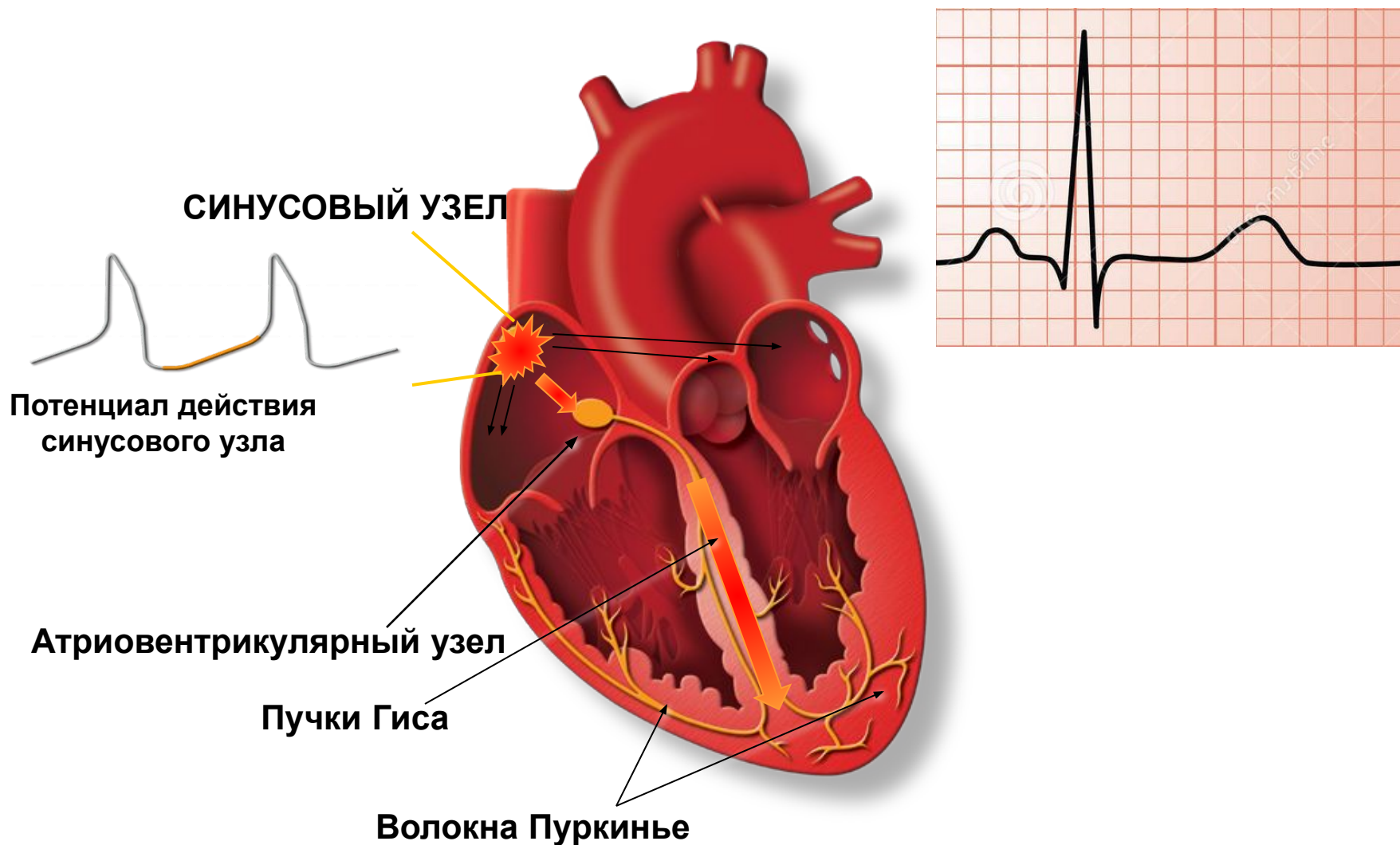


# **Основы ЭКГ**

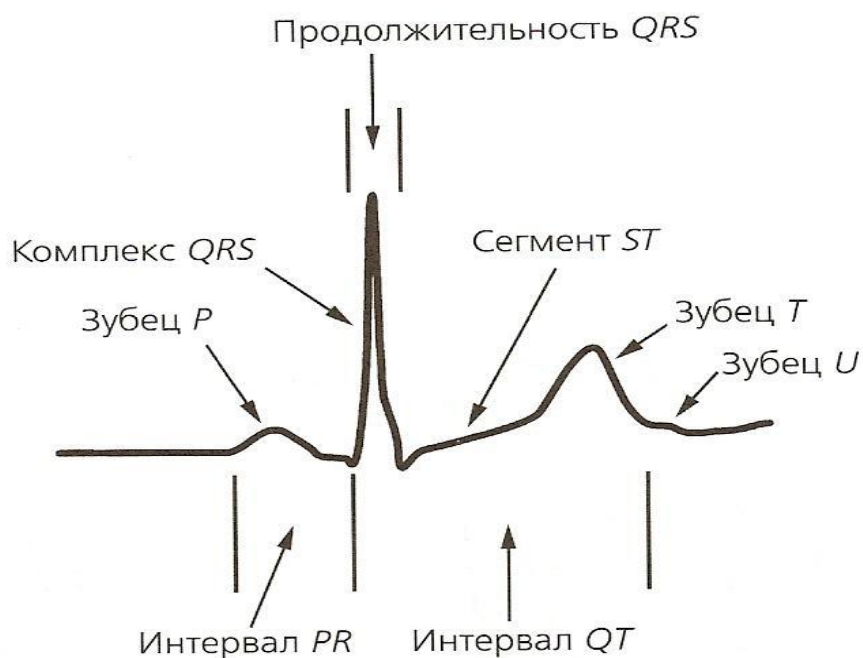
---

**Чомахидзе Пётр Шалвович**

# Электрическая активность сердца



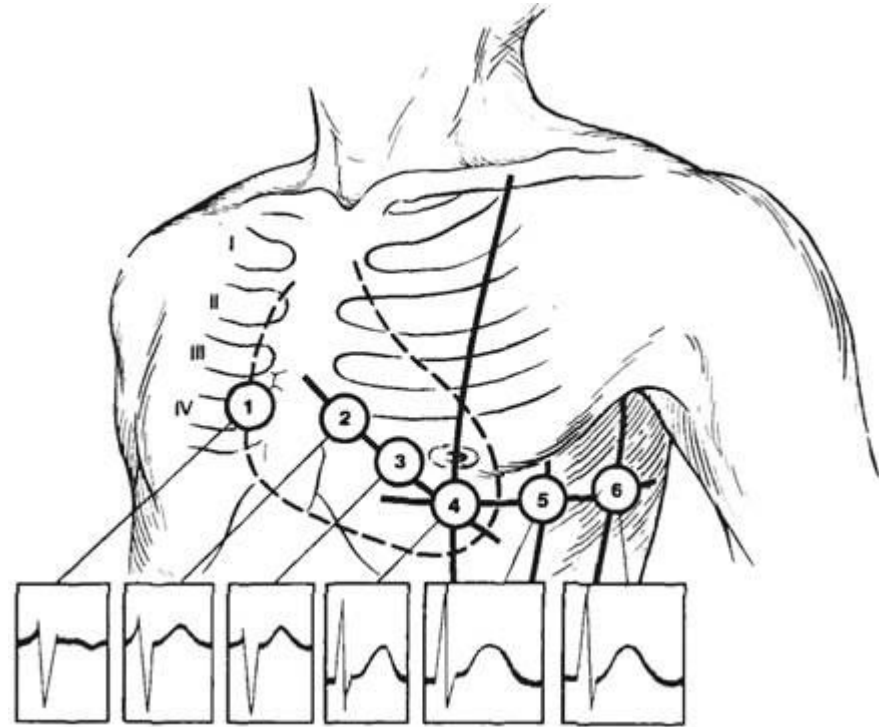
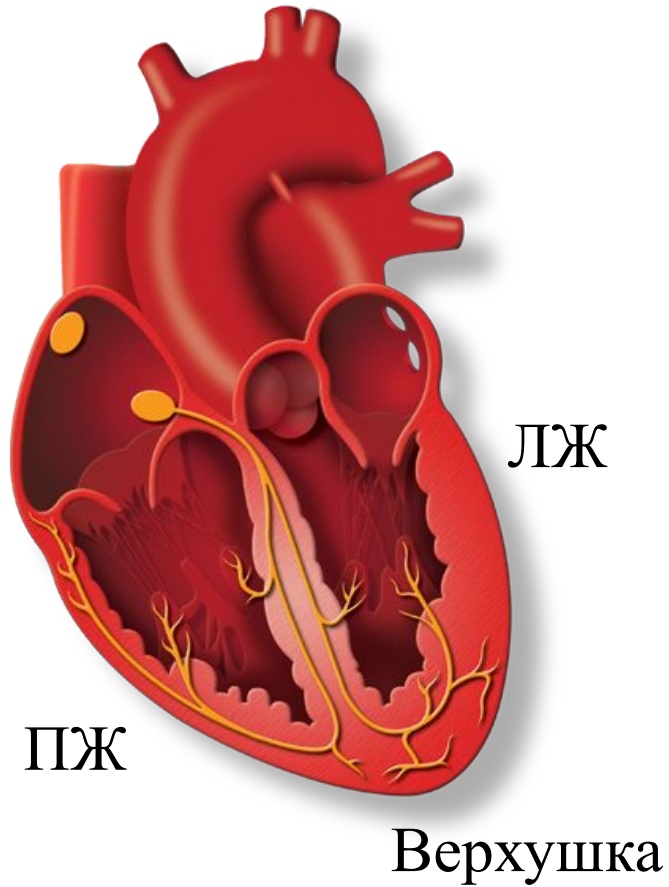
# Происхождение стандартной электрокардиограммы



## Зубцы и интервалы отражают различные моменты сердечного цикла

- зубец P отражает возбуждение предсердий
- интервал PR (PQ) отражает физиологическую задержку в АВ узле и пучке Гиса
- комплекс QRS образуется в результате возбуждения желудочков
- зубец T отражает процесс реполяризации желудочков
- единого взгляда на происхождение непостоянного зубца U нет

# Топическая диагностика по ЭКГ





# Топическая диагностика по ЭКГ

Локализация инфаркта	Отведения										
	I	II	III	aVL	AVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Перегородочный						■	■				
<u>Пердне-перегородочный</u>						■	■	■	■		
Передний								■	■		
<u>Распространенный передний</u>	■			■		■	■	■	■	■	■
Верхушечный								■	■		
<u>Передне-боковой</u>	■			■						■	■
Боковой										■	■
Высокий боковой	■			■							
<u>Задне-боковой</u>		■	■		■				■	■	■
<u>Задне-диафрагмальный</u>		■	■		■						
<u>Задне-базальный</u>						■	■				

# Диагностическая значимость ЭКГ

*Чувствительность*

88

*Специфичность*

24

ЭКГ =  
диагноз



# **АНАЛИЗ ЭКГ**

# Ритм сердца

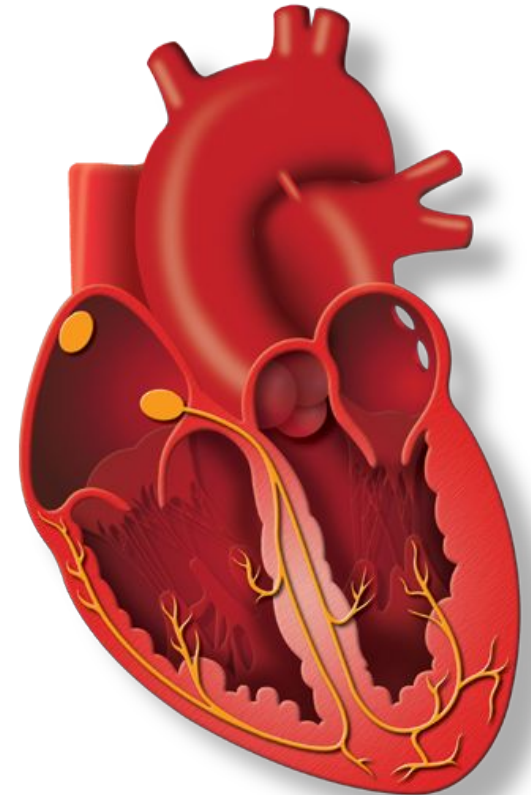
**Синусовый**

**Предсердный,  
миграция ВР**

**ТП, ФП,**

**Узловой**

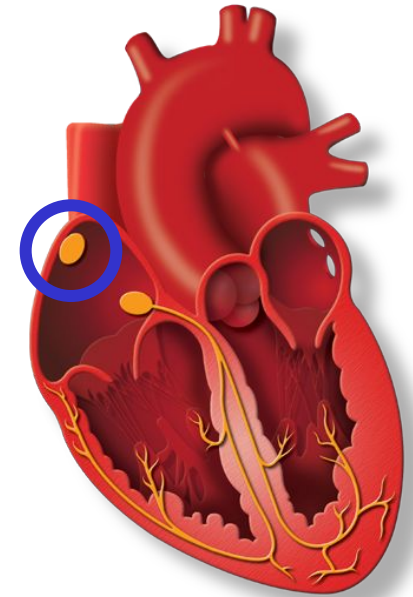
**Желудочковый**



# Ритм сердца

**Синусовый**

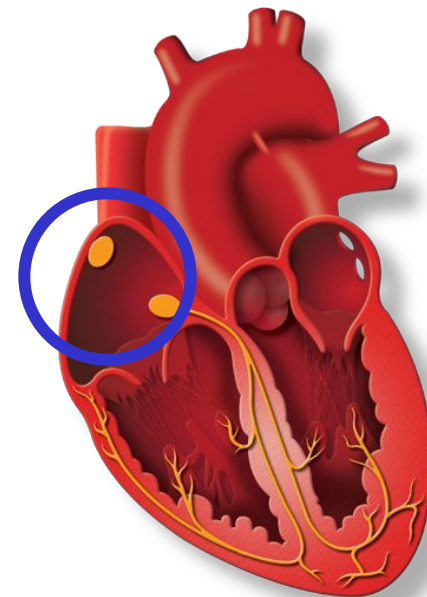
**Регулярный P, постоянный PQ,  
нормальный QRS**



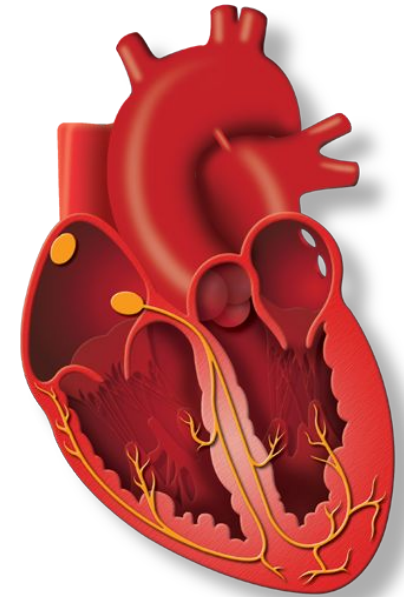
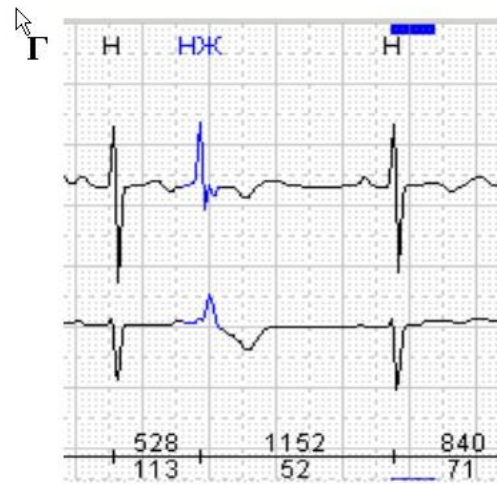
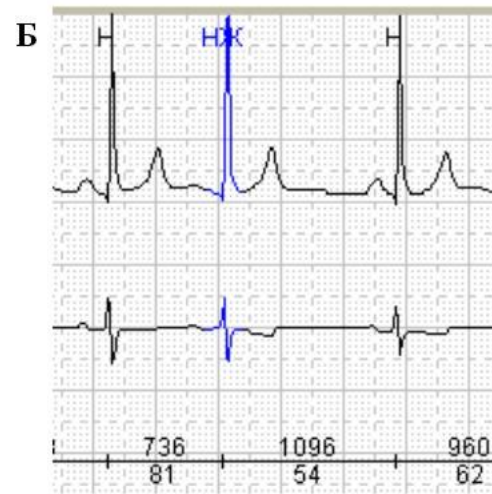
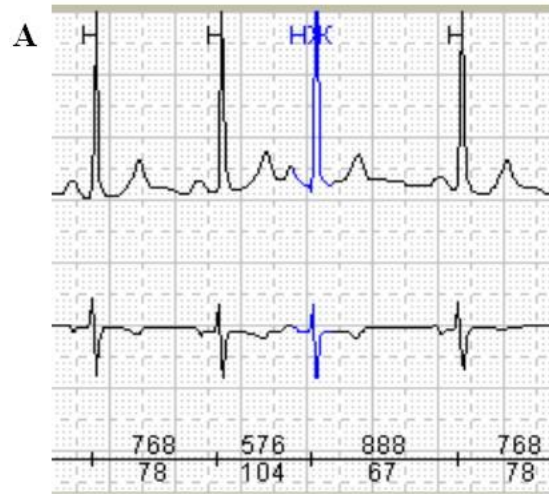
# Ритм сердца

## Миграция водителя ритма

Регулярный P, но его форма меняется,  
PQ незначительно меняется,  
нормальный QRS

