



1. Электрокардиограмма при гипертрофиях предсердий и желудочков.
2. Электрокардиограмма при ишемической болезни сердца



Анализ комплекса QRS.

Продолжительность желудочкового комплекса равна $0.08'' - 0.10''$ (до $0.11''$). Длительность увеличивается при любых блокадах ножек пучка Гиса.

В норме зубец Q может регистрироваться во всех стандартных и усиленных отведениях от конечностей, а так же в $V_4 - V_6$ (до переходной зоны). Амплитуда зубца Q в норме не превышает

$1/4$ высоты зубца R, а длительность - 0.03 с. В отведении aVR в норме бывает глубокий и широкий зубец Q и даже комплекс QS.



Анализ комплекса QRS.

Зубец R регистрируется во всех стандартных и усиленных отведениях от конечностей.

От V_1 до V_4 амплитуда нарастает (при этом зубец r в V_1 может отсутствовать), а затем снижается в V_5 и V_6 .

Зубец S может быть самой разной амплитуды, но обычно не больше 20 мм. Зубец S снижается от V_1 до V_4 , а в V_5 - V_6 даже может отсутствовать. В отведении V_3 (или между V_2 - V_4) обычно регистрируется “переходная зона” (равенство зубцов R и S).

Анализ сегмента S - T



Сегмент S-T (RS-T) является отрезком от конца комплекса QRS до начала зубца T.

Сегмент S-T особенно внимательно анализируют при ИБС, так как он отражает недостаток кислорода (ишемию) в миокарде.

В норме сегмент S-T находится в отведениях от конечностей на изолинии (± 0.5 мм). В отведениях $V_1 - V_3$ возможно смещение сегмента S-T вверх (не более 2 мм), а в $V_4 - V_6$ - вниз (не более 0.5 мм).



Анализ сегмента S - T

Точка перехода комплекса QRS в сегмент S-T называется точкой j (от слова junction - соединение). Отступя от точки j $0,06'' - 0,08''$ – определяется точка i (точка ишемии). Степень отклонения точки i от изолинии используется, для диагностики ишемии миокарда.



Анализ зубца Т.

Зубец Т отражает процесс реполяризации миокарда желудочков.

В большинстве отведений, где регистрируется высокий R, зубец Т также положительный.

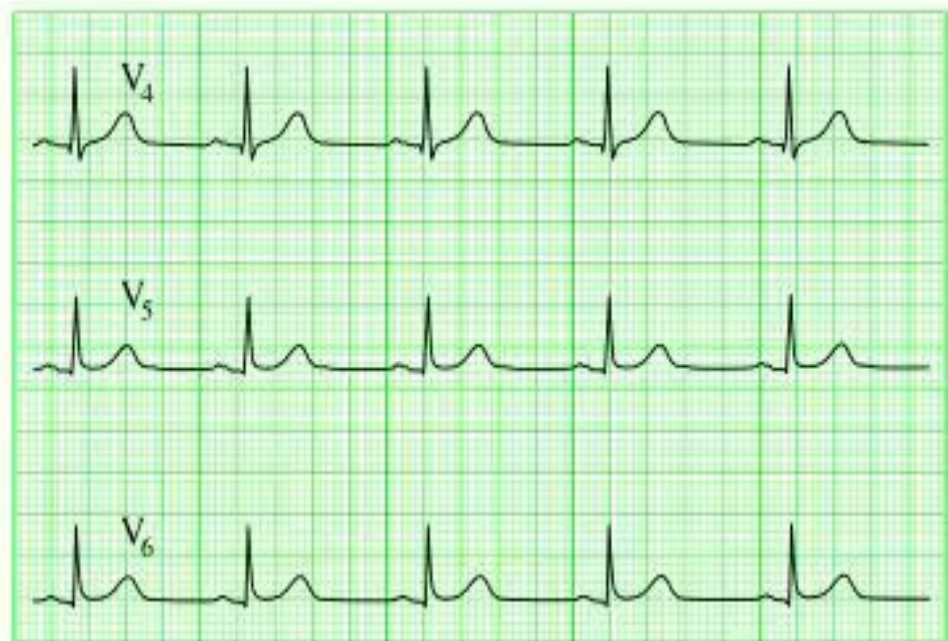
В норме зубец Т всегда положительный в I, II, aVF, V₂-V₆, причем T_I > T_{III}, а T_{V₆} > T_{V₁}.

В aVR зубец Т всегда отрицательный.



Анализ интервала Q - Т.

