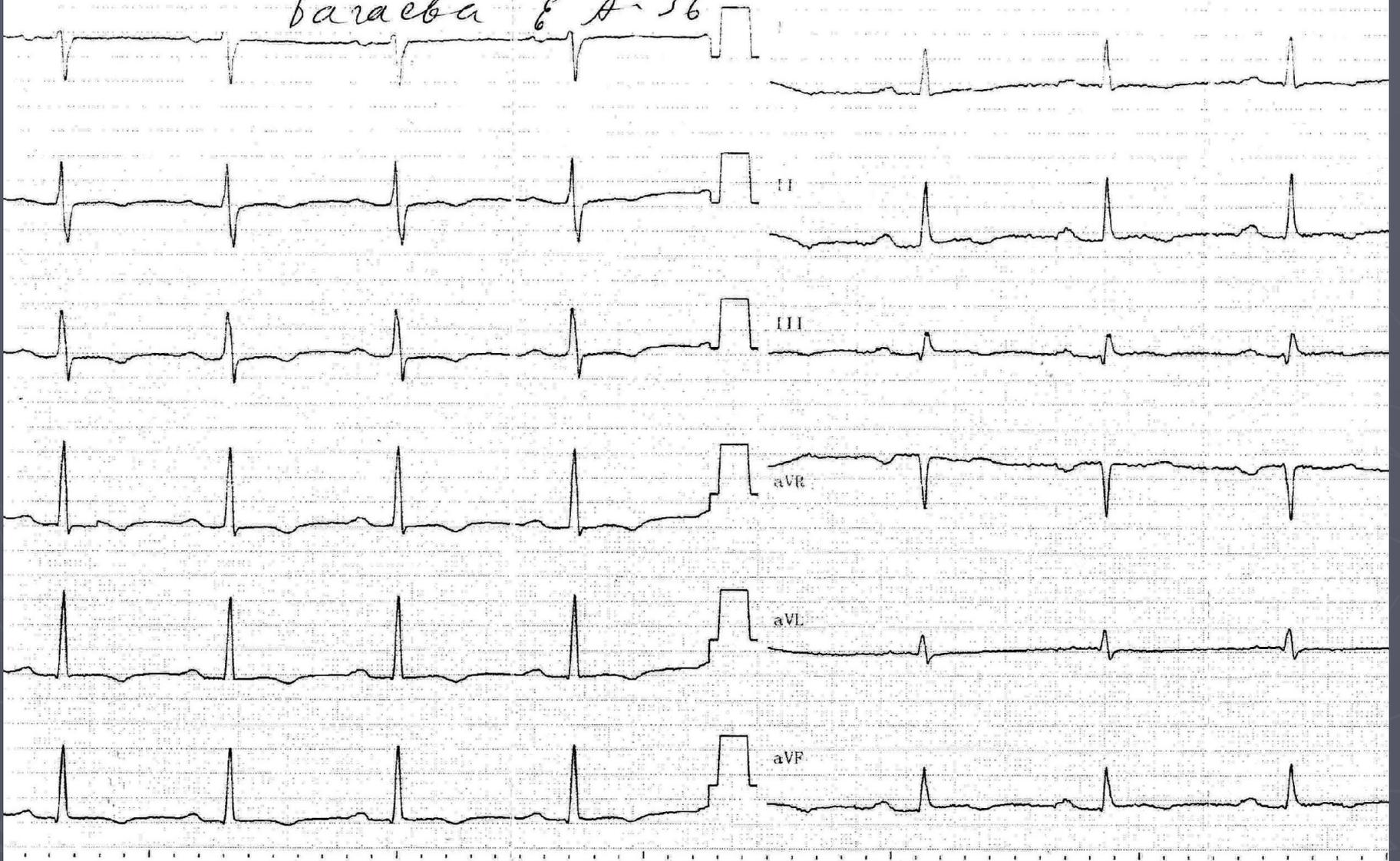


205 7/14/72  
208 2.M.60  
A.L.