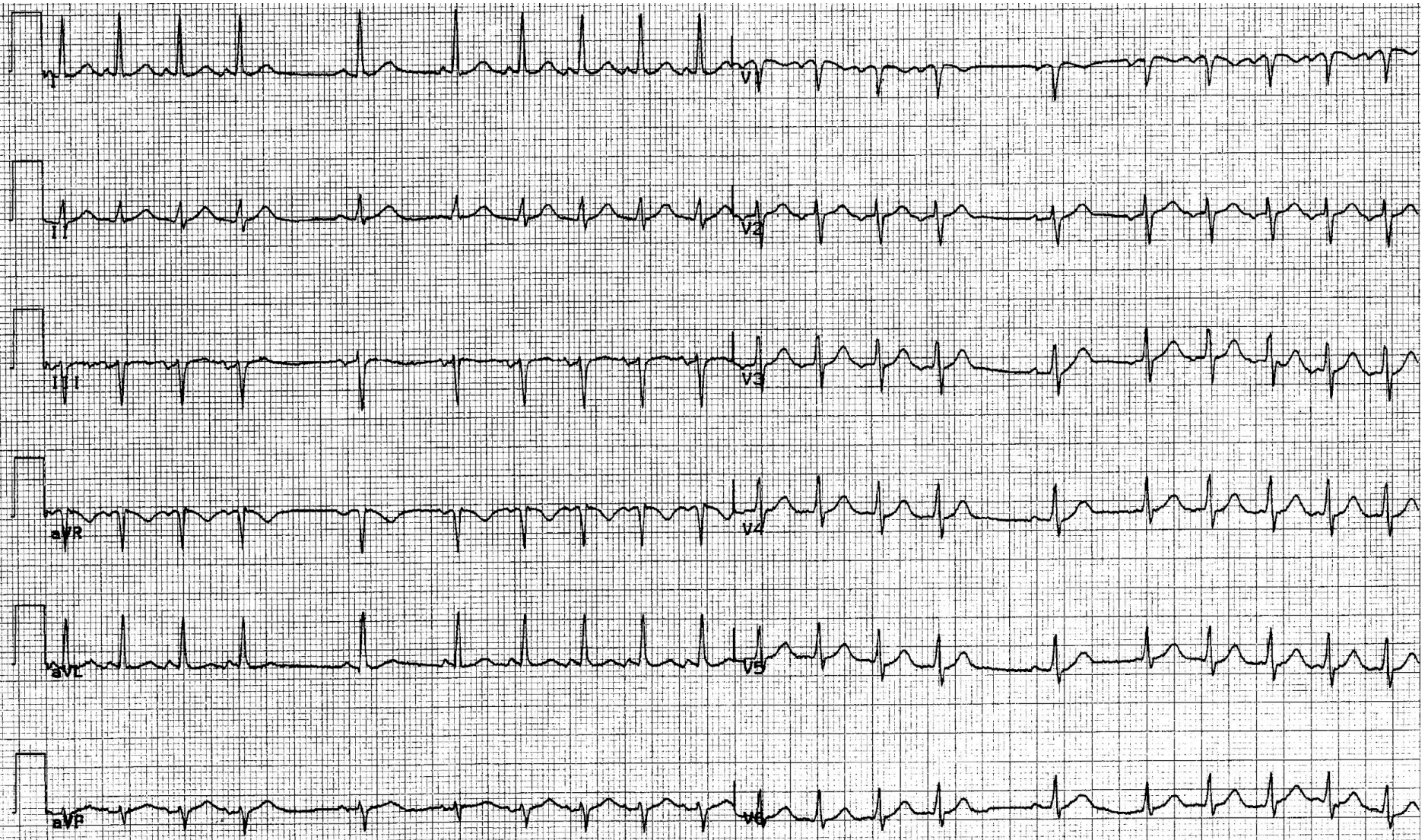


# Нарушения ритма сердца





# Нарушения ритма сердца

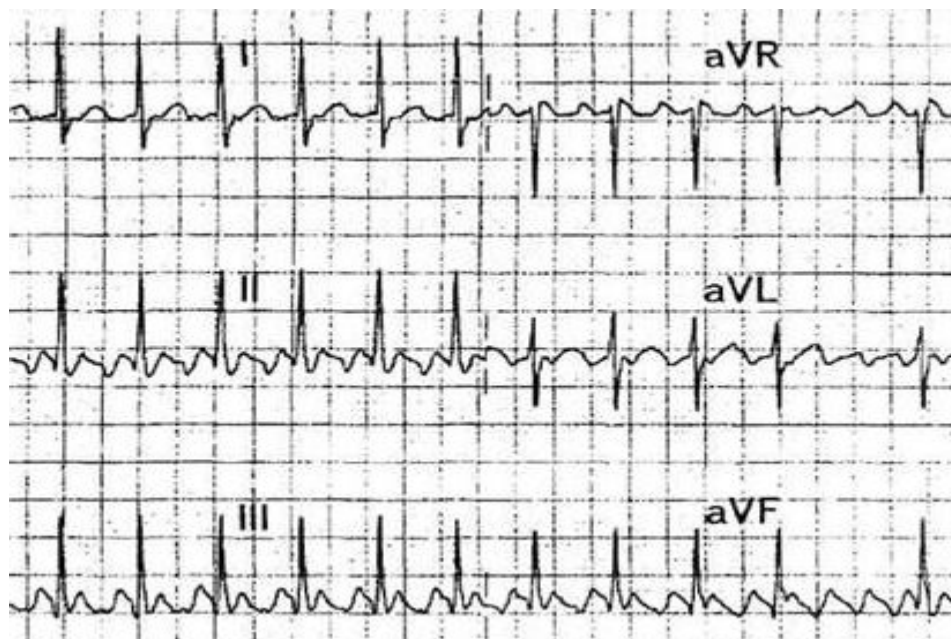
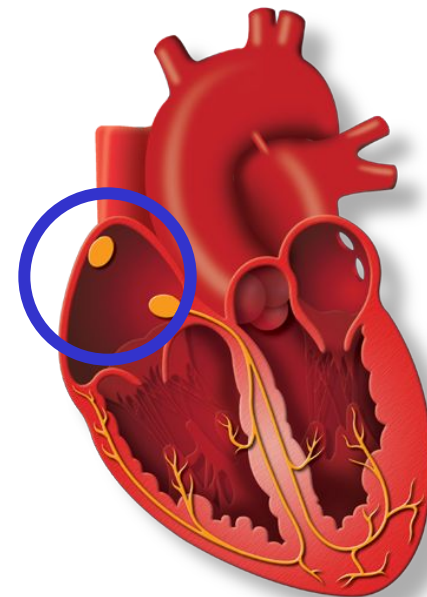




# Ритм сердца

## Трепетание предсердий

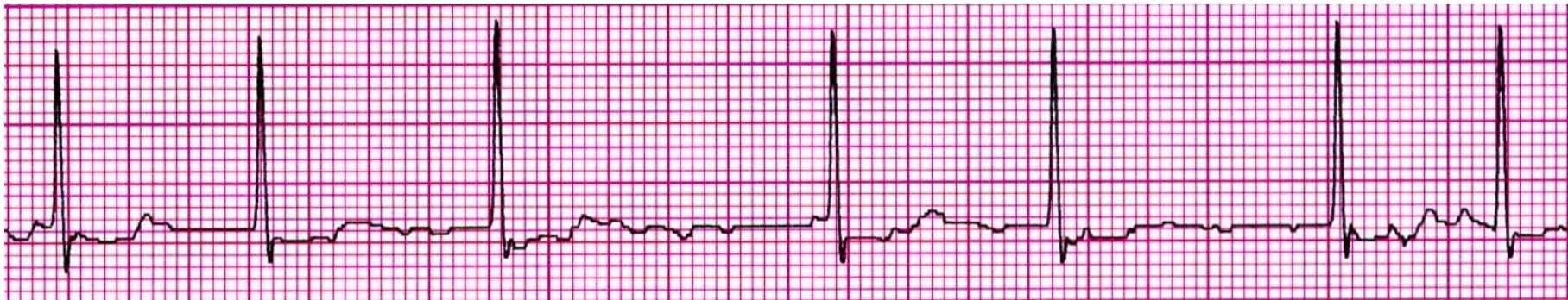
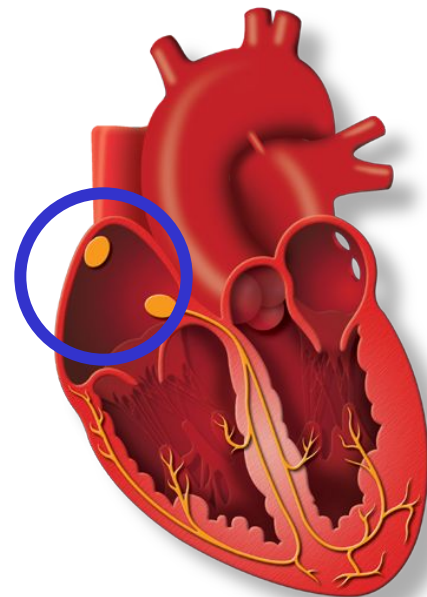
Регулярные волны - F,  
частотой 200-300 в минуту,  
нормальный QRS,  
АВ проведение 2:1, 3:1, 4:1 ...



# Ритм сердца

## Фибрилляция предсердий

Хаотичные волны - f,  
частотой больше 300 в минуту,  
нормальный QRS,  
АВ проведение нерегулярное



# Ритм сердца

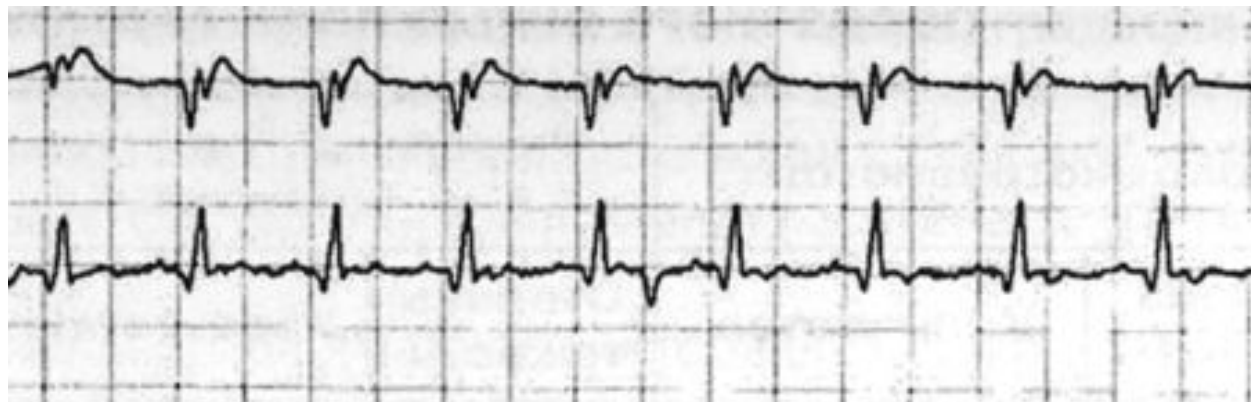
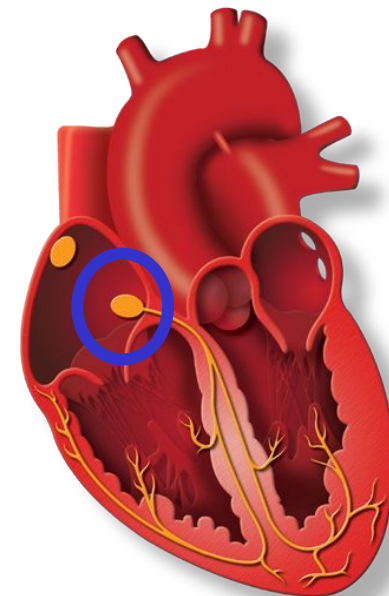
## Узловой ритм

Р зубцы сливаются с QRST

ЧСС 40-80

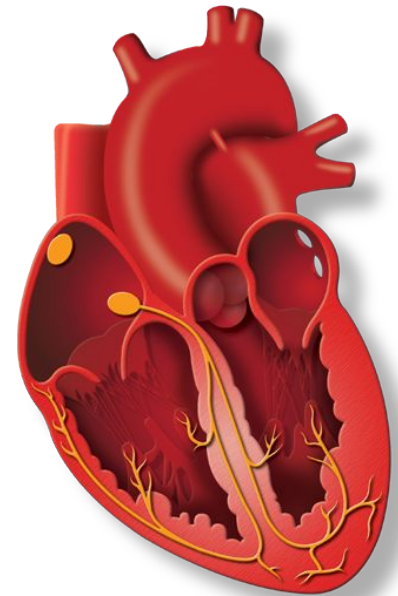
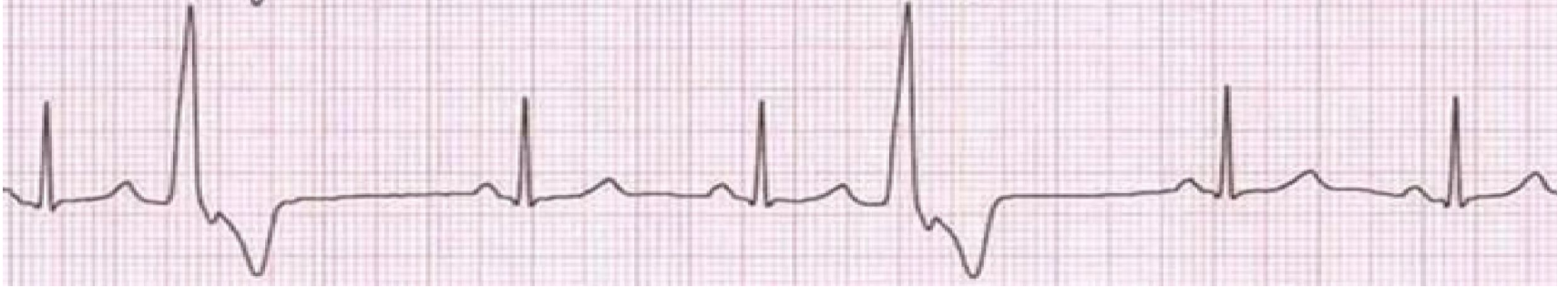
QRS нормальный (проксимальный УР)

QRS деформирован (дистальный УР)





# Нарушения ритма сердца



# Ритм сердца

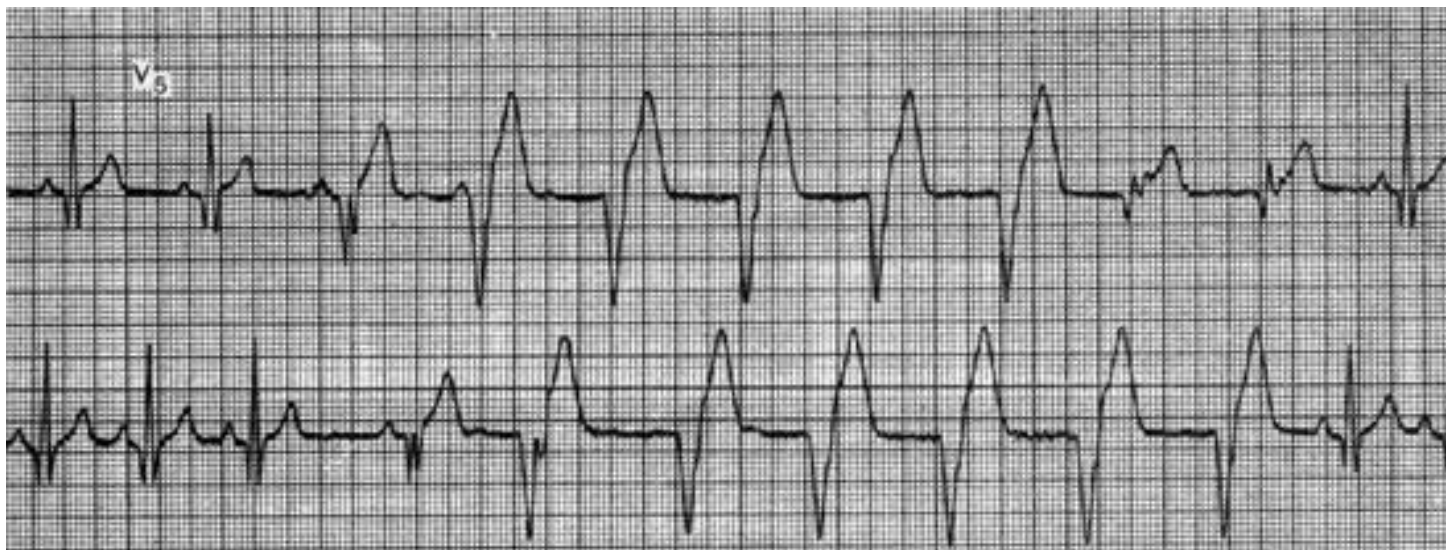
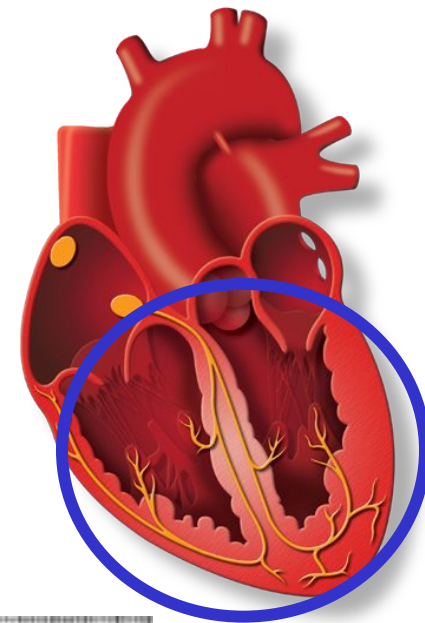
## Желудочковый ритм