Интервал Q-Т называют электрической систолой желудочков, потому что в это время возбуждаются все отделы желудочков сердца. Иногда после зубца Т регистрируется небольшой зубец U, который образуется из-за кратковременной повышенной возбудимости миокарда желудочков после их реполяризации.





1. Электрокардиограмма при гипертрофиях предсердий и желудочков.



Гипертрофия миокарда

Гипертрофия - это увеличение массы сердечной мышцы и соответственно размеров сердца .

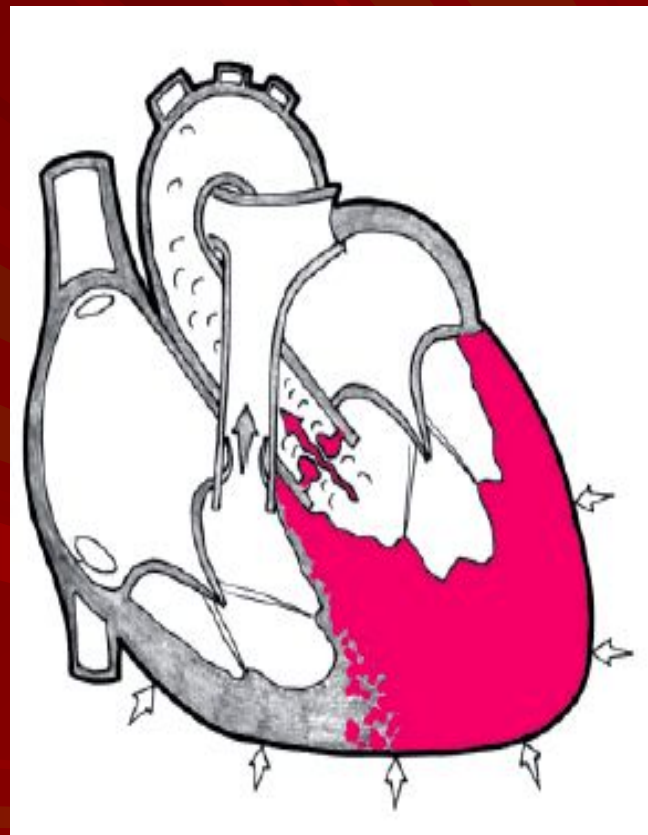
Гипертрофия сердца - это компенсаторная приспособительная реакция миокарда. Она развивается в ответ на повышенную нагрузку, которую испытывает тот или иной отдел сердца при наличии клапанных пороков или при повышении давления в большом или малом кругах кровообращения.



Гипертрофия левого желудочка

Причины возникновения:

1. Гипертоническая болезнь
2. Аортальные пороки
3. Недостаточность митрального клапана
4. Другие заболевания, сопровождающиеся длительной перегрузкой левого желудочка.