Барачва & А-36

№ 2



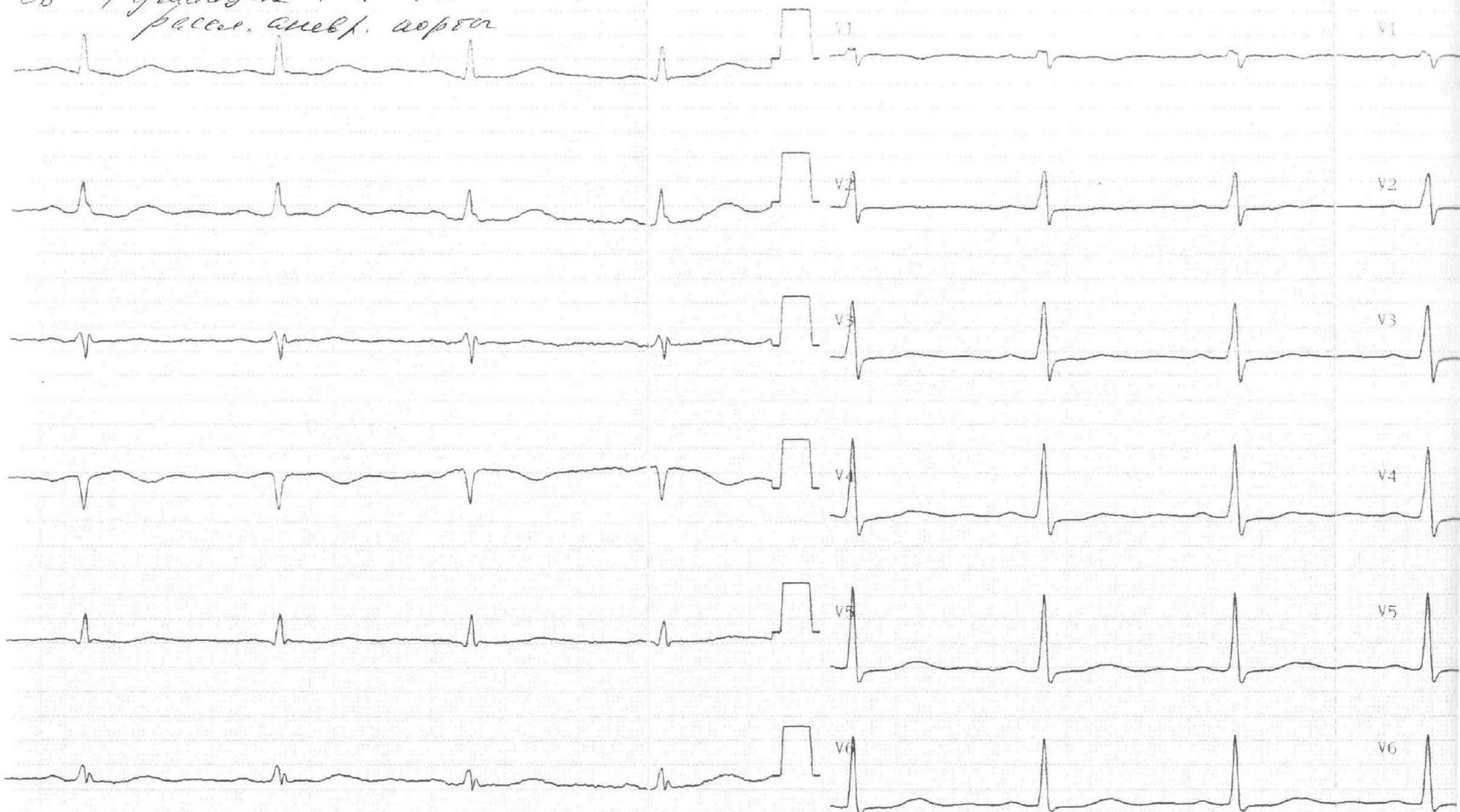
Birth date: 10 years

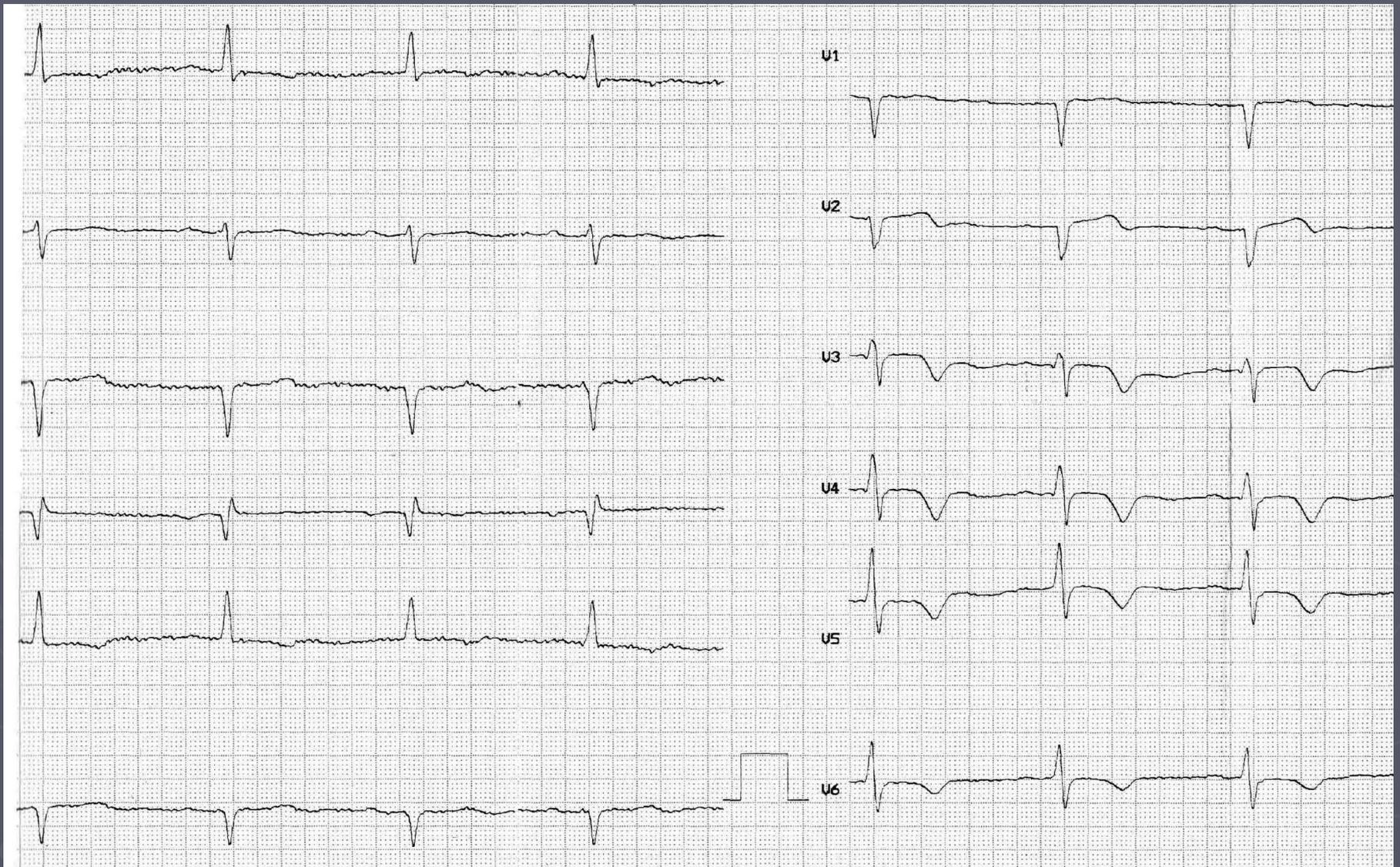
Dec 17, 2010 10:21 7-6ym

06 Руженцова Р.Г. 23  
расщ. аневр. аорты

10 mm/mV

10 mm/mV





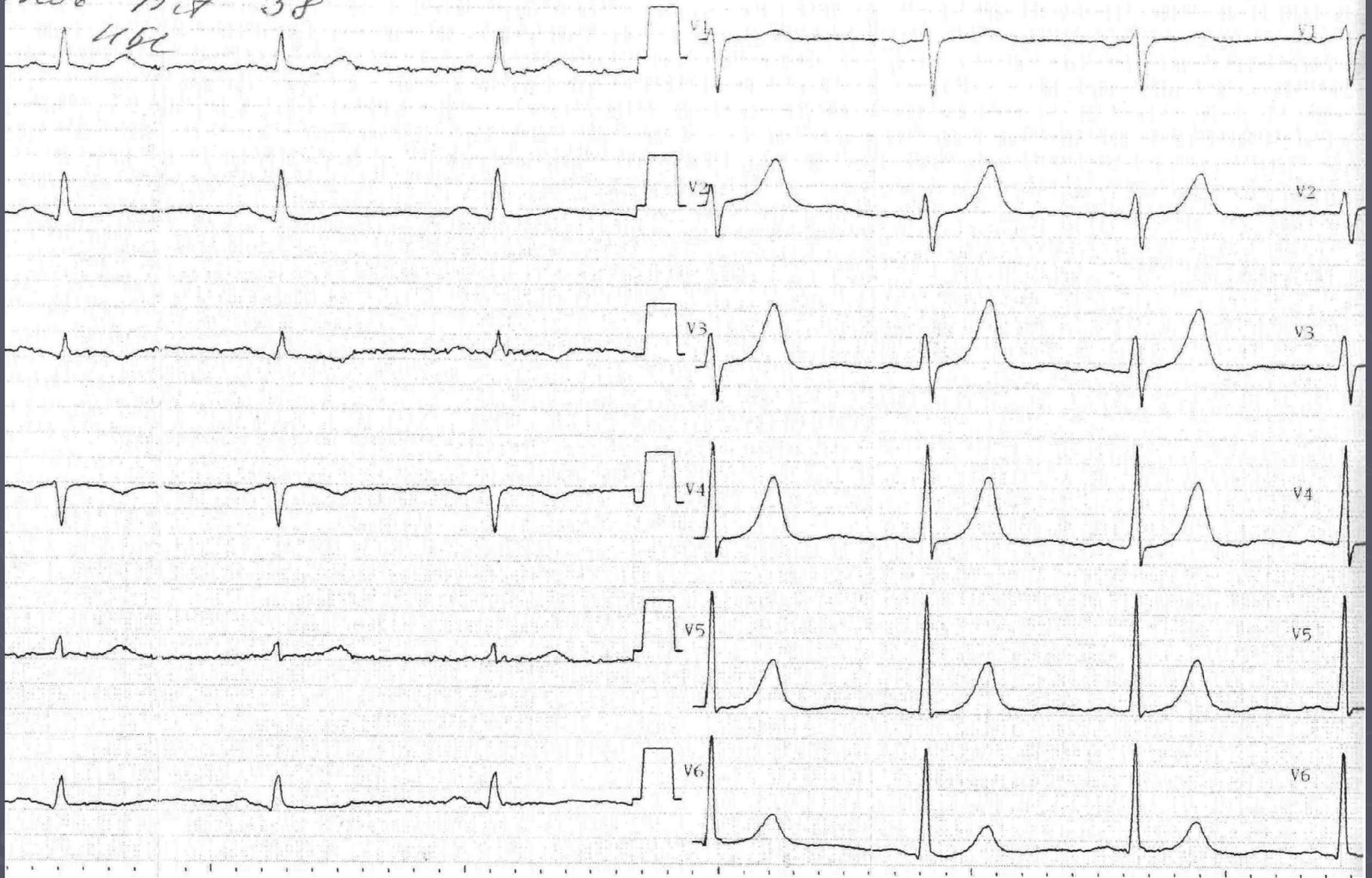
08-28-2011 16:09 96 bpm

Name: Sex: Birth date: 100 160 90

OB A-A-43



mob Bx 58  
1152



# Синдром поражения мышцы сердца (ишемия-повреждение-некроз)

- ▶ Ишемия – появление отрицательных з. Т
- ▶ Повреждение – подъем сегмента ST
- ▶ Некроз – появление патологических зубцов Q