Р зубцов нет

ЧСС 30-60

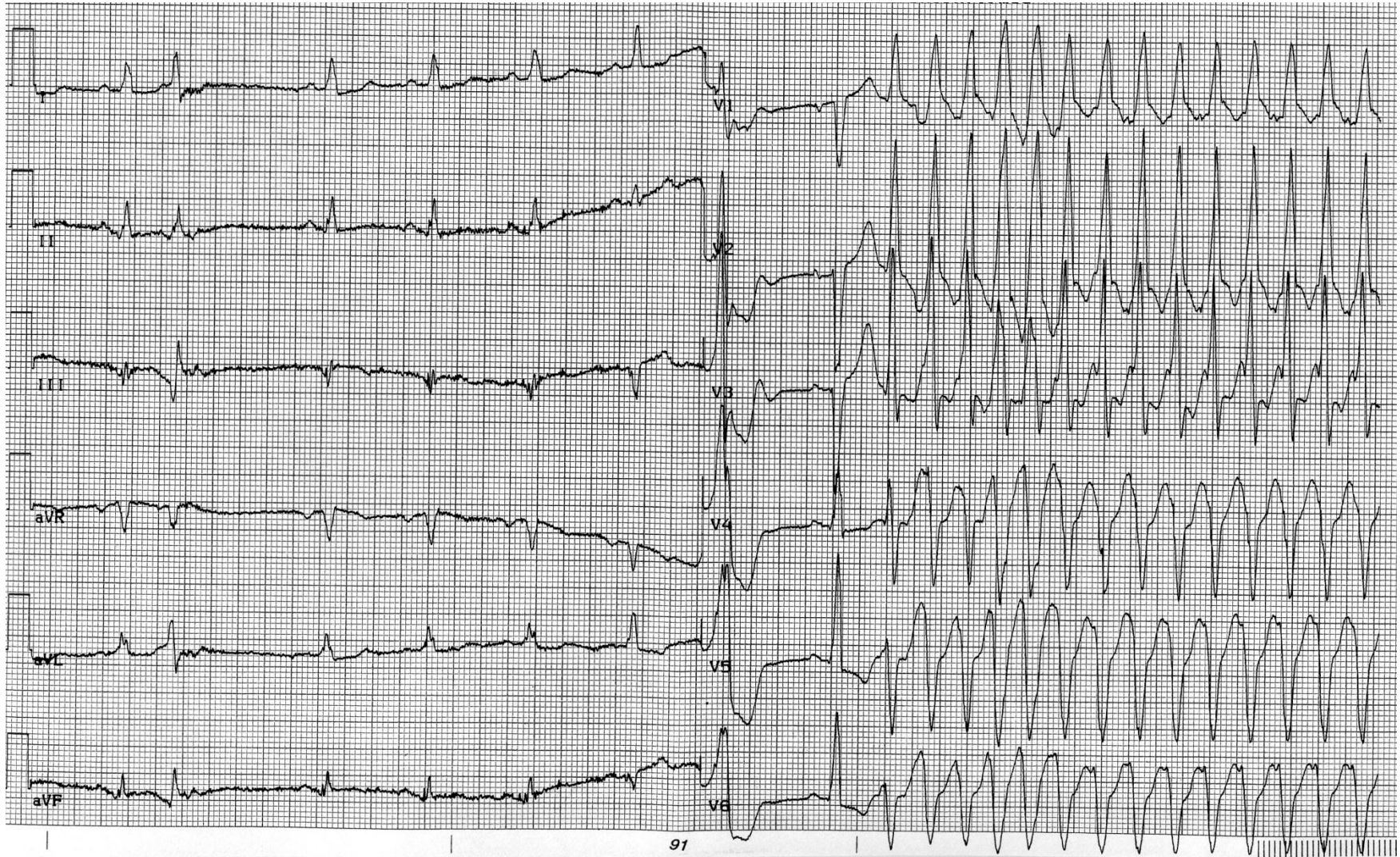
QRS деформирован

Ритм практически регулярный



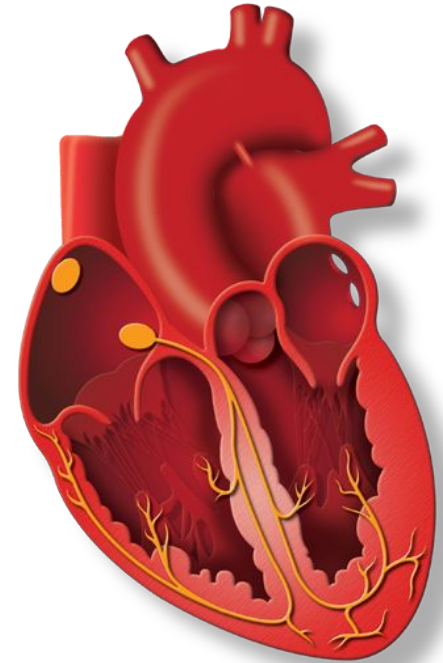
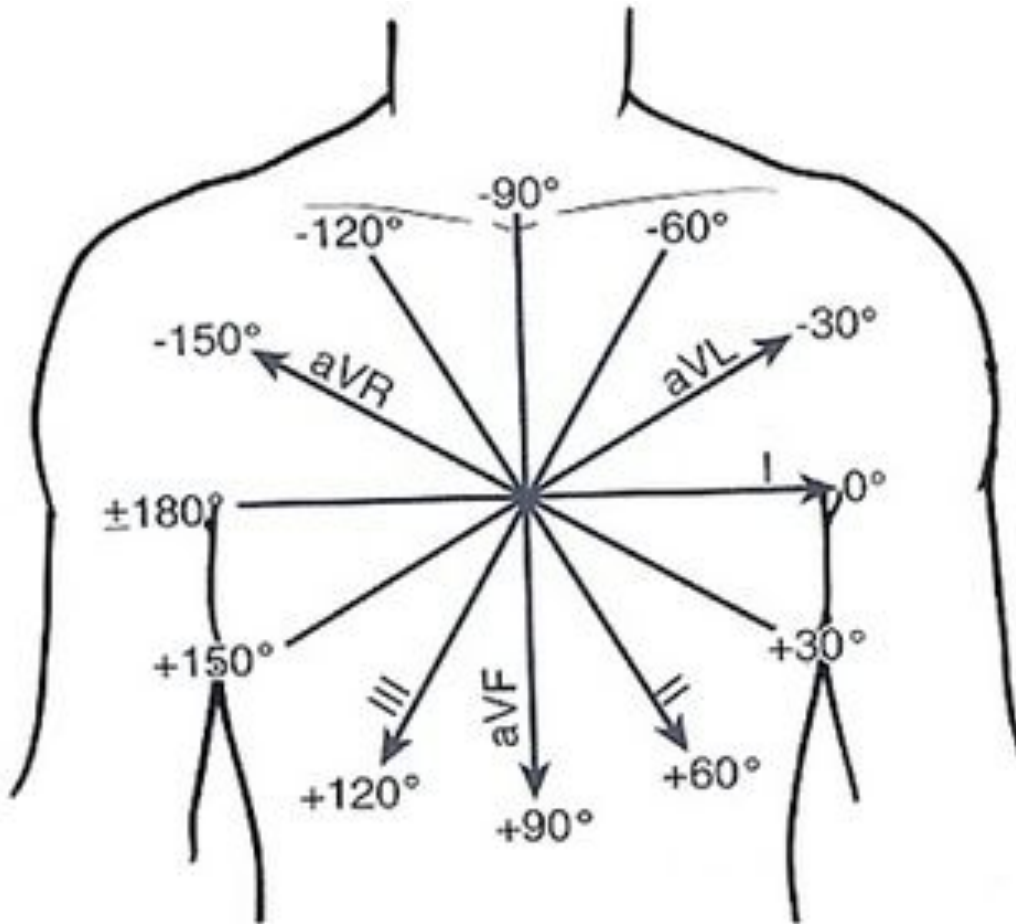


# Нарушения ритма сердца

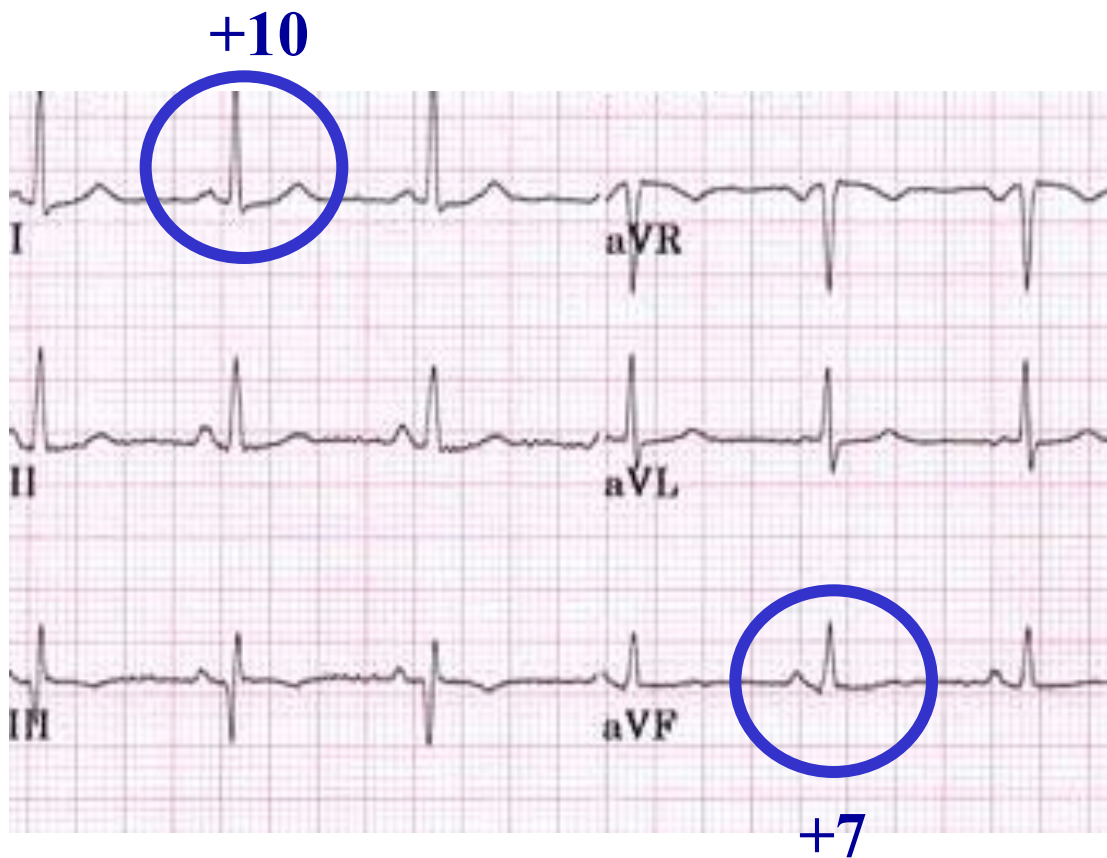
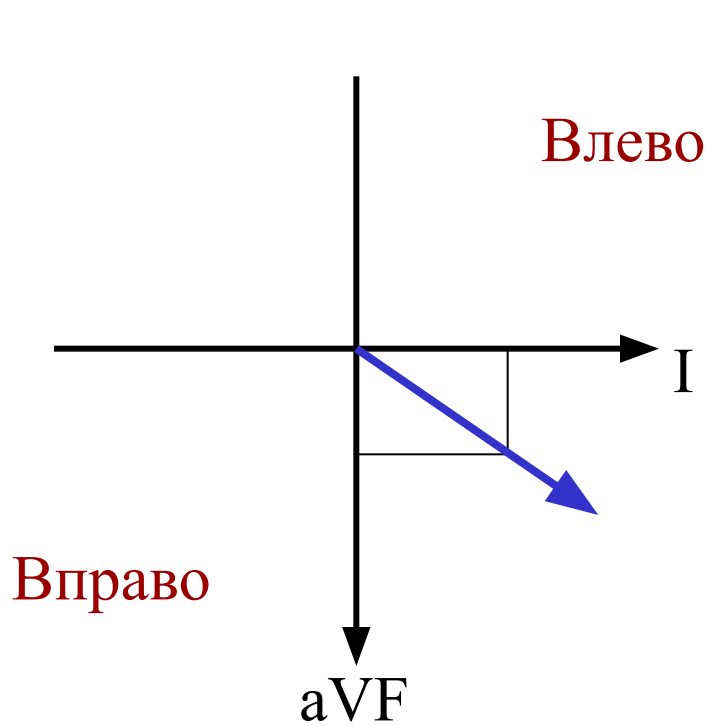




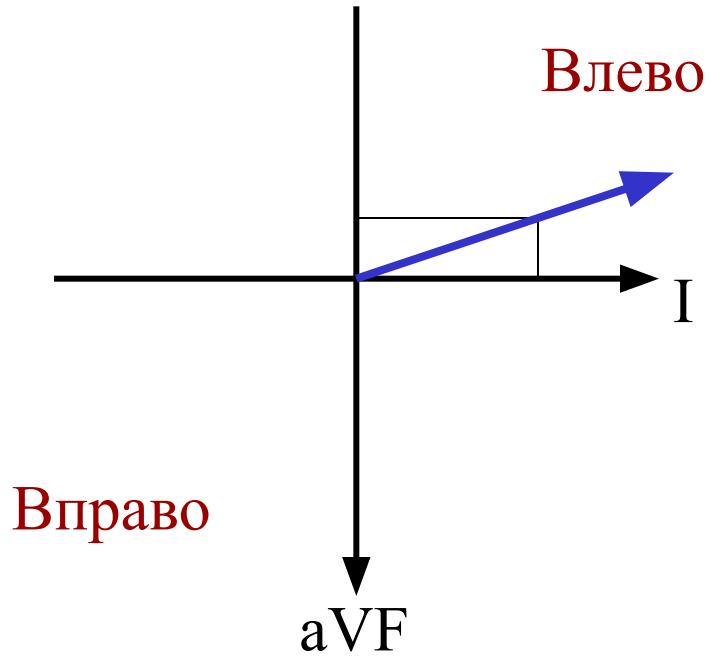
# ЭОС



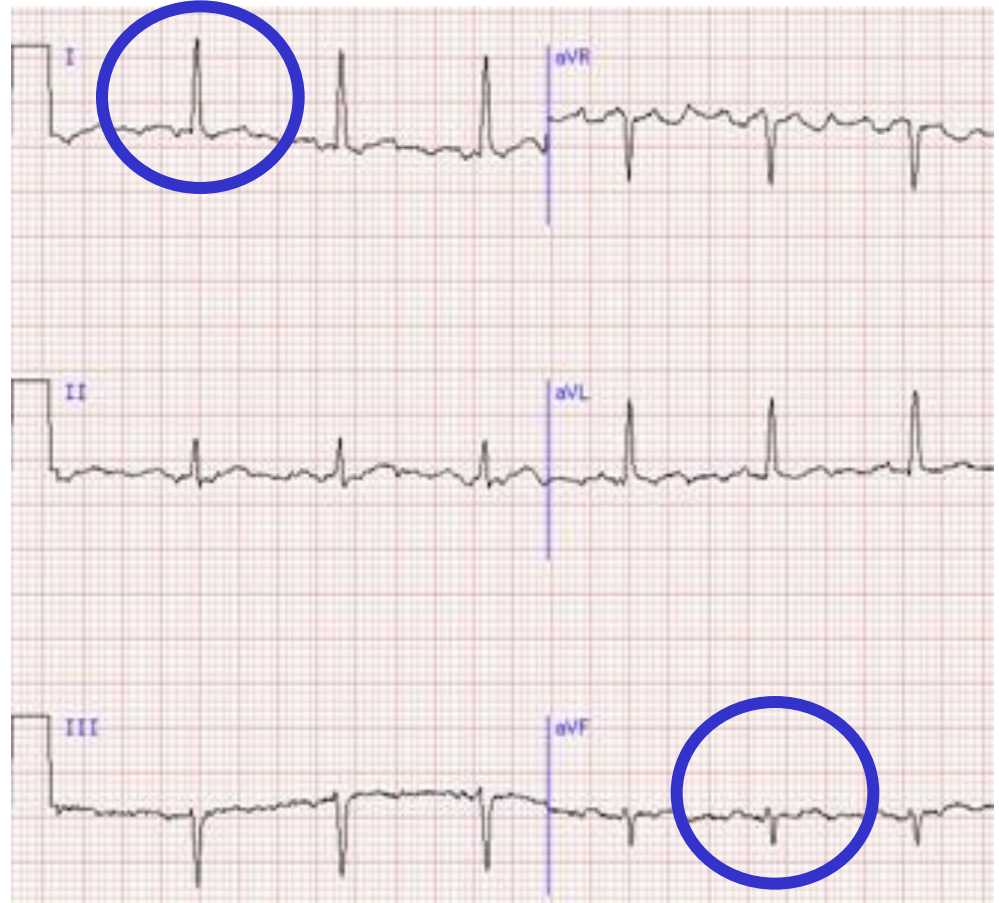
# Нормальная ЭОС



# ЭОС влево

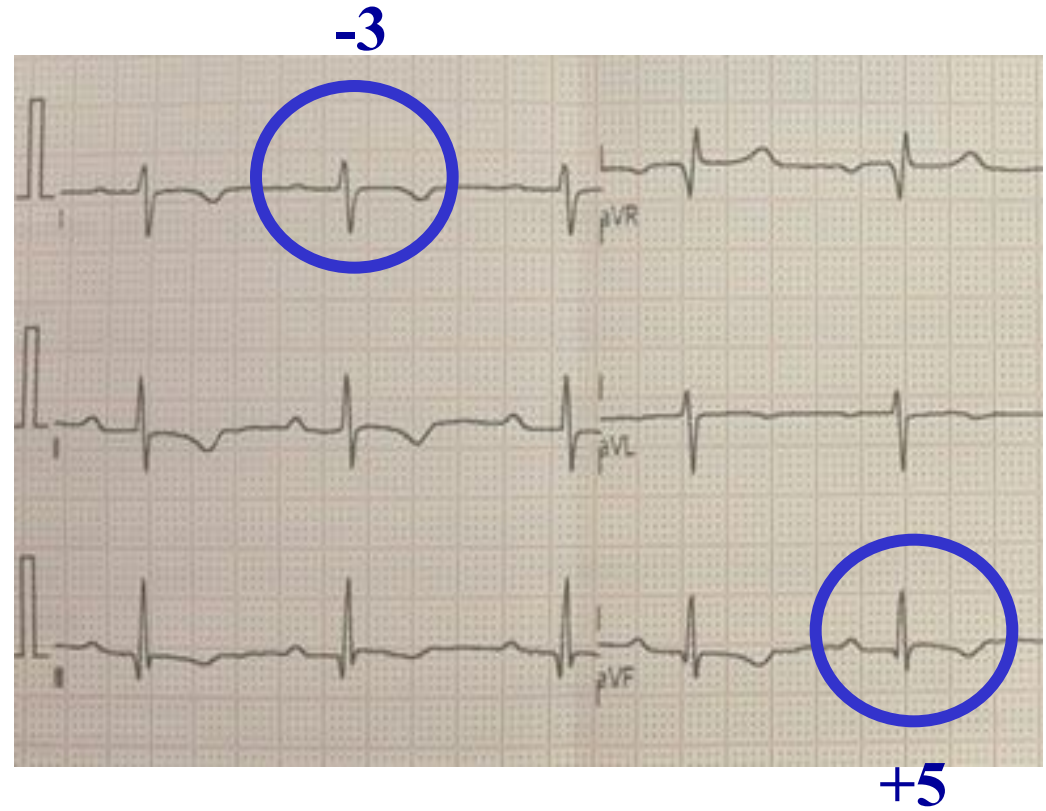
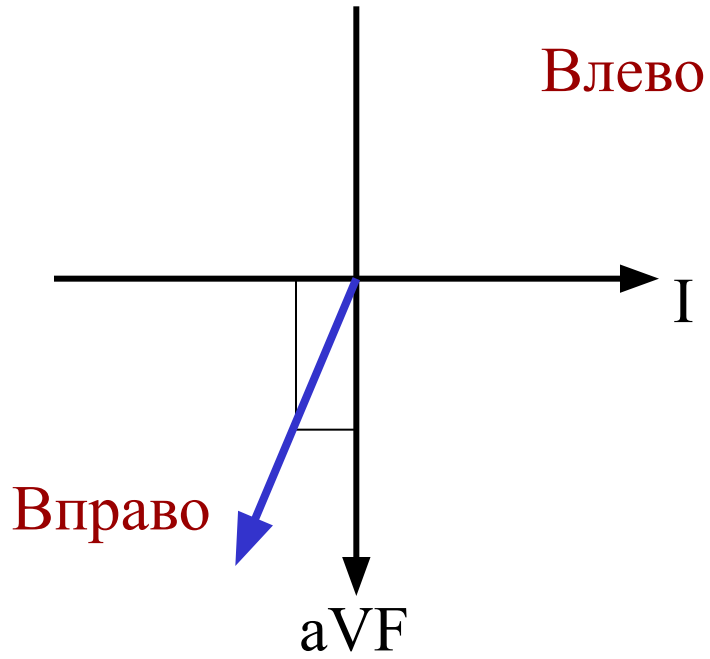


+11



-4

# ЭОС вправо



# Патология предсердий

## **P-mitrale:**

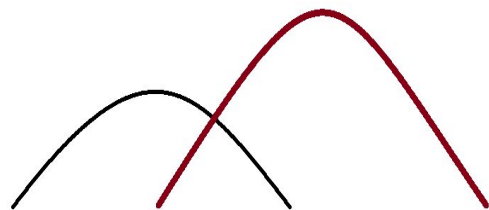
- отражает патологию левого предсердия
- двугорбый зубец P продолжительностью не менее 130 мсек в отведениях II, III, aVF (патология МК)
- широкая ( $>40$  мсек) и глубокая ( $>1$  мм) терминальная часть зубца P в отведении V1

## **P-pulmonale:**

- отражает патологию правого предсердия
- заостренный зубец P с амплитудой более 2.5 мм в отведениях II, III, aVF

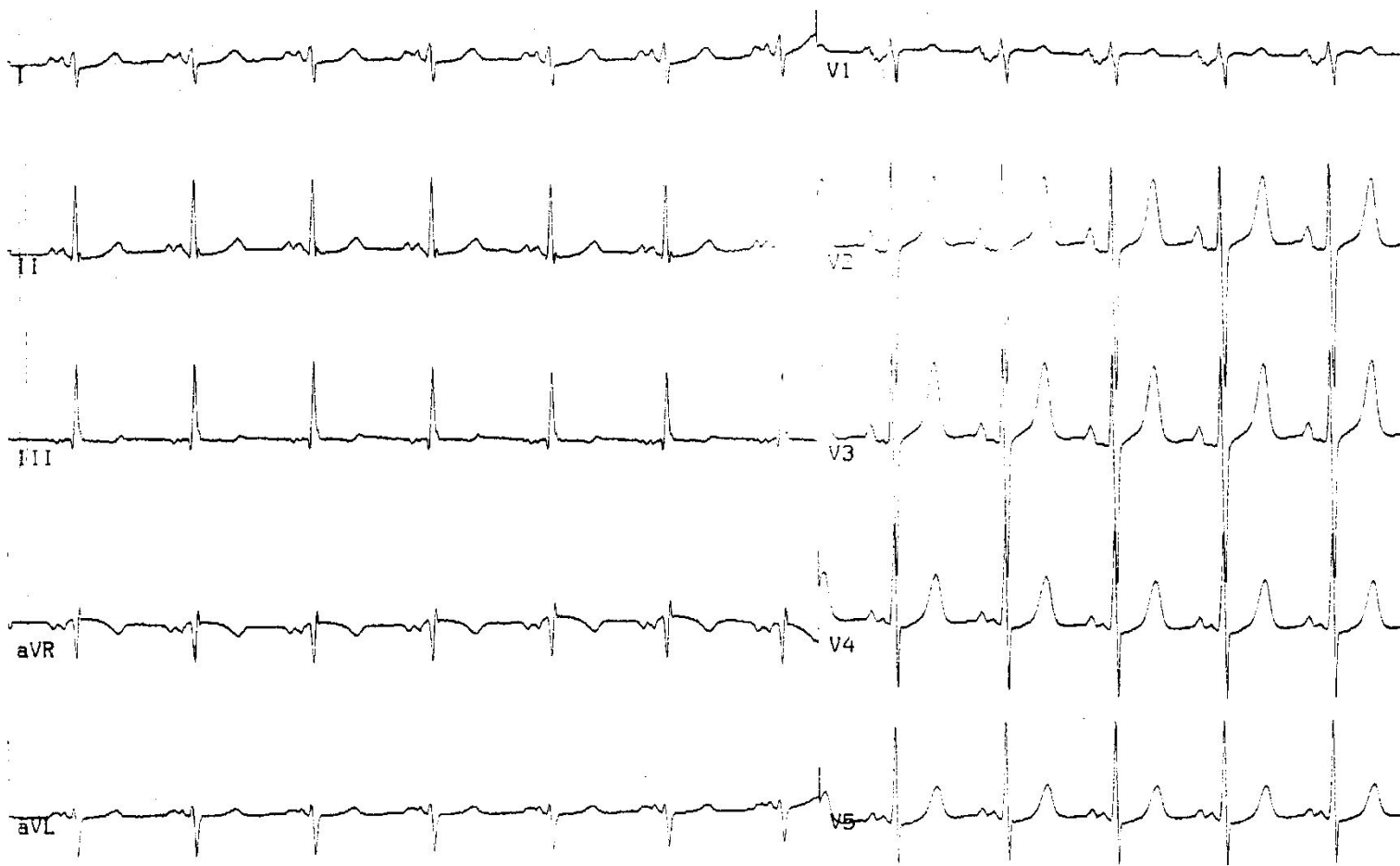
Чувствительность: 50%, специфичность: 90%

# P-mitrale



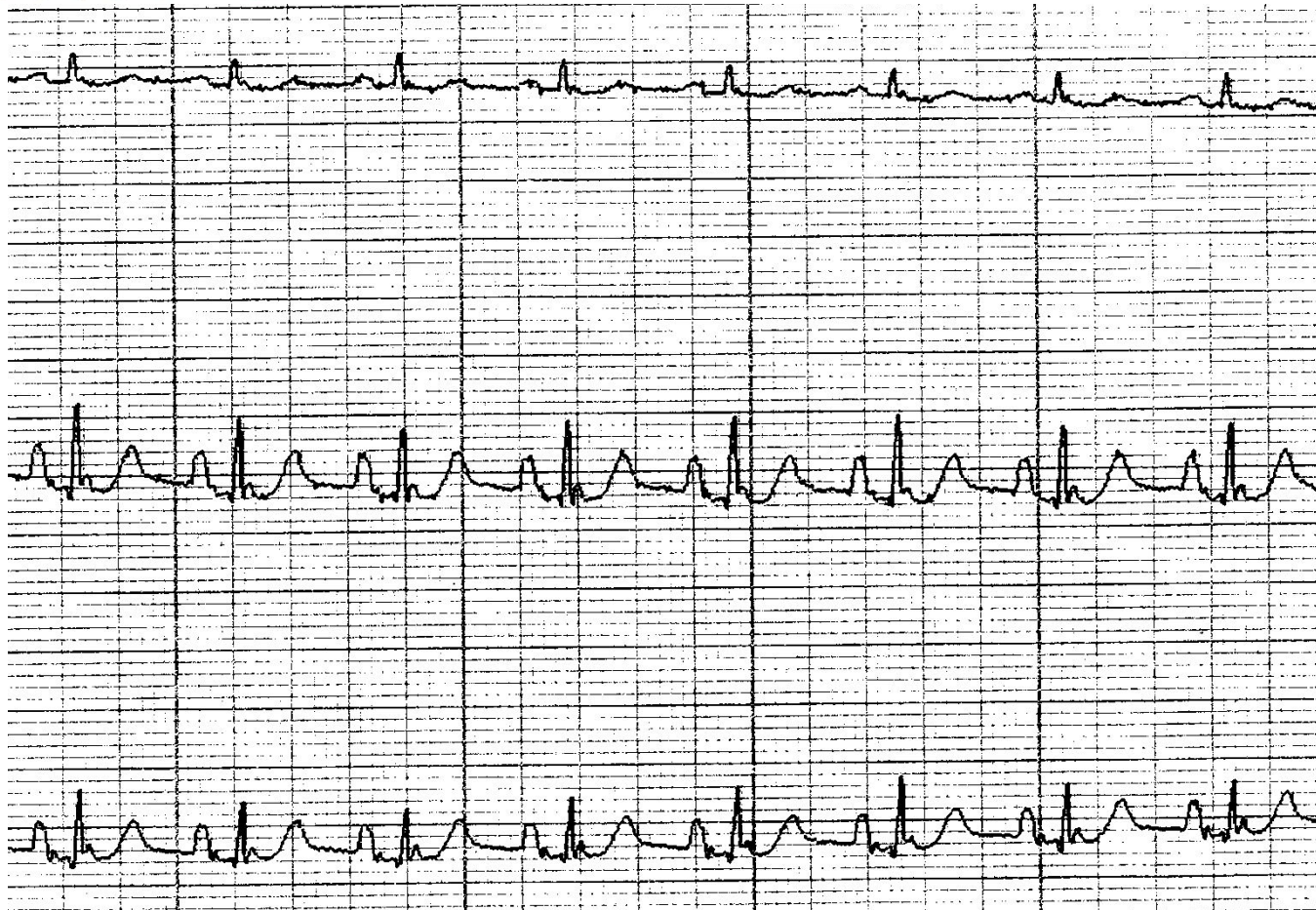
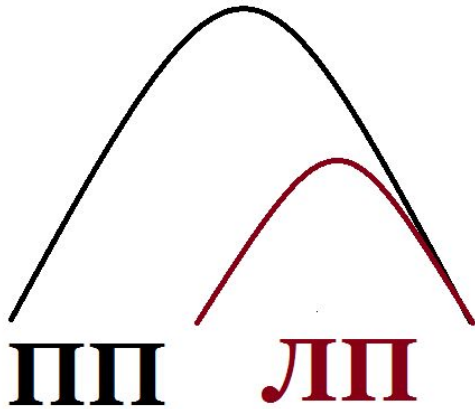
III

aVL





# P-pulmonale





# Интервал PQ

1. В норме составляет 120-200 мсек
2. При укорочении говорят о наличии синдромов предвозбуждения (CLC, WPW)
3. При удлинении диагностируют АВ блокаду

# АВ блокада



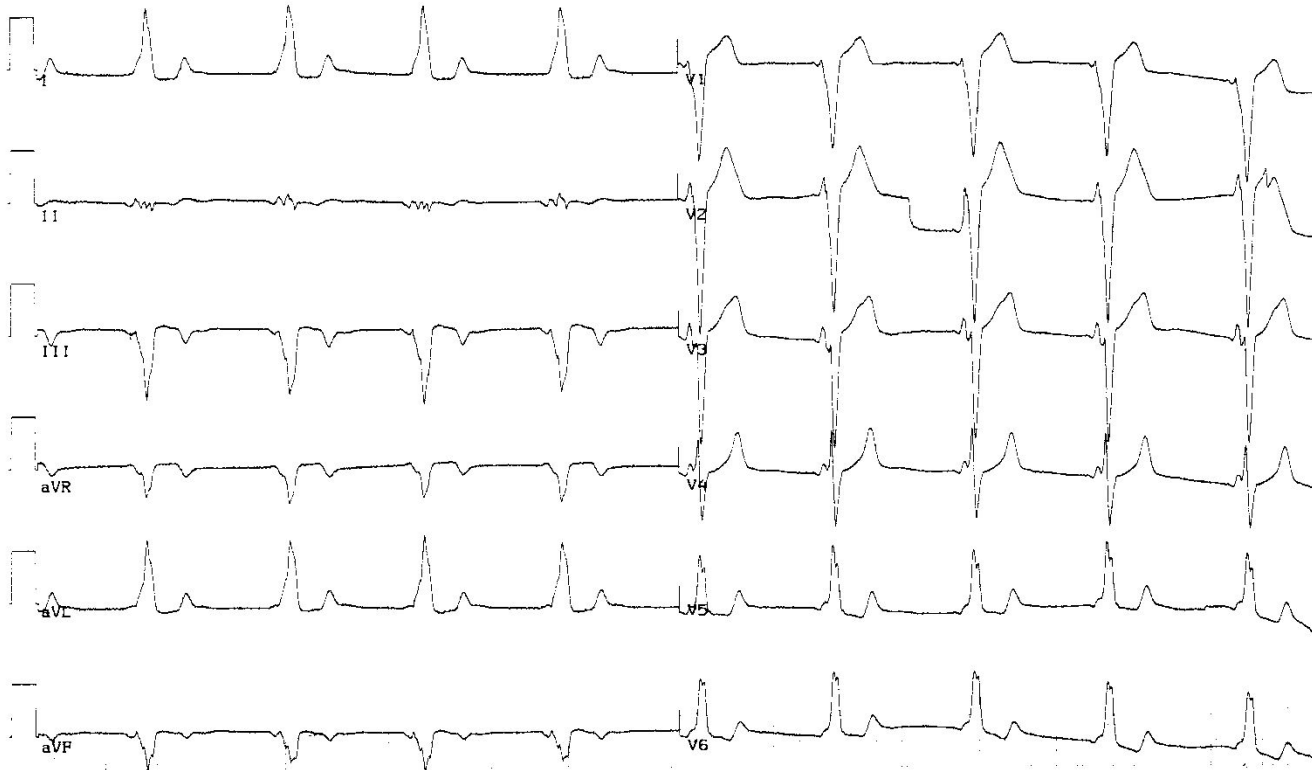
# Синдром WPW

Name: *Улаинов* *У. Д. Умаров* 26-APR-2001 13:02 SECHENOV'S MMA, CARDIOLOGY CL. CORONARY CU

25mm/s Med:  
10mm/mV Age: Ht: Wt: SINUS BRADYCARDIA  
100Hz Sex: Race: VENTRICULAR PRE-EXCITATION, WPW PATTERN TYPE B  
Pgm 007B Loc: Room: ABNORMAL ECG  
v206

Vent. rate 56 BPM  
PR interval 80 ms  
QRS duration 184 ms  
Cart: 5 QT/QTc 492/467 ms  
Tech.: P-R-T axes 94 -25 26

Referred by: Unconfirmed



# Полная БЛНПГ

**При БЛНПГ вначале деполяризуется перегородка за счет правой ножки справа налево**

## **Признаки блокады:**

- отклонение ЭОС влево
- расширенный комплекс QRS более 120 мсек
- монофазный R в I, V6
- QS в отведении V1

# Полная БЛНПГ

Vent. rate 92 BPM  
PR interval 156 ms  
QRS duration 152 ms  
QT/QTc 412/508 ms  
P-R-T axes 35 -13 149