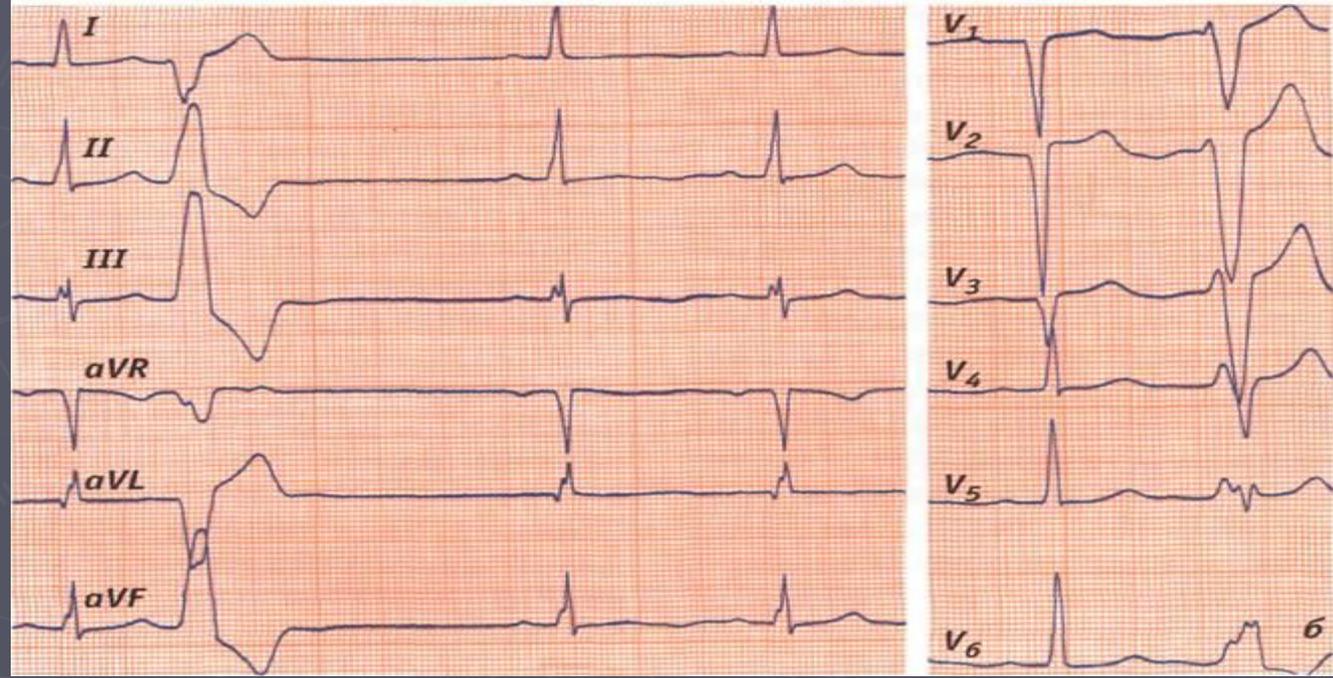
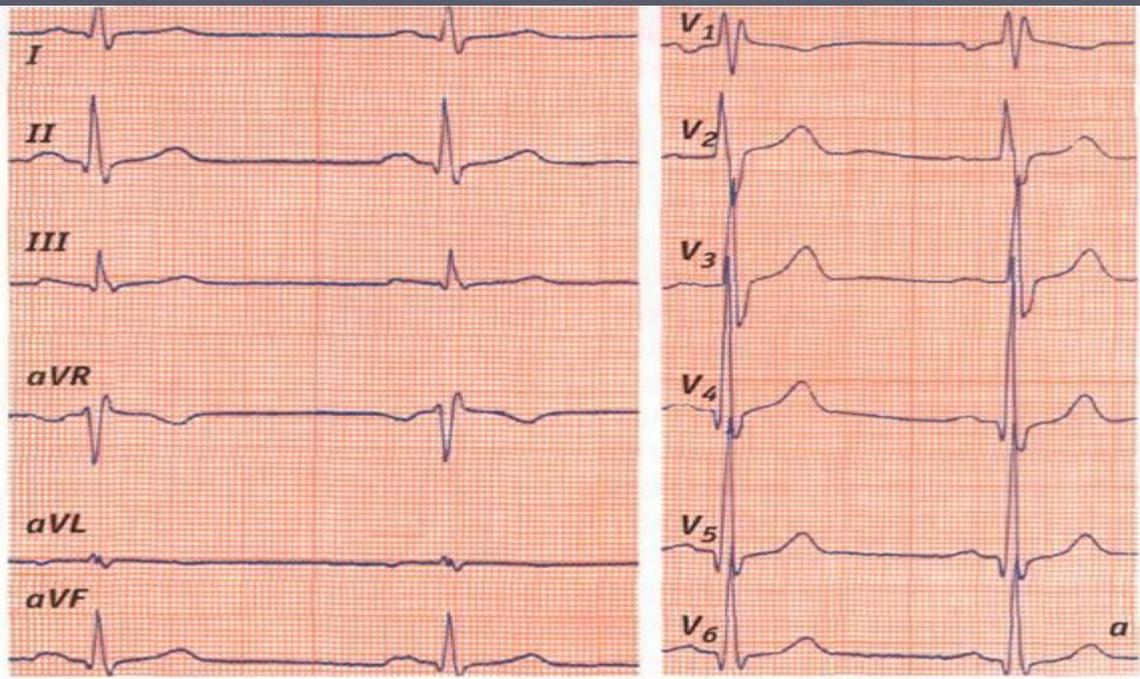
# 7. Выявление признаков гипертрофии миокарда