# Полная БПНПГ

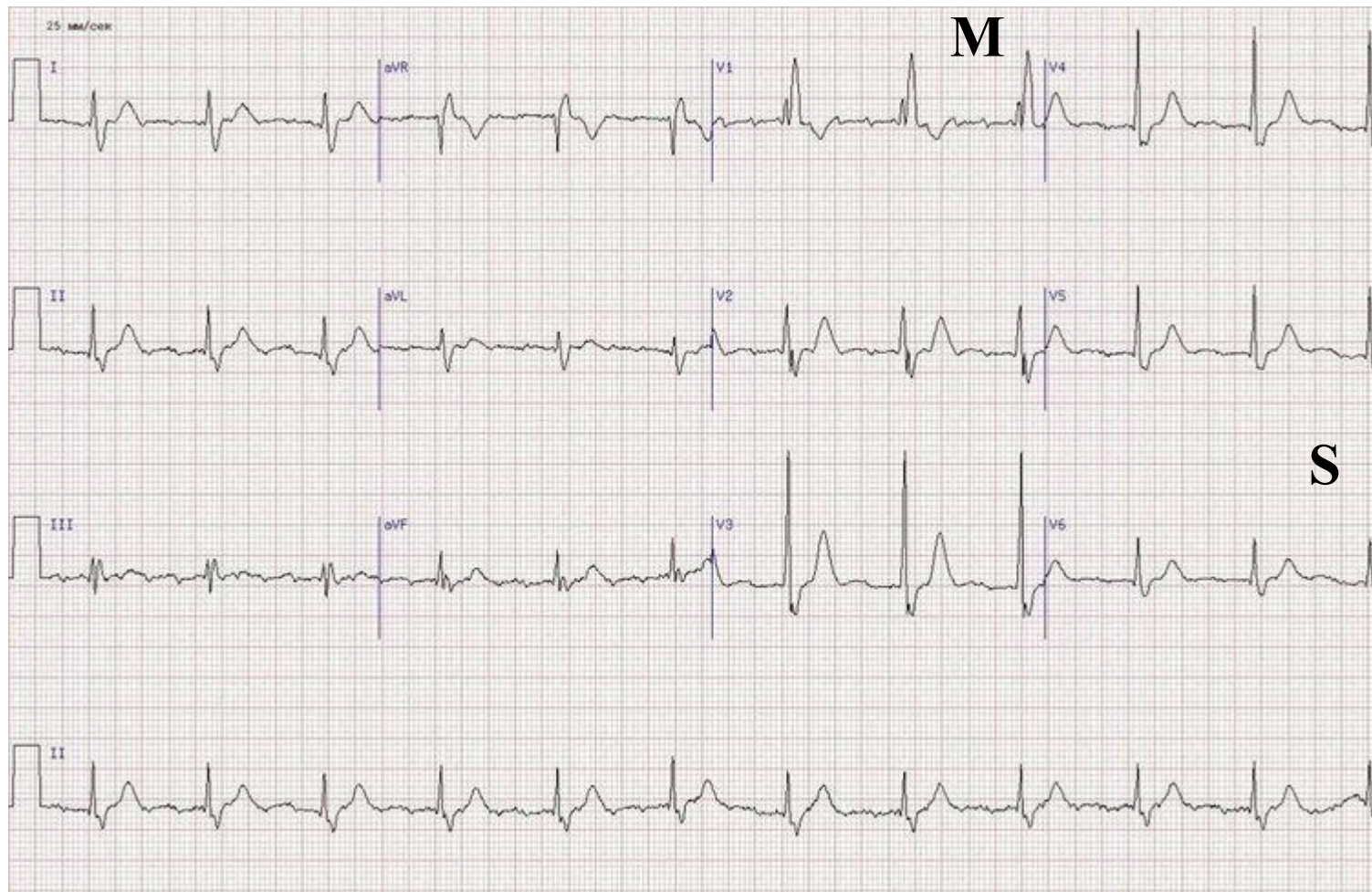
**При БПНПГ возбуждение перегородки обеспечивается левой ножкой и распространяется обычно слева направо**

## **Признаки блокады:**

- расширенный комплекс QRS более 120 мсек
- комплекс RSR в отведении V1
- широкий S в отведениях I, V6



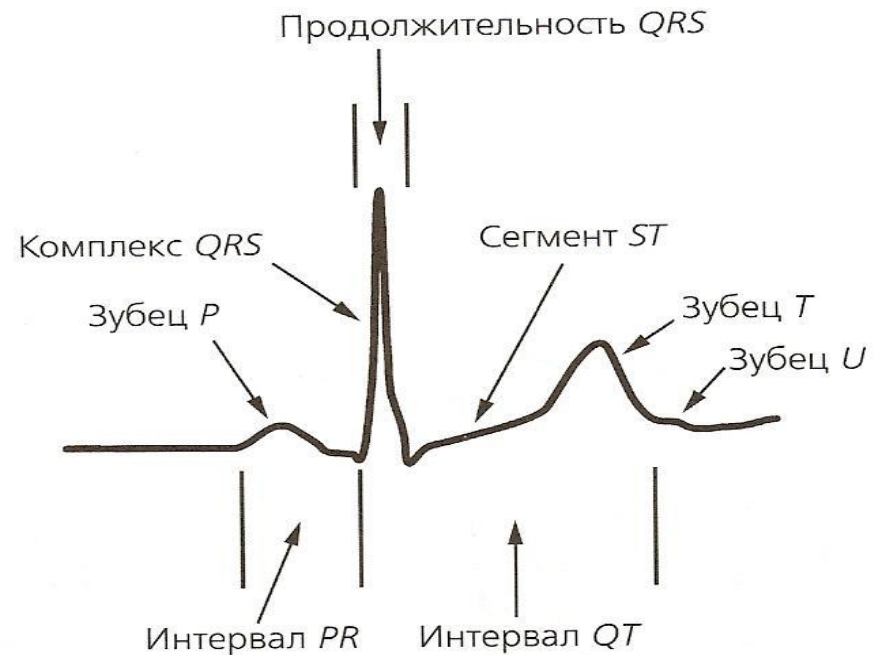
# Полная БПНПГ





# Структурные изменения миокарда

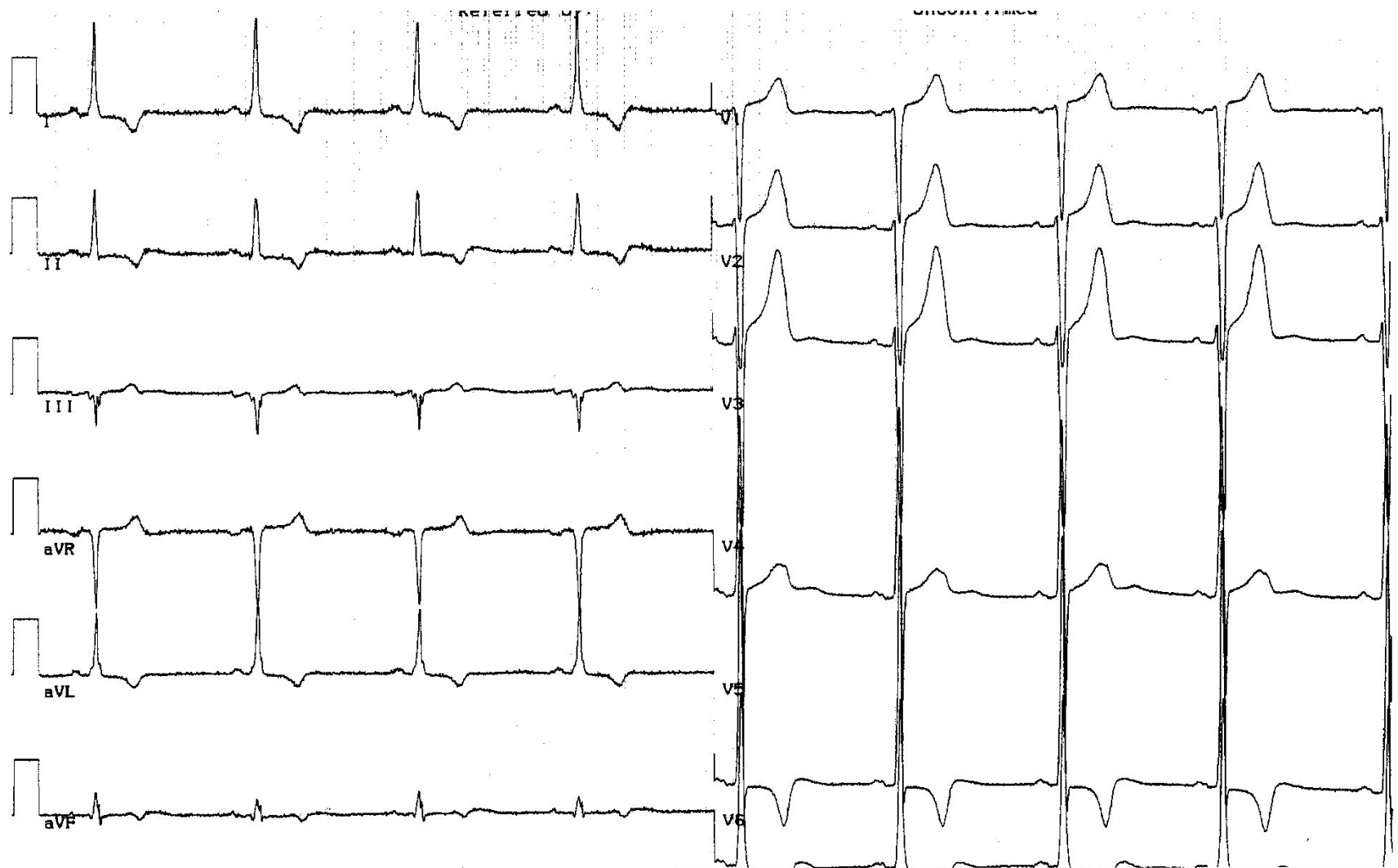
- Гипертрофия и Дилатация
- Очаговые изменения (ишемия)
- Воспаление



# Гипертрофия левого желудочка

- Зубец S в отведении V1+зубец R в отведении V5 или V6 > 35 мм у взрослых
- Зубец R в отведении V5 или V6 > 26 мм
- Зубец R в отведении I > 14 мм
- Зубец R в отведении aVL > 11 мм
- Часто сопровождается изменениями ST и зубца T

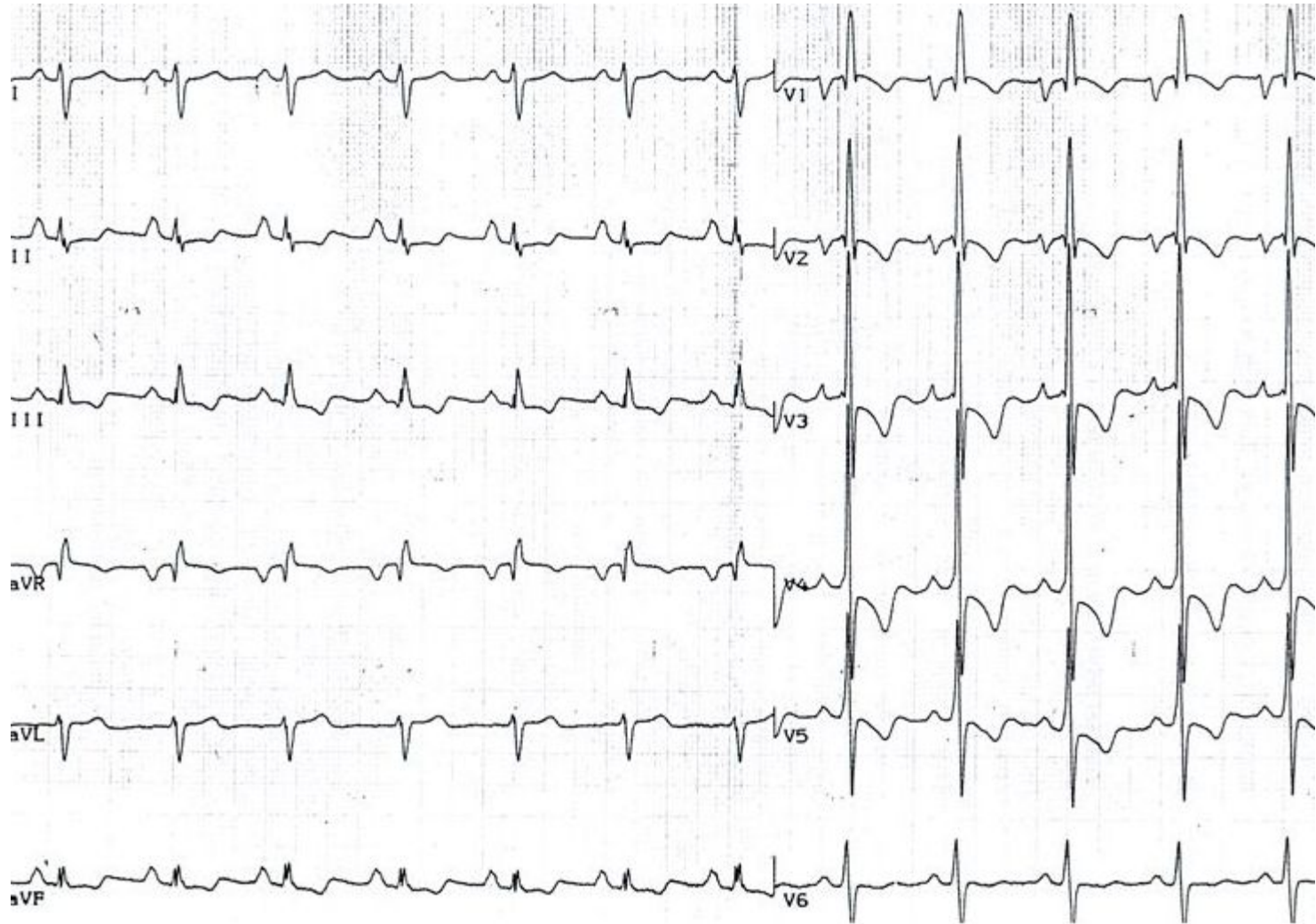
# Гипертрофия левого желудочка



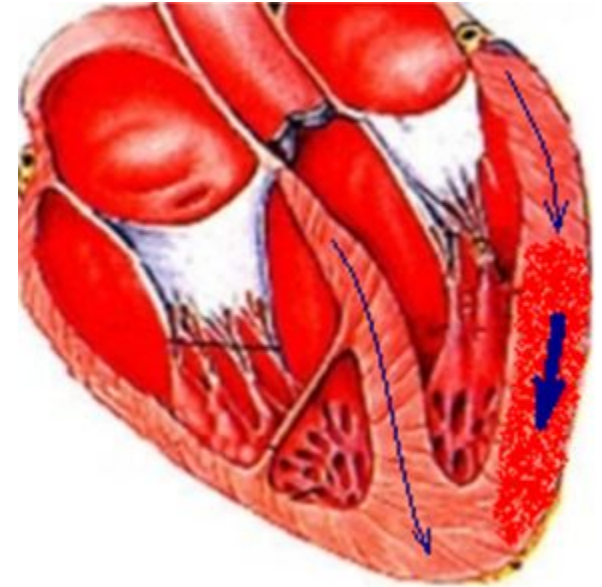
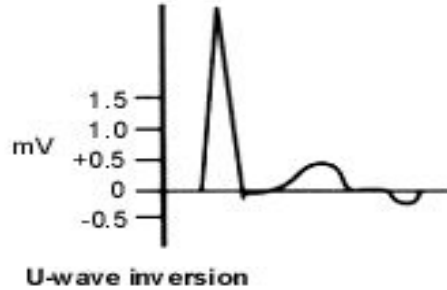
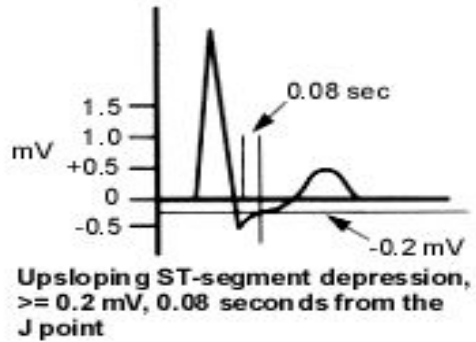
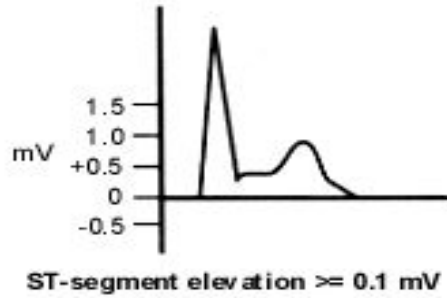
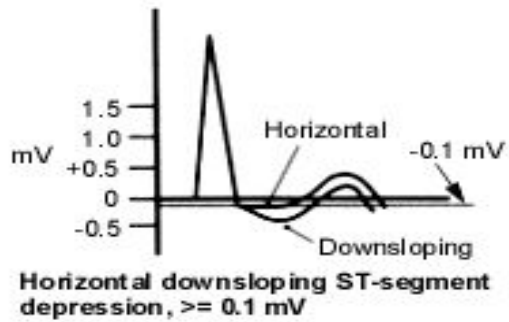
# Гипертрофия правого желудочка

- Отклонение ЭОС вправо, расширение правого предсердия
- Высокий зубец R в отведении V1  $\geq 7$  мм
- Зубец R в отведении V1 + зубец S в отведении V6  $\geq 10$  мм
- Соотношение R/S в отведении V1  $\geq 1$  мм
- Неполная БПНПГ
- Дилатация правого предсердия
- $S > R$  в отведении V6
- Глубокие зубцы S в грудных отведениях
- Отсутствие нарастания амплитуды зубца R в грудных отведениях

# Гипертрофия правого желудочка



# Динамика ST

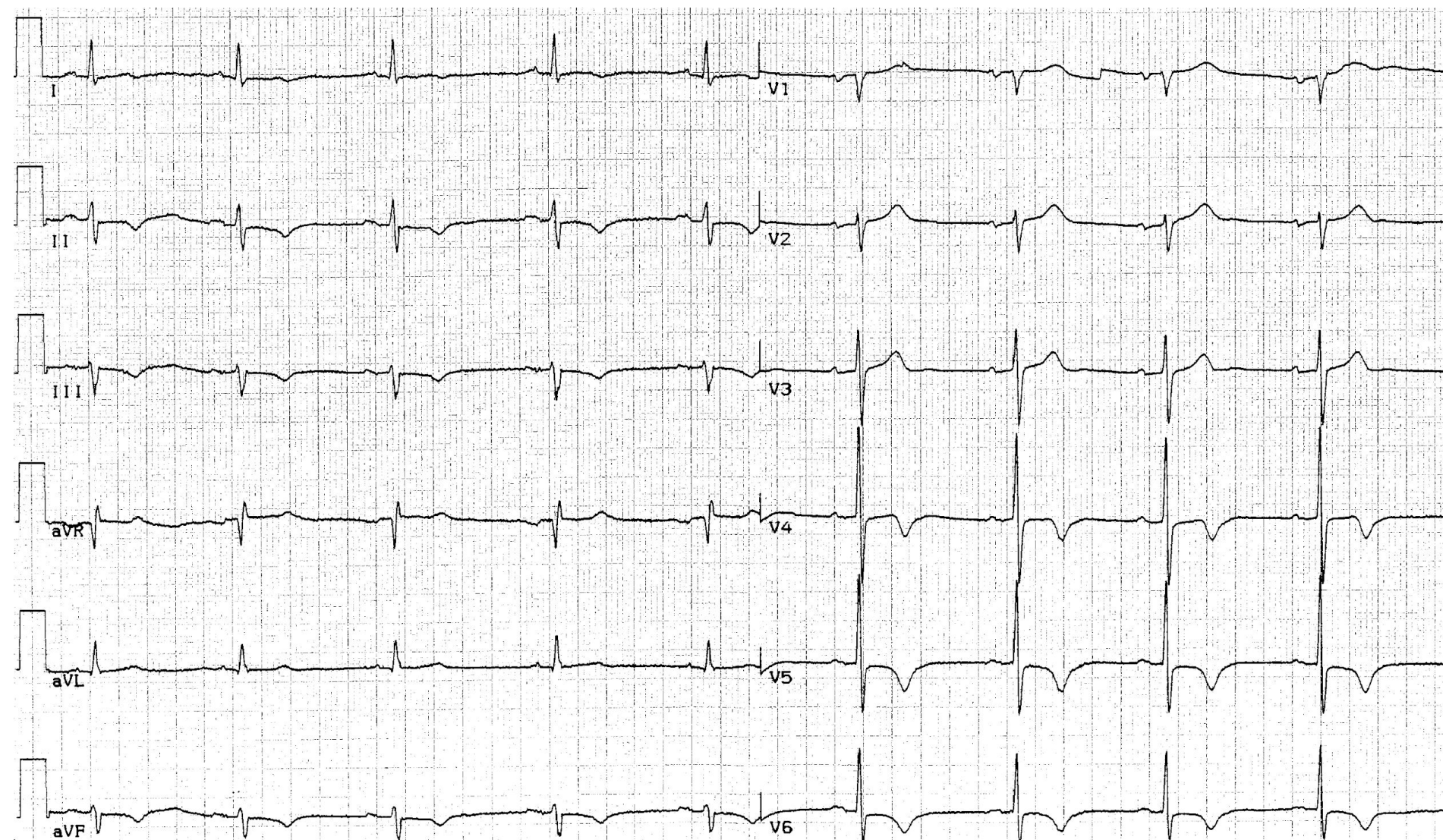


Ишемия

Воспаление

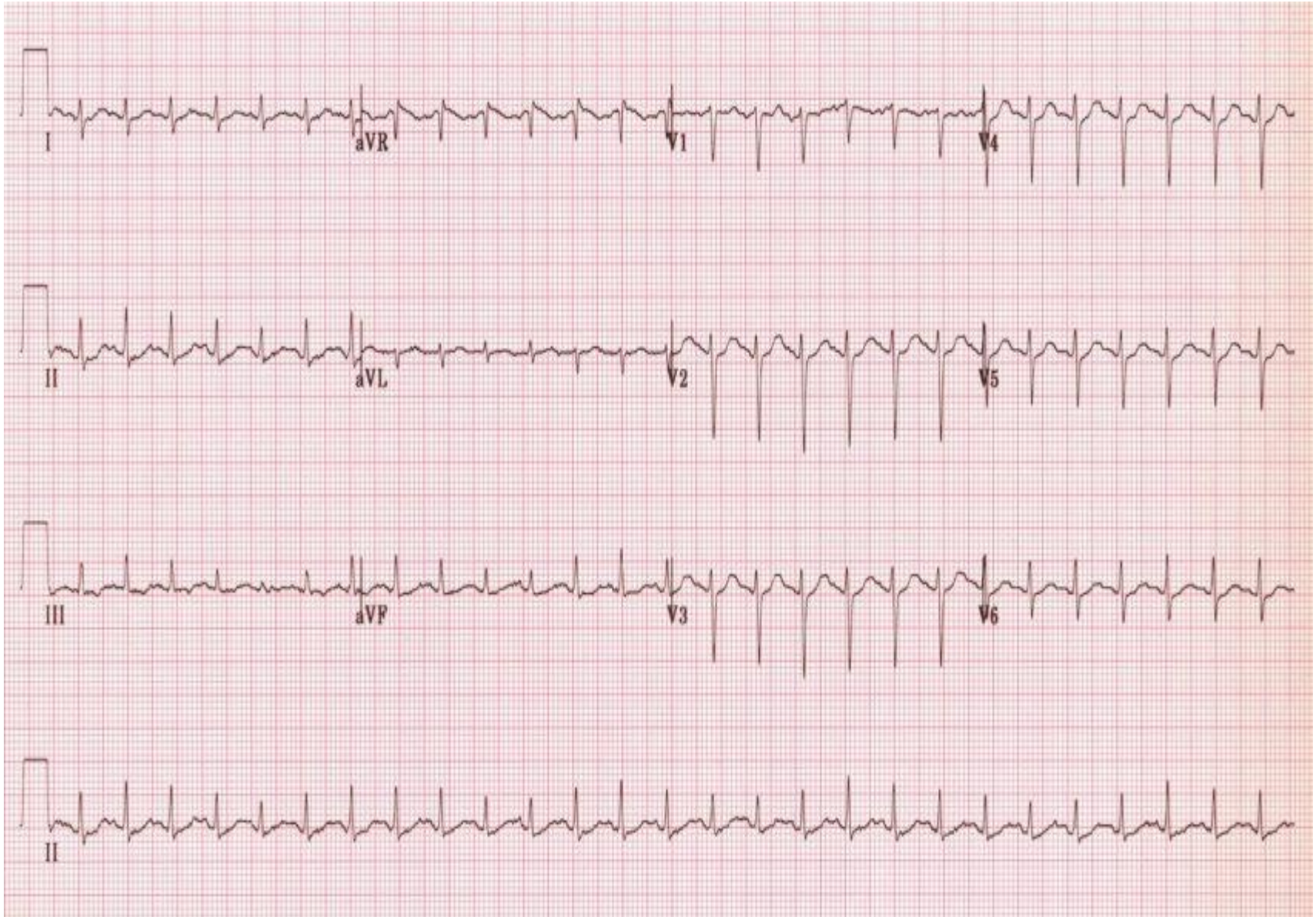


# Ишемия миокарда







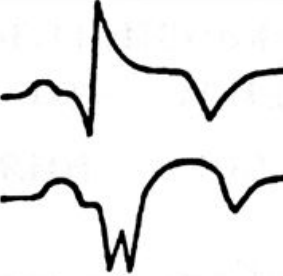

# Воспаление миокарда



# Инфаркт миокарда

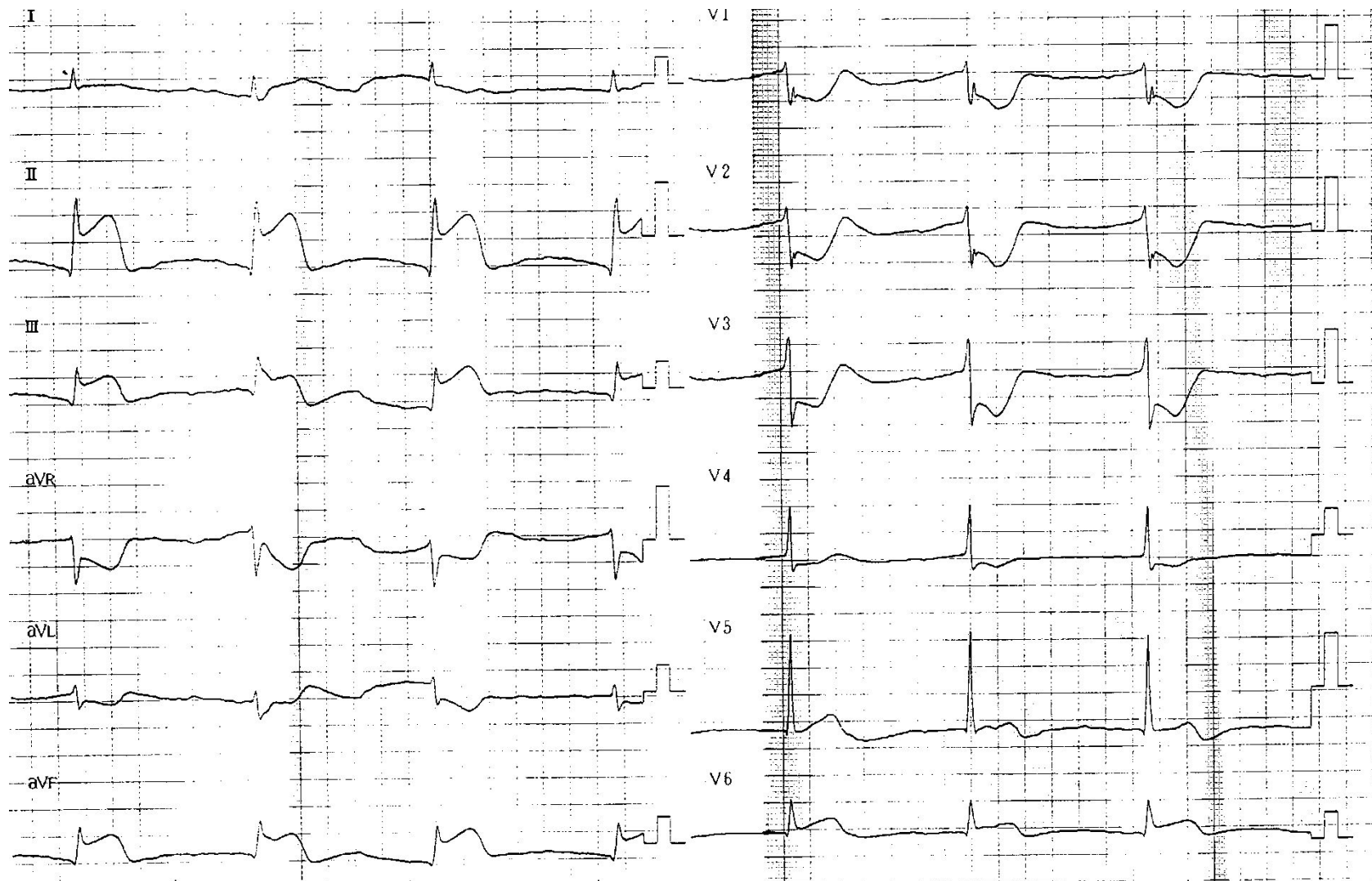
- почти в 50% случаев ИМ не приводит к появлению патологического зубца Q
- 20% случаев протекает без подъема сегмента ST и какой либо видимой патологии ЭКГ
- диагноз основывается на динамике **тропонина**

# Инфаркт миокарда

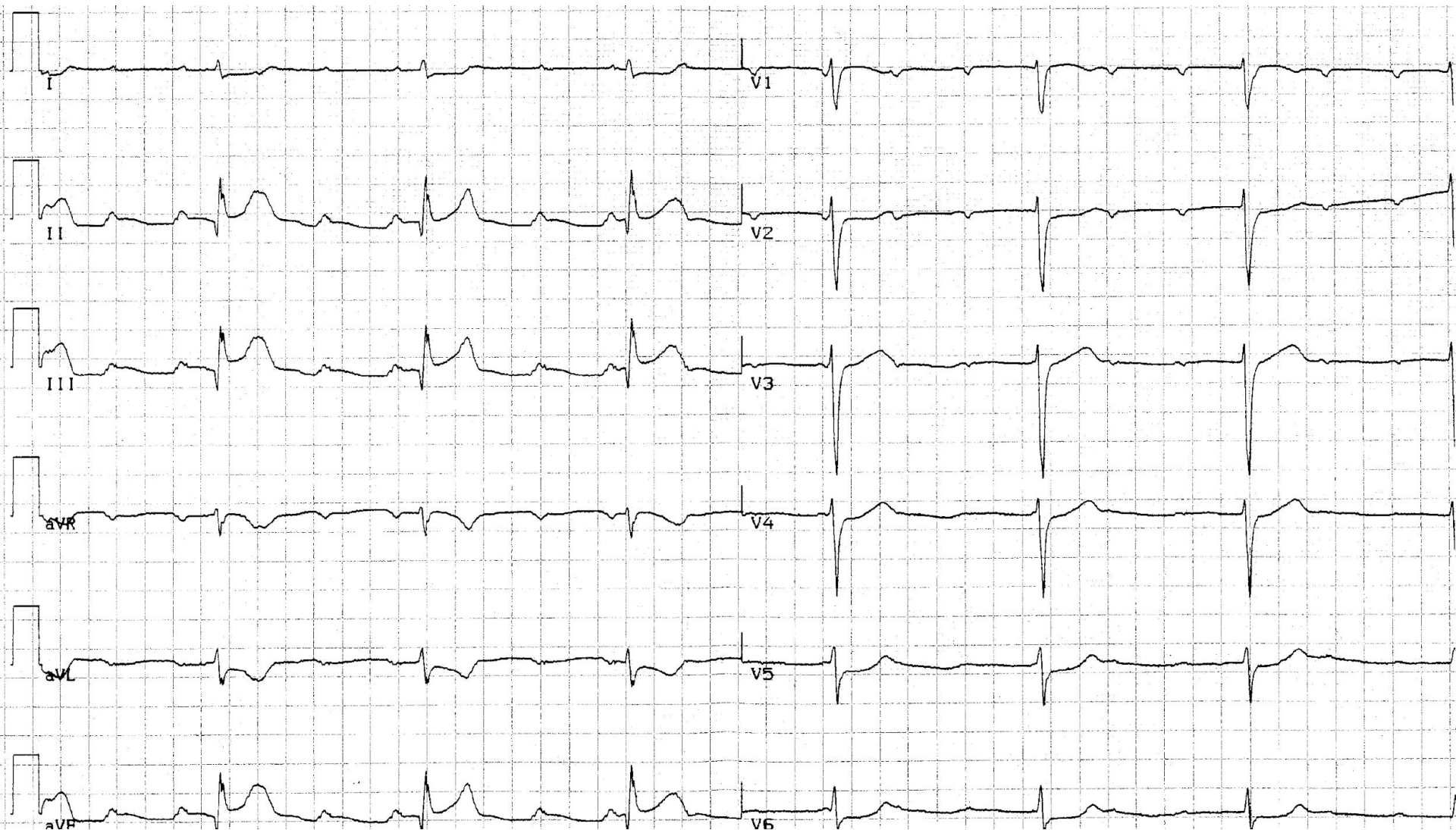
Стадия	Изменения на ЭКГ	ЭКГ
<p><b>Стадия повреждения (острейшая)</b> – 1-3 часа от начала инфаркта. Обратимые нарастающие изменения миокарда при остром нарушении коронарного кровотока.</p>	<p>Нарастание элевации сегмента ST выпуклостью вверх, волна T положительная, сливается с сегментом ST. Патологического зубца Q нет.</p>	
<p><b>Острая</b> – от нескольких дней до 1-2 недель – образование очага некроза</p>	<p>Формирование патологического зубца Q (QS), снижение элевации ST, появление негативного зубца T</p>	
<p><b>Подострая</b> – несколько недель – замещение очага некроза соединительной тканью, стабилизация и частичное восстановление функции миокарда а перинфарктной зоне</p>	<p>Сегмента ST практически или полностью возвращается в изолинии, формируется глубокий, остроконечный, симметричный зубец T («коронарный» T)</p>	
<p><b>Рубцовые изменения</b> – на многие годы, обычно – на всю жизнь; описывается на ЭКГ как «постинфарктный кардиосклероз»</p>	<p>Сохраняется патологический зубец Q (QS), «коронарный» зубец T; сегмент ST на изолинии</p>	