- ▶ ЭКГ – очень косвенный метод!
- ▶ **Более ценный метод выявления гипертрофии миокарда – ЭхоКГ!**

# Гипертрофия ЛП



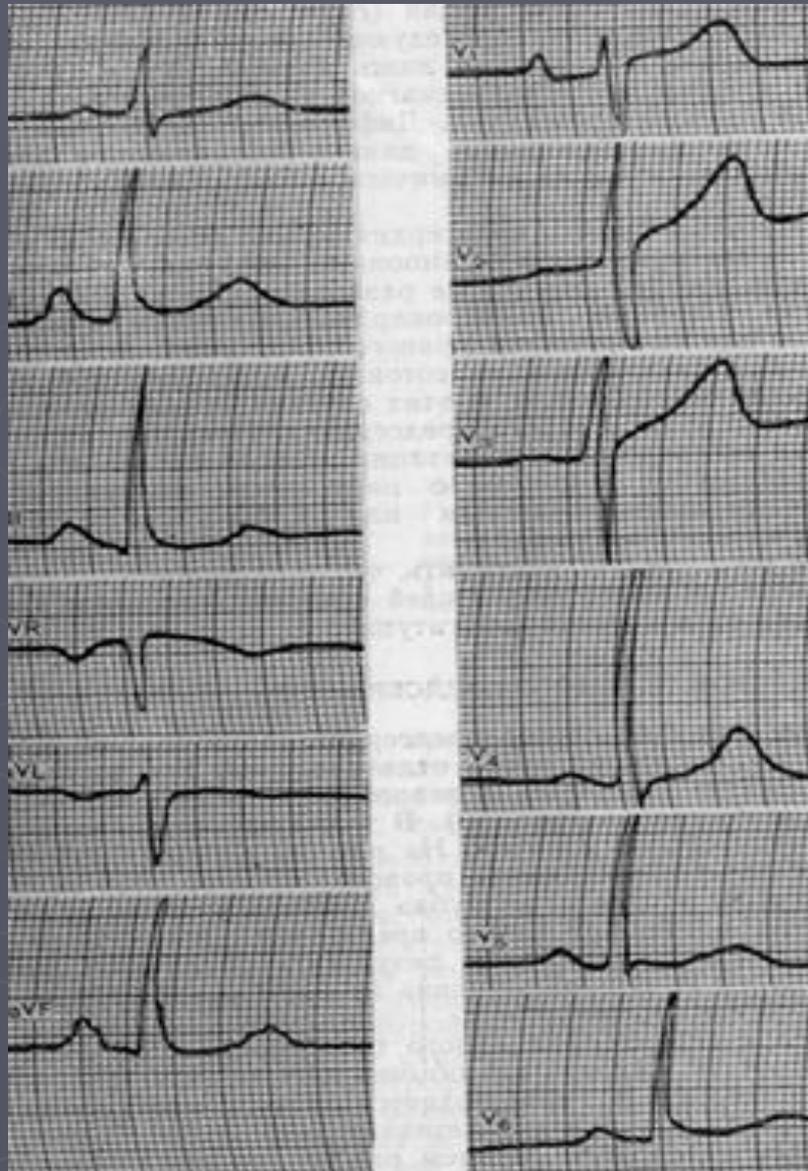
P - mitrale



# Гипертрофия ПП

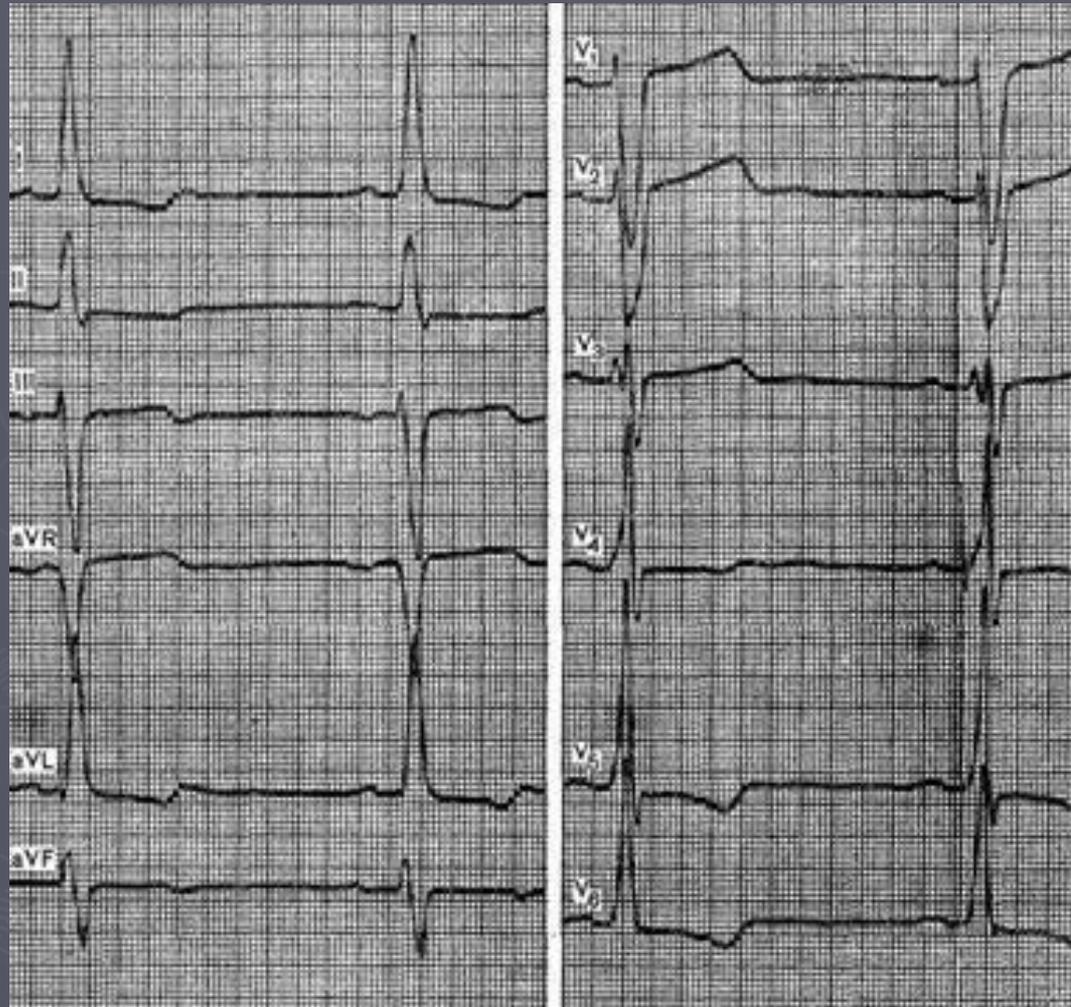


P - pulmonale



# Гипертрофия ЛЖ

- ▶ R в V 5, 6
- ▶ S в V 1, 2
- ▶ Поворот по часовой (ПЗ в V 4)
- ▶  $R V 5,6 + S V1 > 35 \text{ mm}$  ( $> 40$  лет)  
 $> 45 \text{ mm}$  (до 40 лет)
- ▶  $R V 5,6 > 25 \text{ mm}$
- ▶ Поворот оси влево



# Гипертрофия ЛЖ

## Приложение 2. Диагностические критерии гипертрофии левого желудочка

### 1. ЭКГ

ЭКГ – критерии гипертрофии левого желудочка

Критерий	Чувствительность (%)	Специфичность (%)