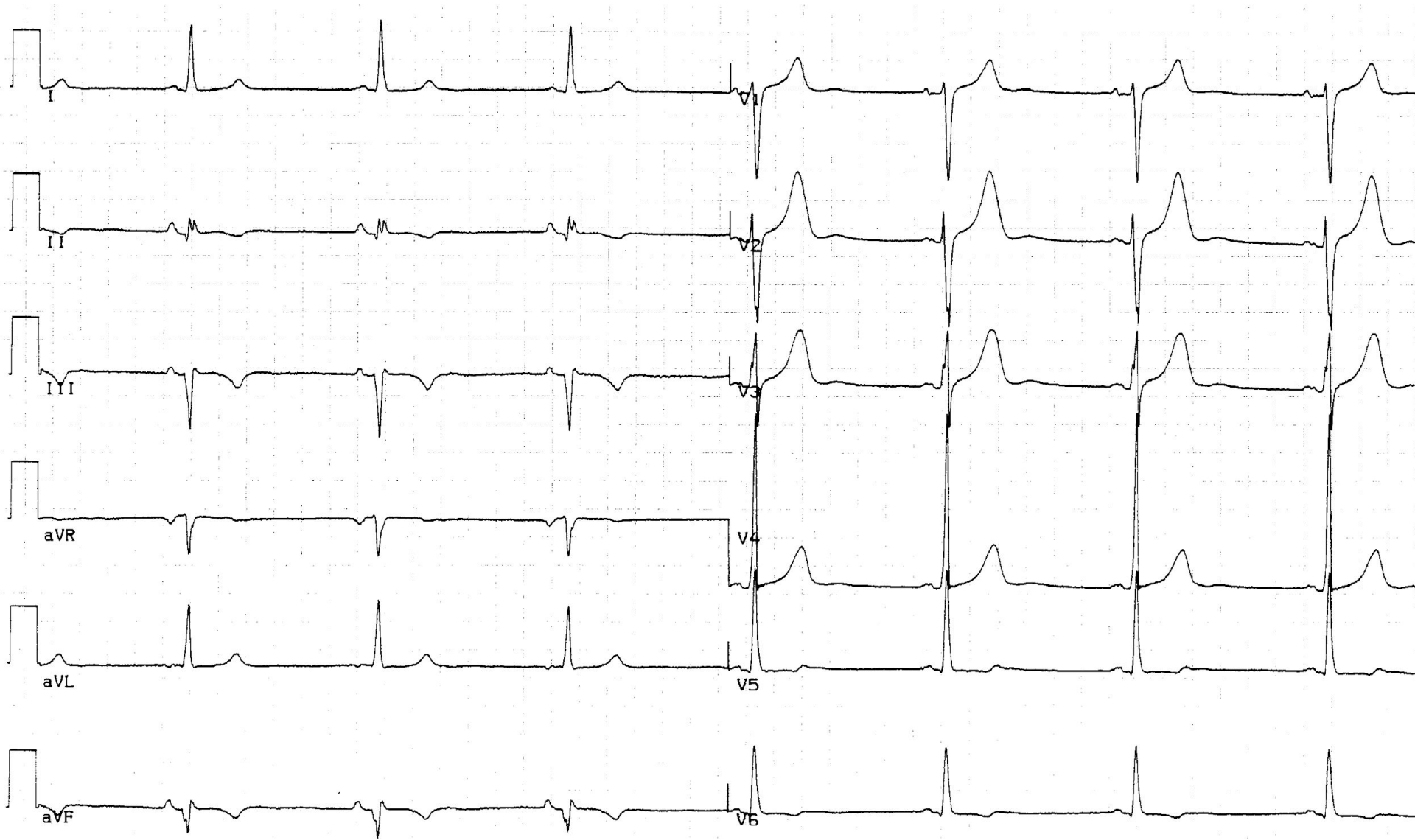
# Нижний ИМ, острая стадия



# Нижний ИМ, подострая стадия

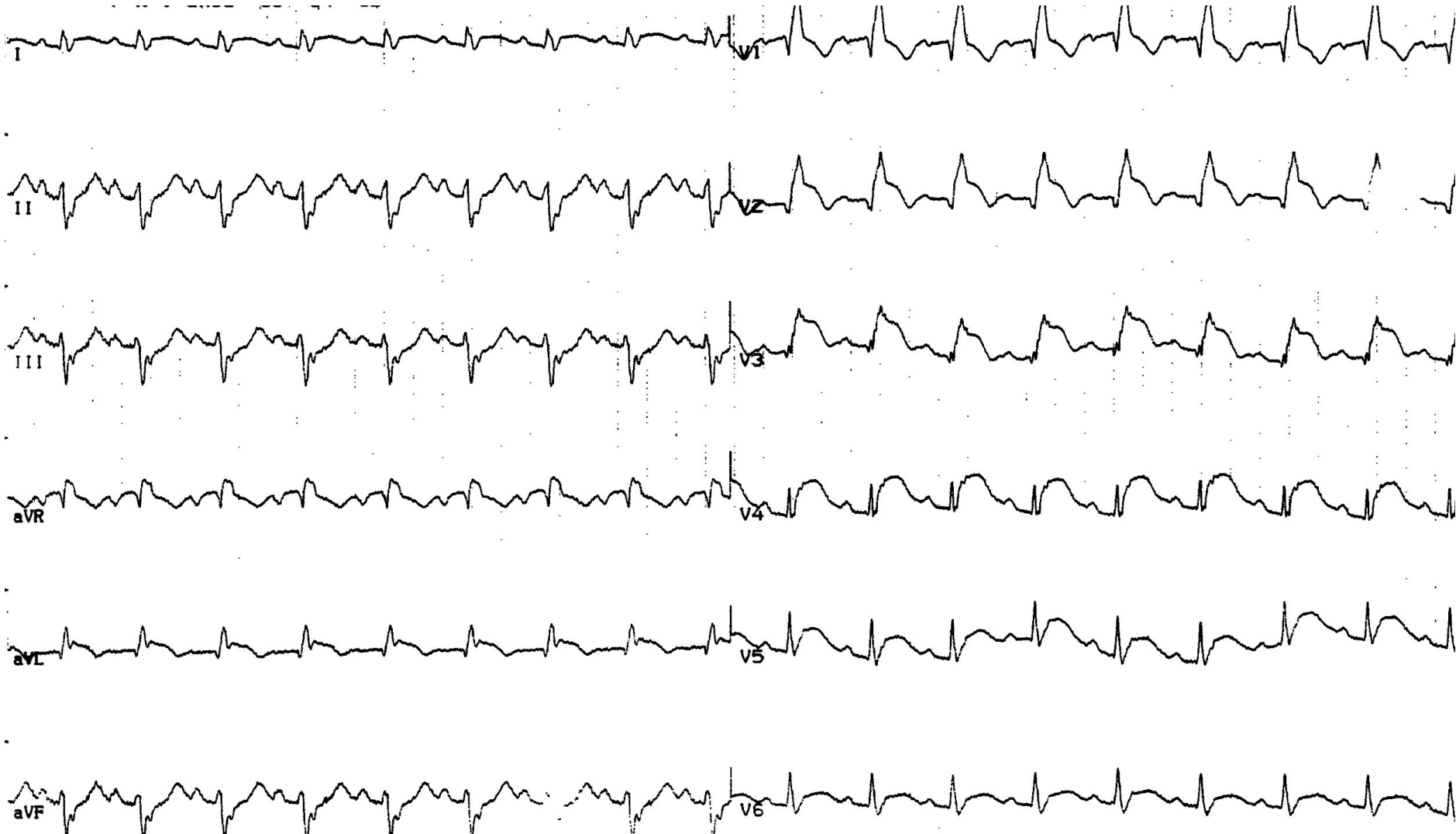


# Нижний ИМ, хроническая стадия

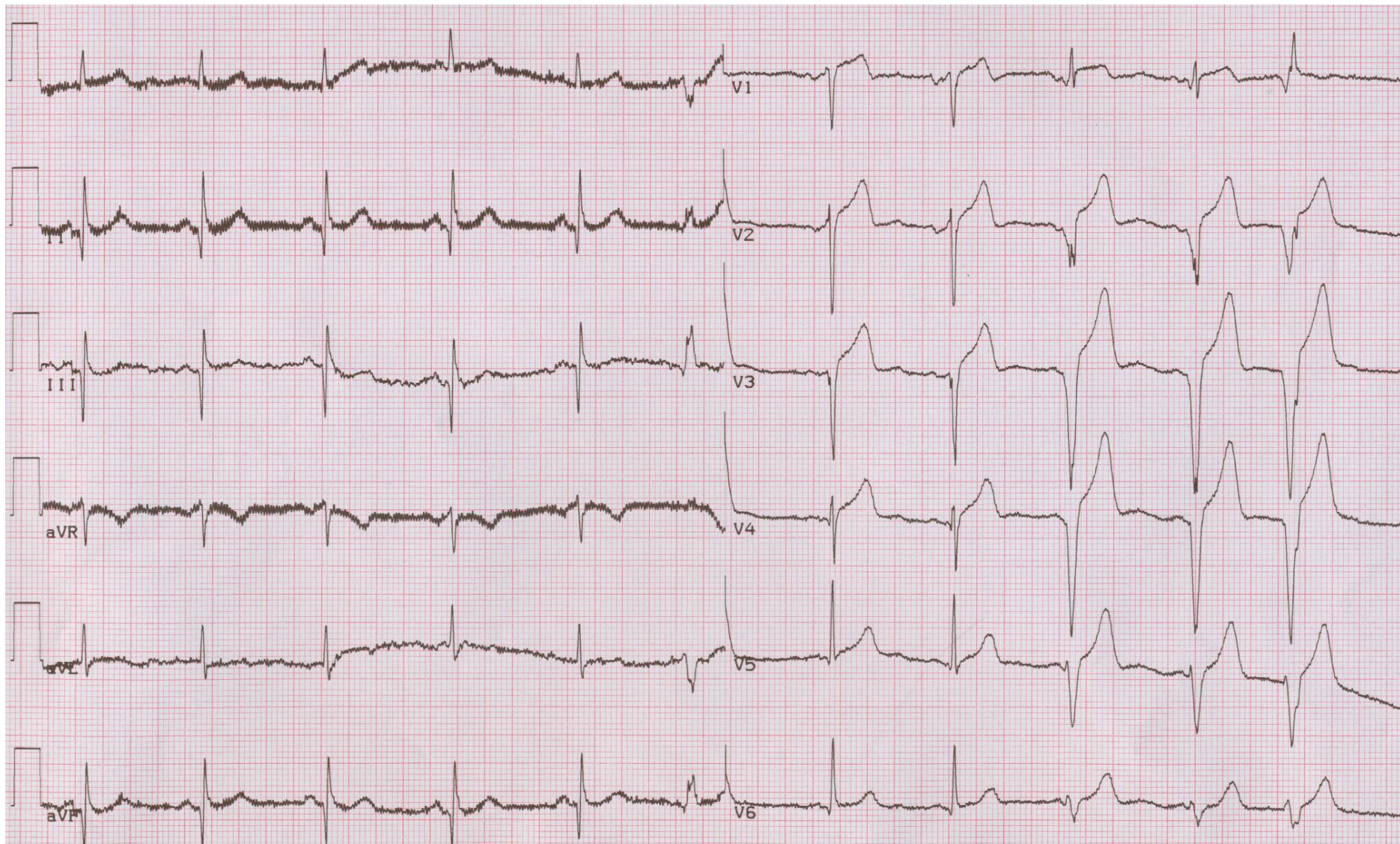




# Передний ИМ, острая стадия



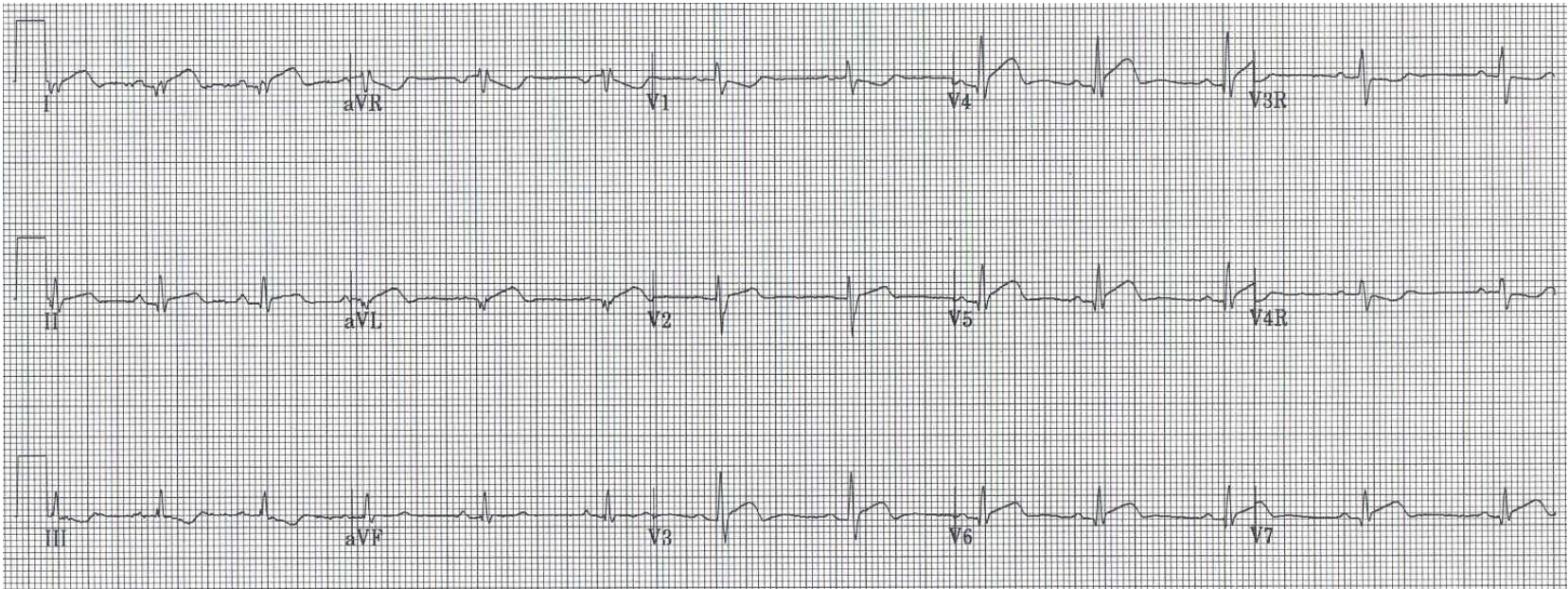
# Передний ИМ, хроническая стадия





# Перикардит

- Снижение амплитуды зубцов ЭКГ
- Динамика ST во всех отведениях



# Применение ЭКГ

# Нагрузочное тестирование

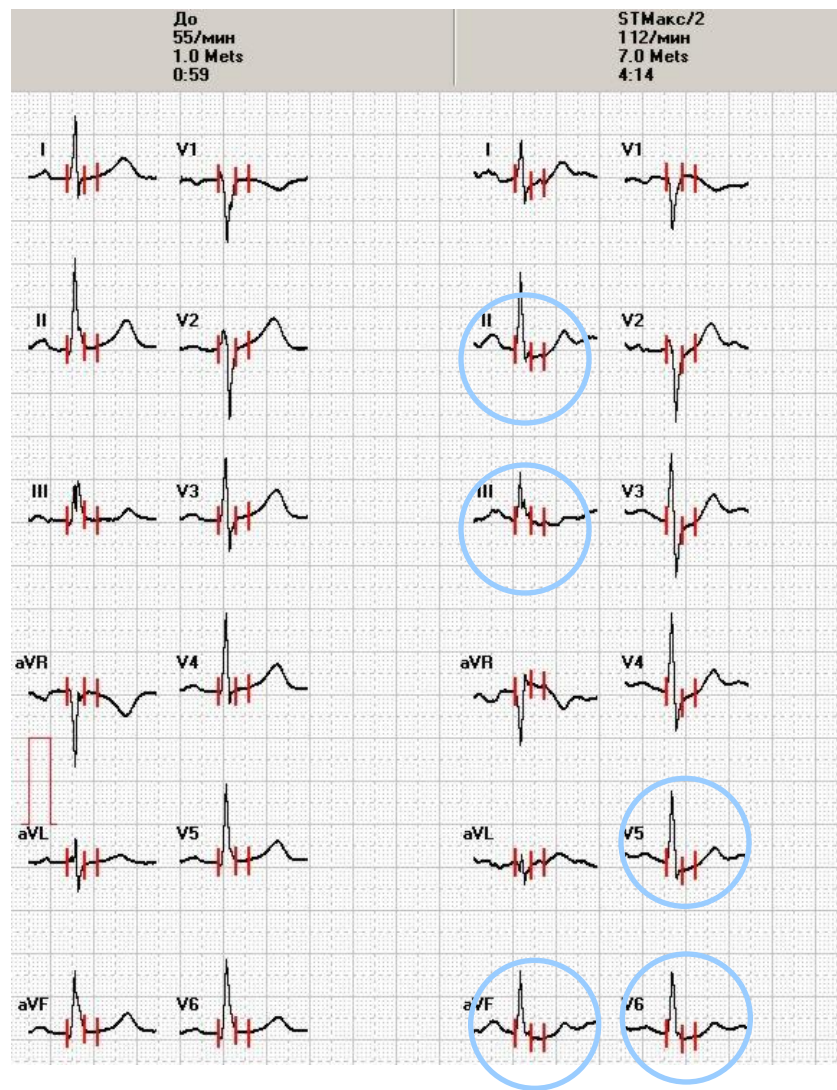
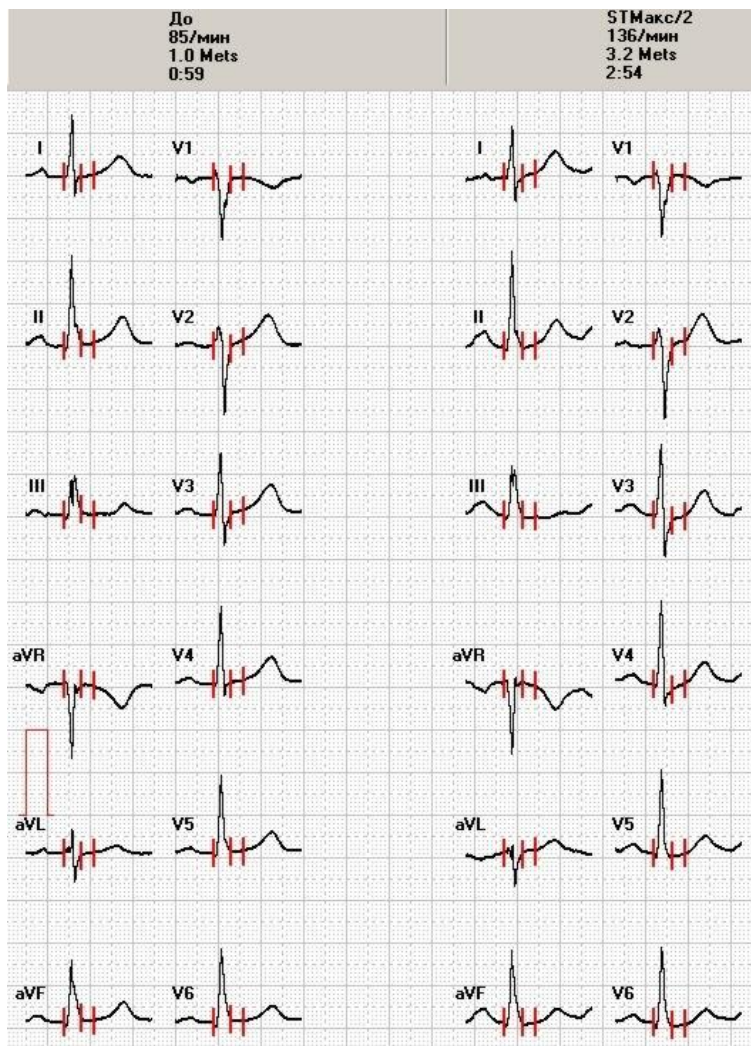