Индекс Соколова–Лайона $SV_1 + RV_5 / RV_6 > 35$ мм	22	100
Корнельский вольтажный индекс $RaVL + SV_3 > 28$ мм у мужчин $> 20$ мм у женщин	42	96
$RaVL > 11$ мм	11	100

### 2. Эхокардиография

Индекс массы миокарда левого желудочка (отношение массы миокарда к площади поверхности тела)  
у мужчин  $> 134$  г/м<sup>2</sup>, у женщин  $> 110$  г/м<sup>2</sup>

$$\text{ММЛЖ} = 1,04 ((\text{ТМЖП}^2 + \text{ТЗСЛЖ} + 3\text{КДР}^2) - \text{КДР}^2) - 13,6(\text{г}),$$

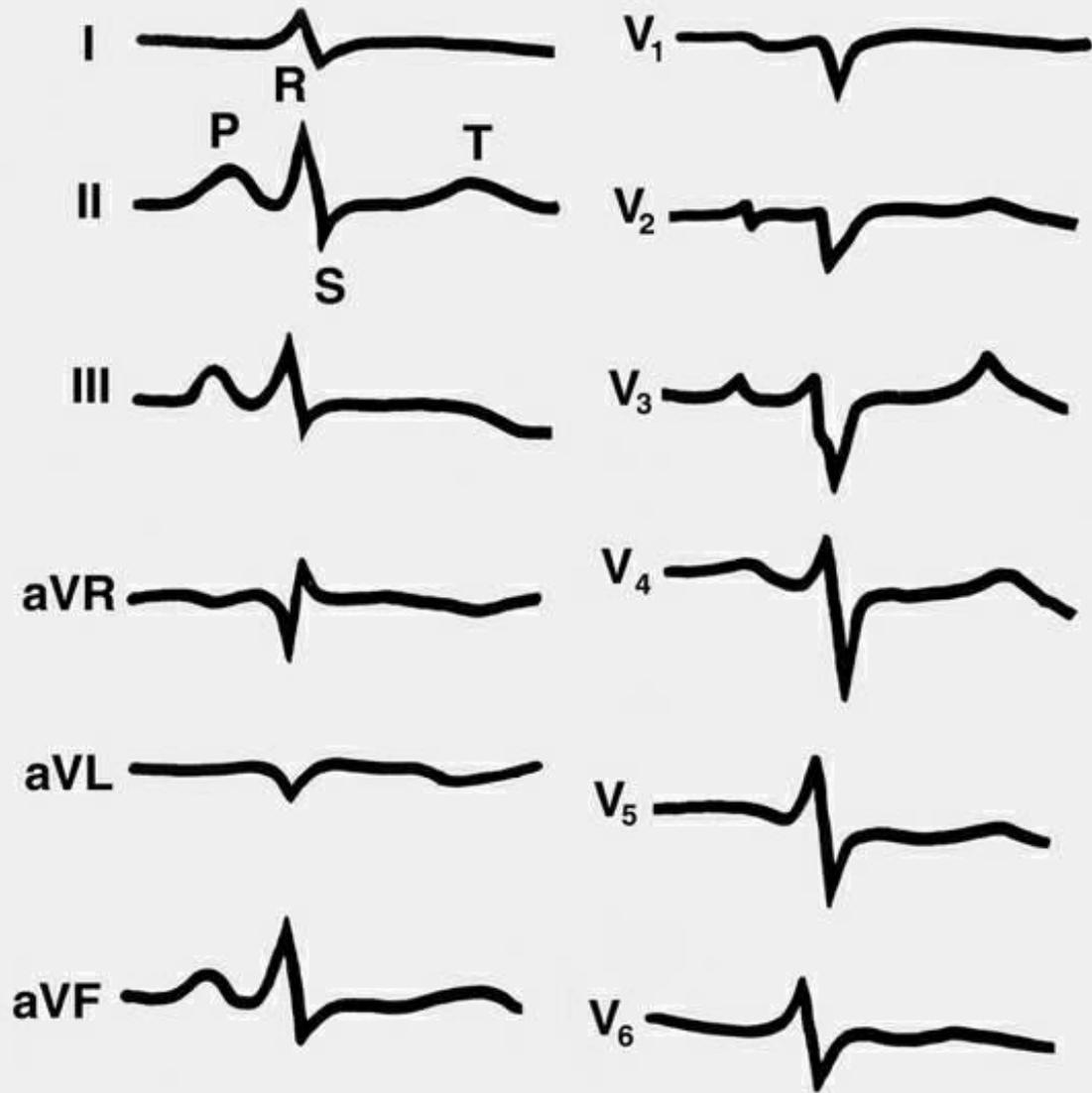
где ММЛЖ – масса миокарда левого желудочка; ТМЖП – толщина межжелудочковой перегородки (см); ТЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка (см); КДР – конечный диастолический размер (см);

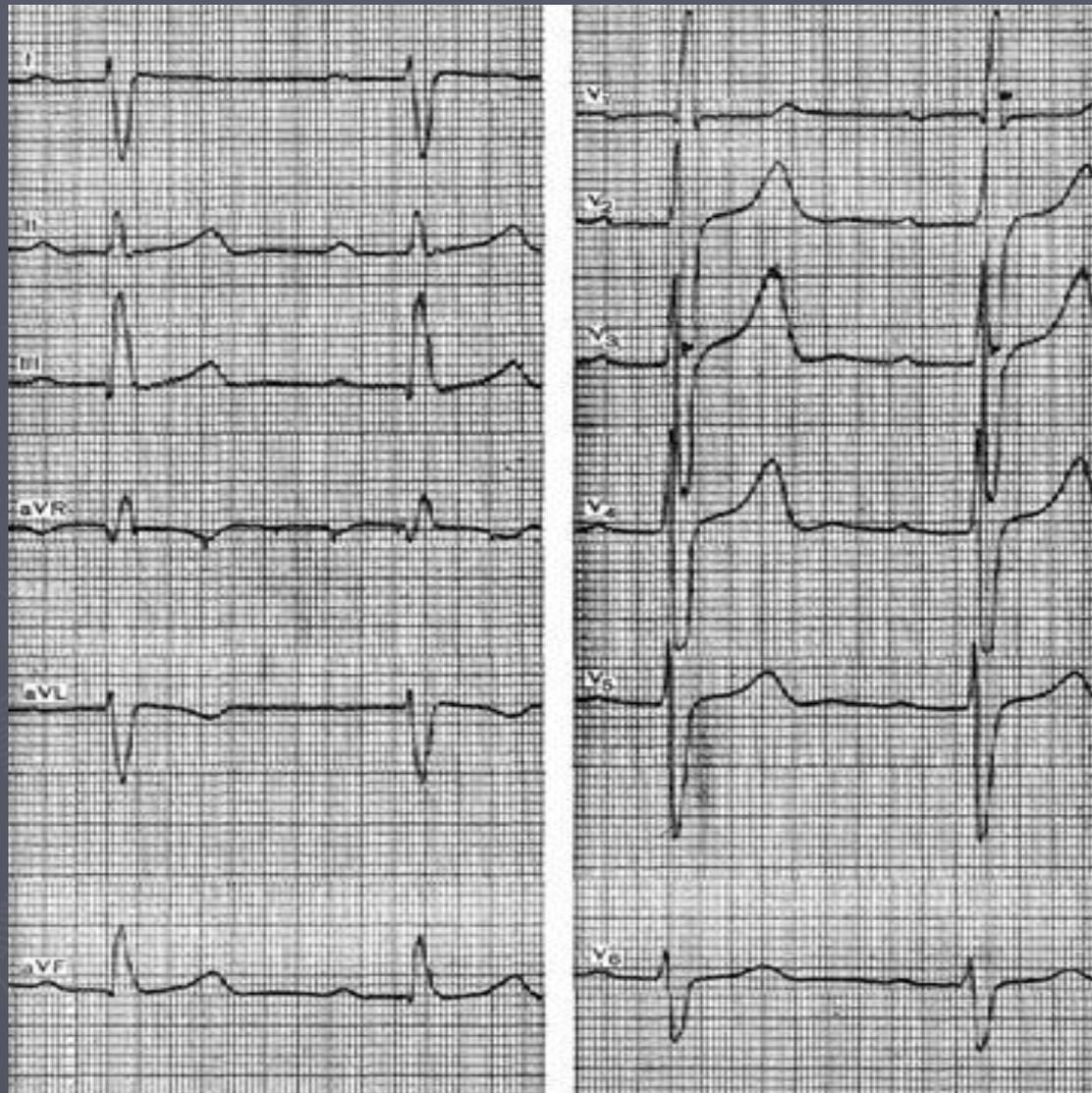
# Гипертрофия ПЖ

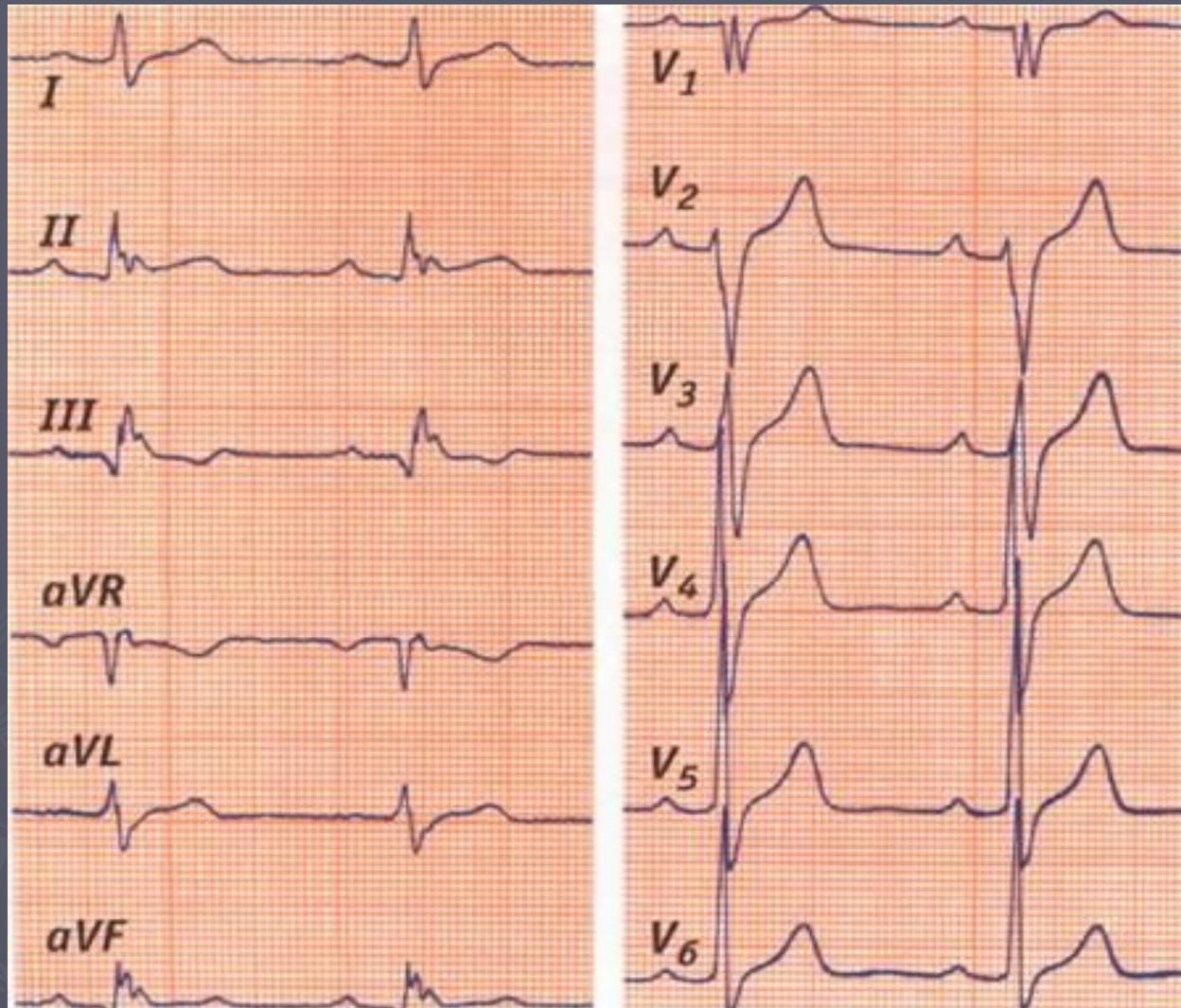
- ▶  $R_{V1,2}$
- ▶  $S_{V5,6}$
- ▶  $R_{V1} > 7 \text{ mm}$
- ▶  $R_{V1} + S_{V5,6} > 10,5 \text{ mm}$
- ▶ + Три типа

# Гипертрофия ПЖ (три типа)

- ▶  $rSR'$  в  $V_1$
- ▶  $qR'$  в  $V_1$
- ▶ S – тип ( $V_1$  –  $V_6$ )







# Описание ЭКГ – **НЕ** постановка клинического диагноза !

Однако, некоторые клинические ситуации необходимо учитывать, анализируя комплекс увиденных отклонений и синдромов

# Ваше ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- ▶ Вот здесь Вы можете дать волю фантазии и написать Ваши лирические рассуждения по поводу увиденного.
- ▶ Например: острейшая стадия ОИМ (а не субэпикардальное повреждение в отведениях характеризующих боковую стенку ЛЖ)