# Вопросы и ответы нагрузочного тестирования

1. Толерантность к нагрузке
2. Вероятность наличия ИБС
3. Реакция АД на нагрузку
4. Индукция нарушений сердечного ритма и проводимости



# Нагрузочное тестирование



# Современные регистраторы суточной ЭКГ



# Суточная ЭКГ

**-Ишемия**

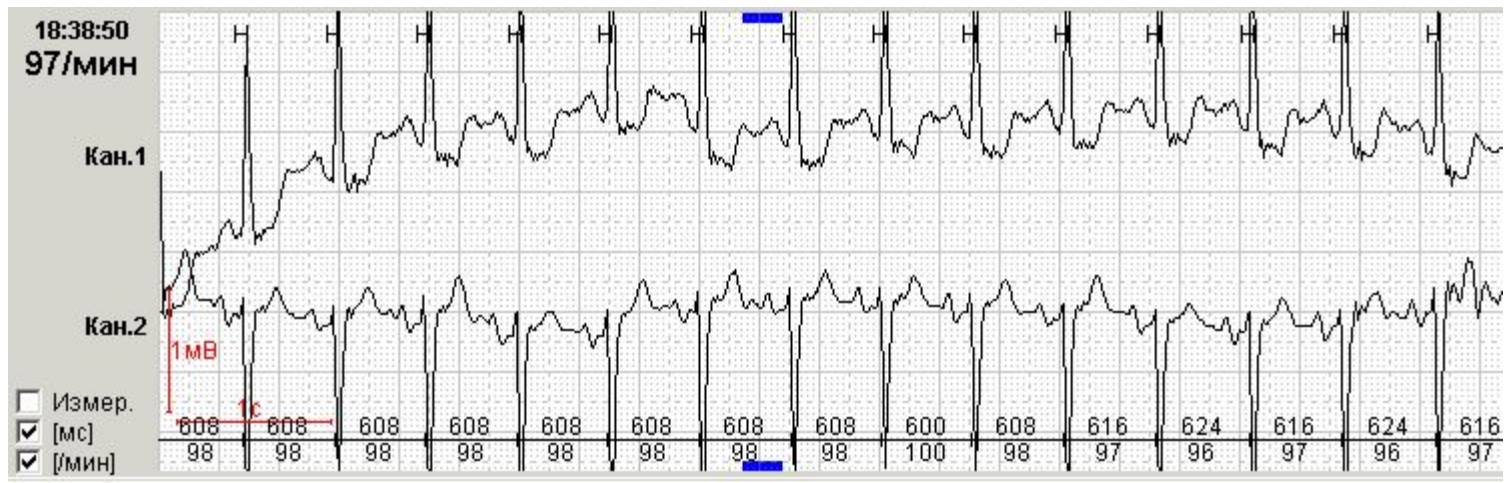
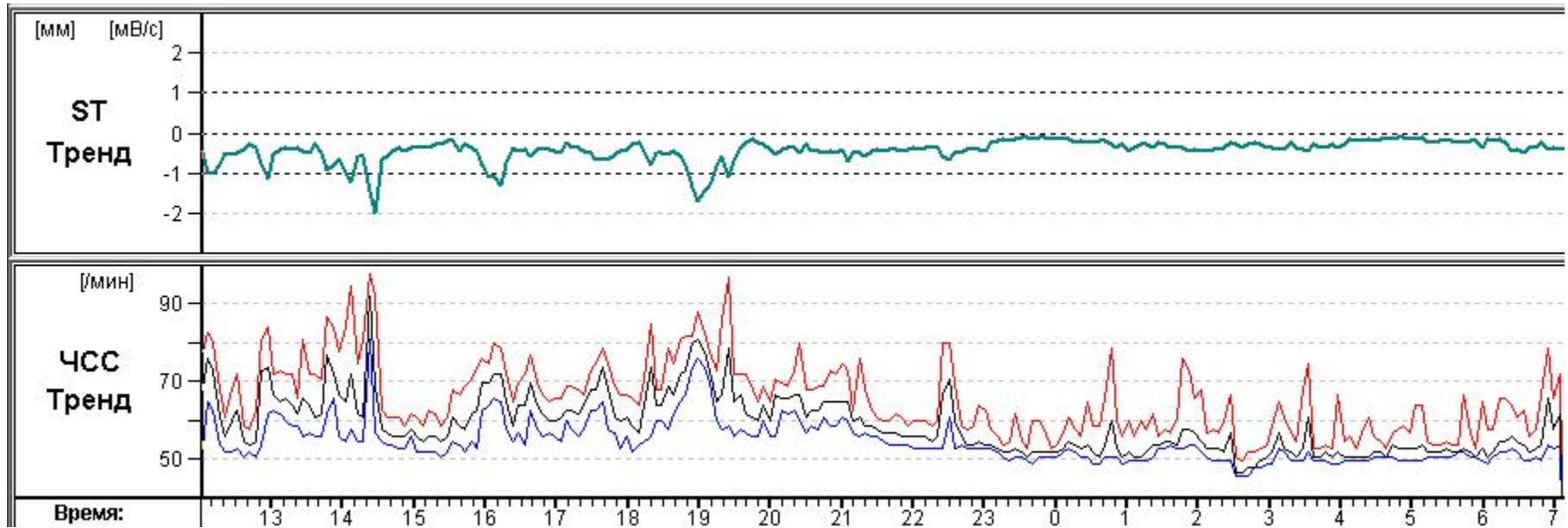
**-ЧСС**

**-Нарушения ритма**

**-Нарушения проводимости**

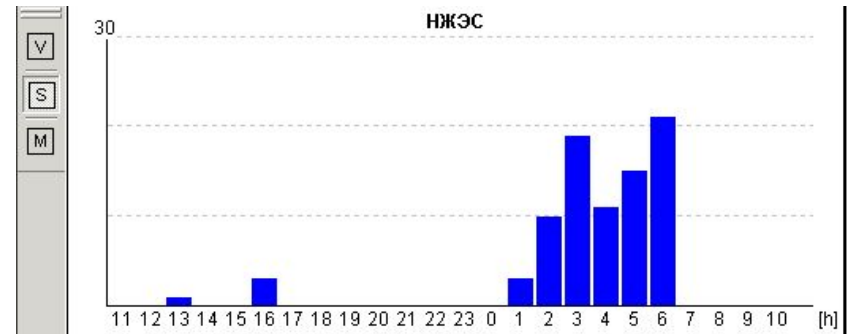
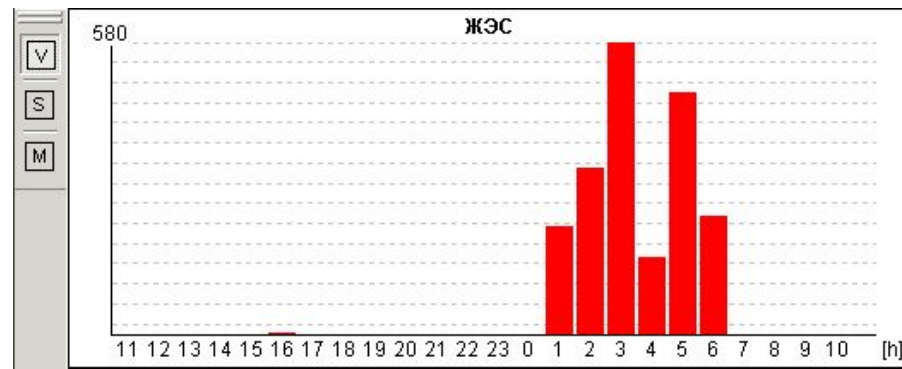
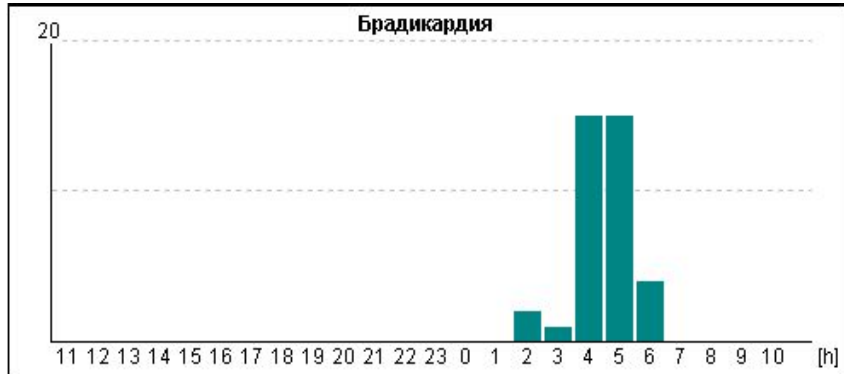
**-Контроль терапии**

# ИБС

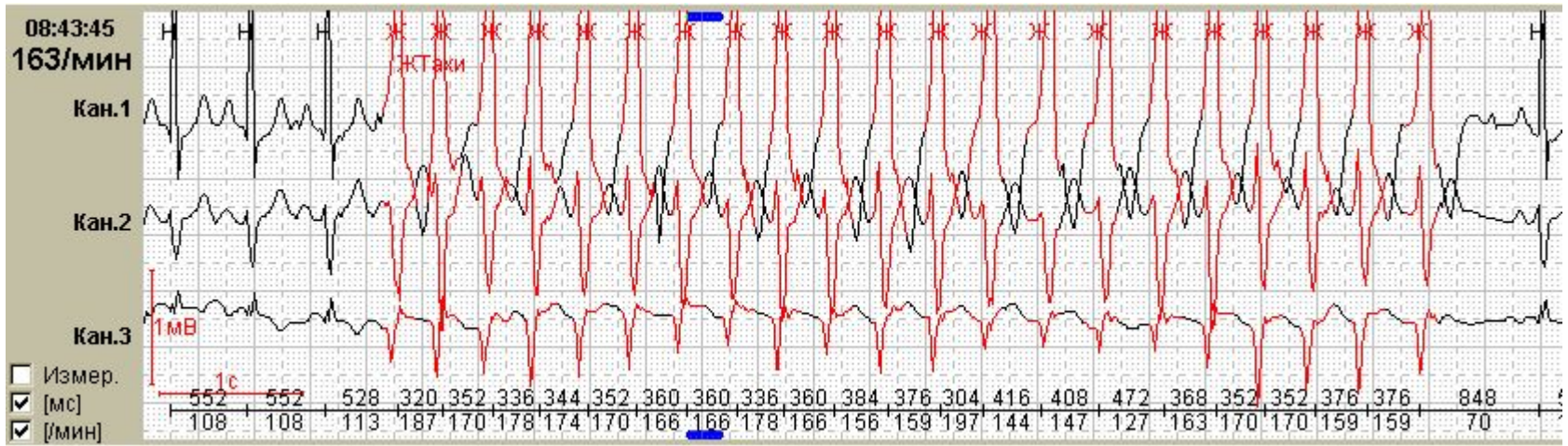
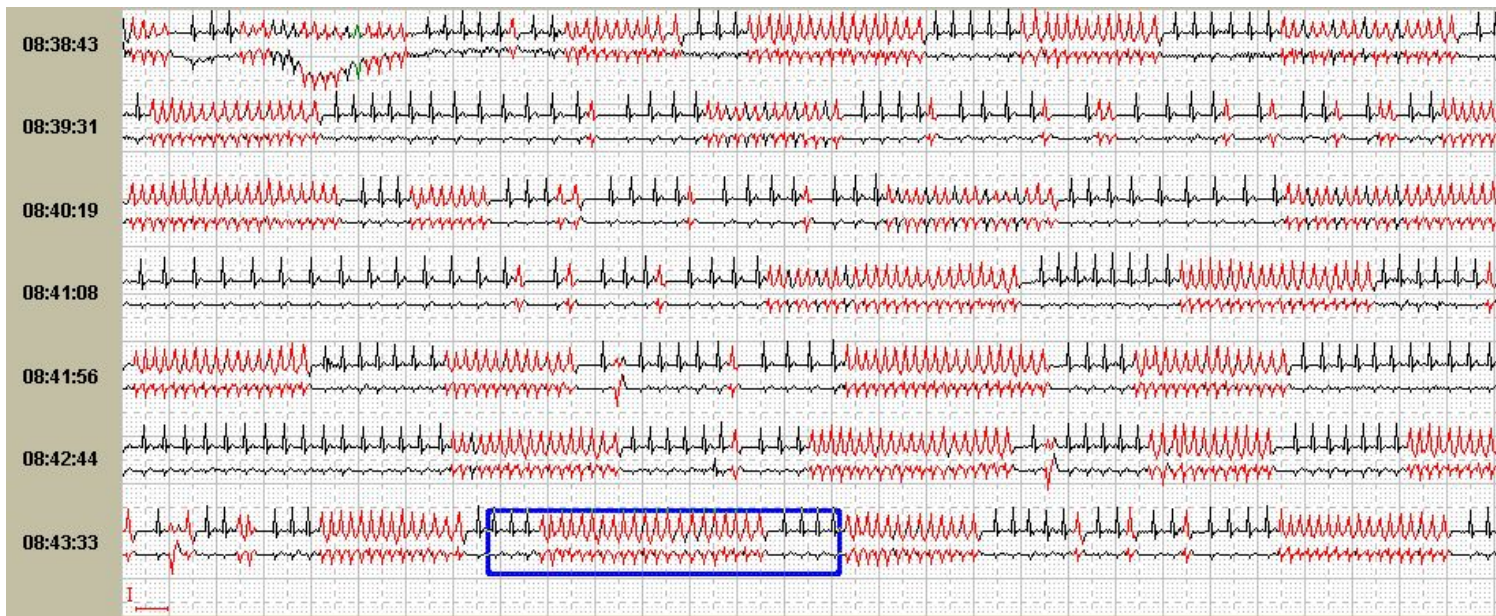




# Аритмия

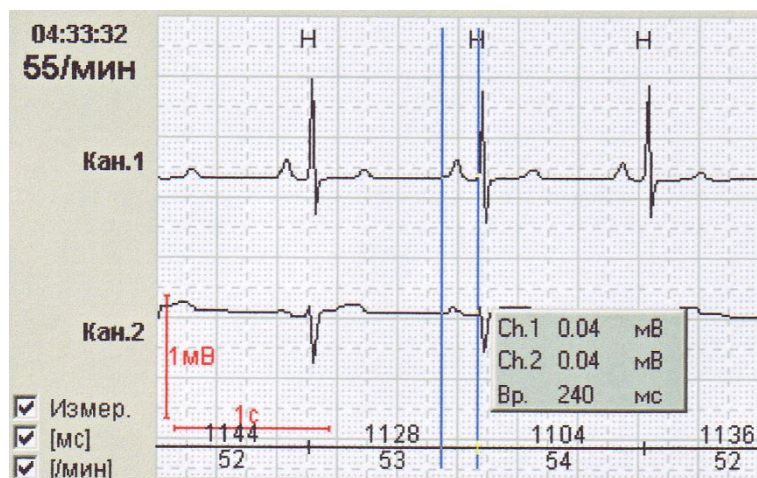


# Аритмия



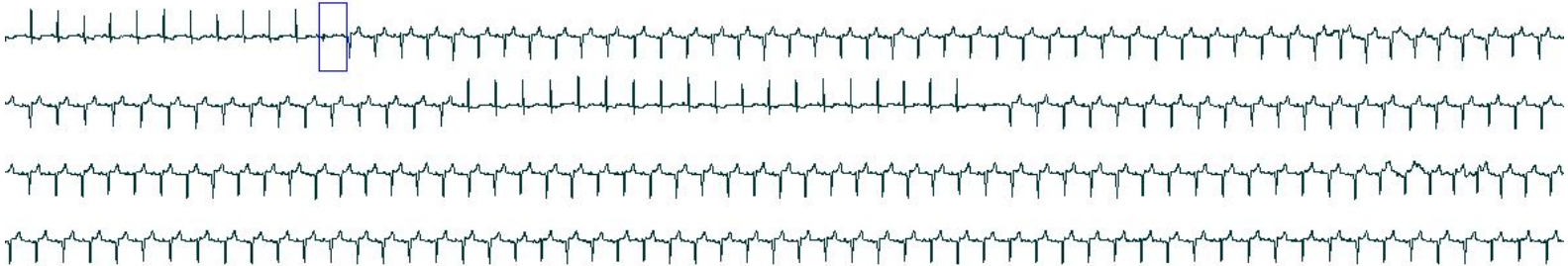


# Блокады



# Блокады

Patient Review HRV 12 Lead Settings Help  
Bin Critical Events Saved Strips Page Trends Tables Reports  
12:23:23,3-1 Scan Full screen Keep Center Lead Chan 1 Gain 1.0 Zoom 4 minutes SVPB Disable Enable Print  
Mode Single beat Undo A V N S B Q J



HR (2 RR) 61 Time 1,93 ST 1 -0,87 2 0,25 3 0,75  Both  Lock Display 15 secs Insert  
989 978 967 944 956 967 956 944 961 950 928 928 939

Normal





**Не изменилось за десятилетия**

**ЭКГ отражает процессы возбуждения, а не сокращения**

**Высокая чувствительность и низкая специфичность**

**Подозрение на патологию, а не диагноз**

**Сложность и неоднозначность в интерпретации**

**Динамическое наблюдение, контроль**

**ИБС – нагрузка**

**Аритмии, блокады – мониторинг**