ЭКГ-критерии ГМЛЖ



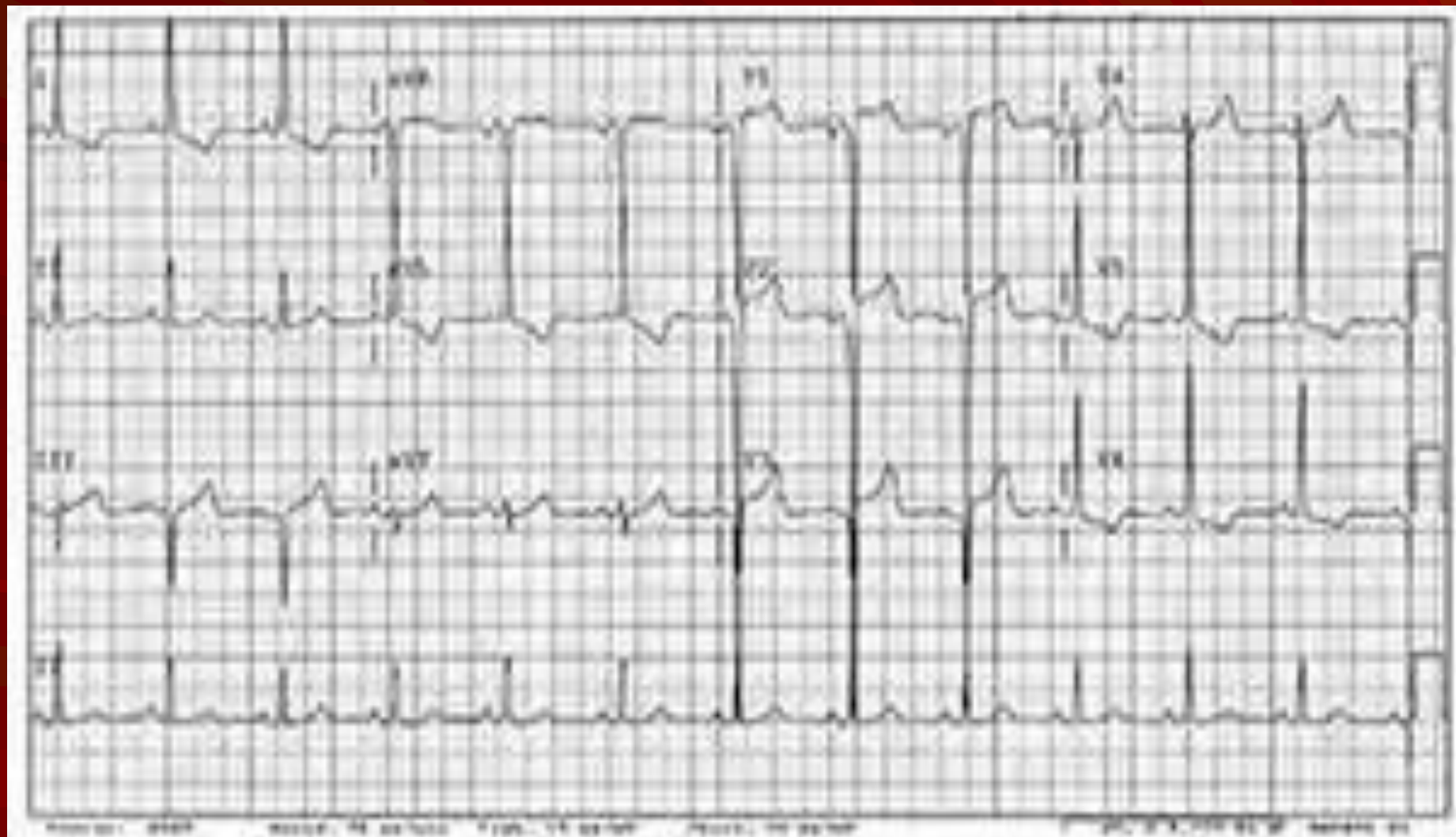
1. Увеличение времени внутреннего отклонения в левых грудных отведениях V_5 и V_6 более 0,05 с.
2. Увеличение амплитуды зубца R в левых отведениях – I, aVL, V_5 и V_6 ; глубокий SV_1-V_2 .
3. Смещение сегмента S-T ниже изоэлектрической линии, инверсия или двухфазность зубца T в левых отведениях – I, aVL, V_5 и V_6 (систолическая перегрузка ЛЖ).



ЭКГ-критерии ГМЛЖ

4. Нарушение проводимости по левой ножке пучка Гиса: полные или неполные блокады ножки.
5. Отклонение электрической оси сердца влево (левограмма), горизонтальная или полугоризонтальная электрическая позиция сердца.
- 6 Смещение переходной зоны в отведение V_2 или V_1 .

ЭКГ-критерии ГМЛЖ

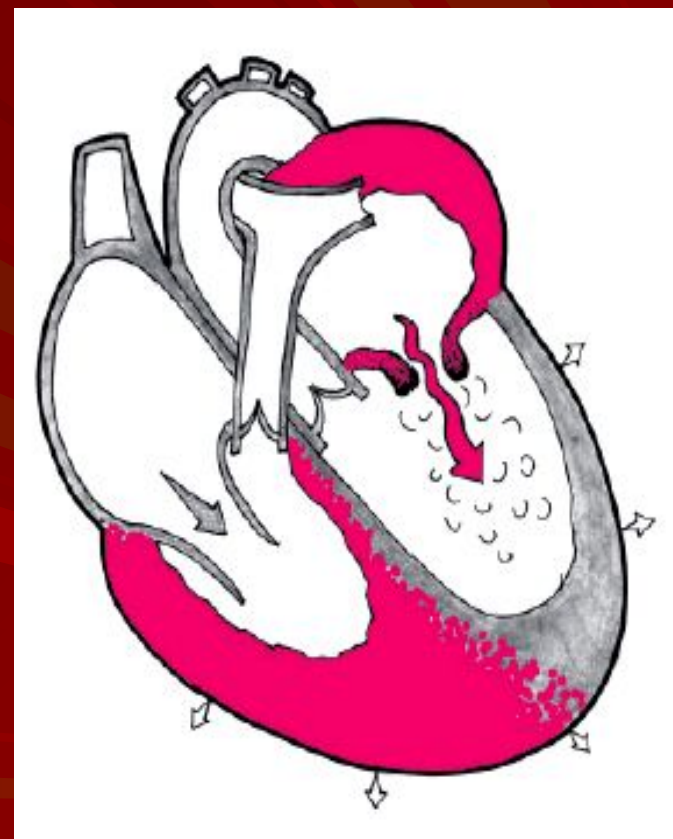




Гипертрофия правого желудочка

Причины возникновения:

Обычно развивается при заболеваниях, сопровождающихся повышением давления в легочной артерии, чаще всего при хроническом легочном сердце





ЭКГ-критерии ГМПЖ

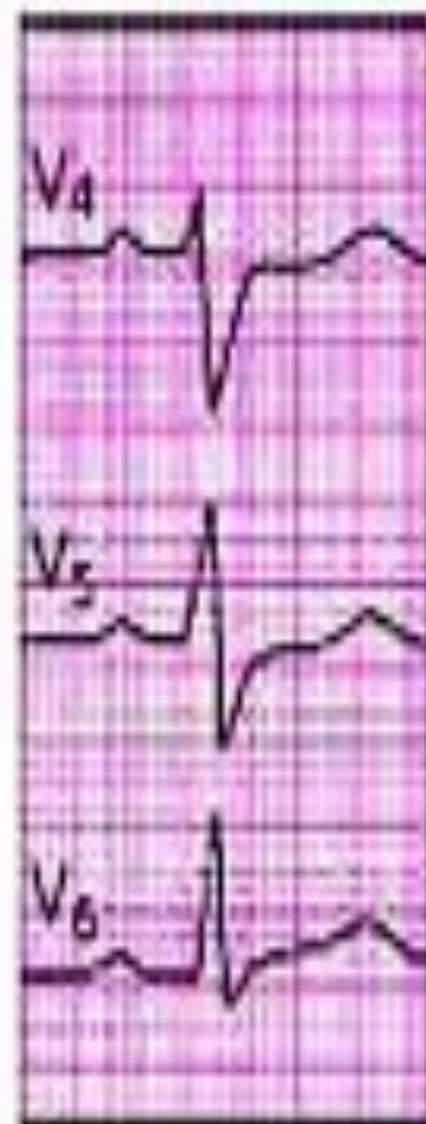
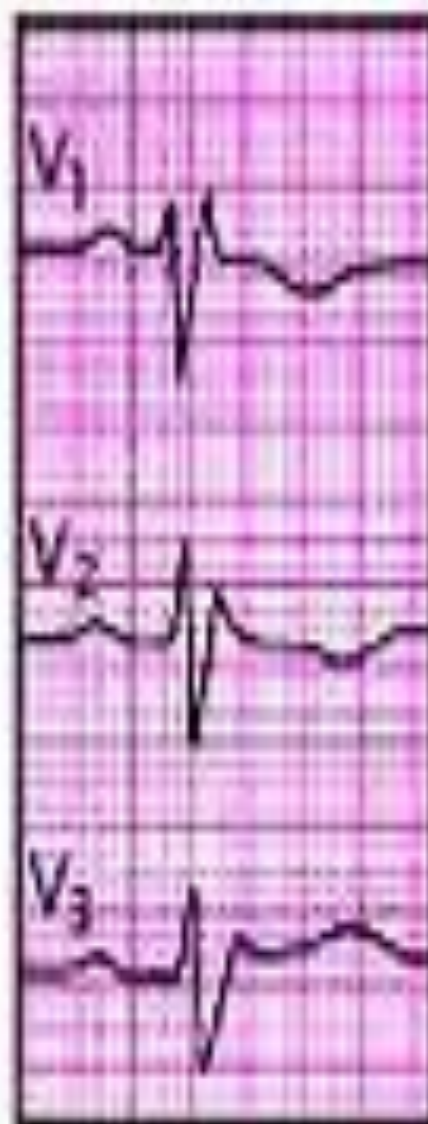
1. Увеличение времени внутреннего отклонения в правых грудных отведения V_1 и V_2 более 0,03 с.
2. Увеличение амплитуды зубца R в правых отведениях III, aVF, V_1 и V_2 , увеличение амплитуды зубца S V_5 - V_6
3. Смещение сегмента S-T ниже изоэлектрической линии, инверсия или двухфазность зубца T в правых отведения – III, aVF, V_1 и V_2 (*систолическая перегрузка ПЖ*).



ЭКГ-критерии ГМПЖ

4. Нарушение проводимости по правой ножке пучка Гиса, полные или неполные блокады ножки.
5. Отклонение электрической оси сердца вправо (правограмма), вертикальная или полувертикальная электрическая позиция сердца.
6. Смещение переходной зоны в отведение V4 или V5.

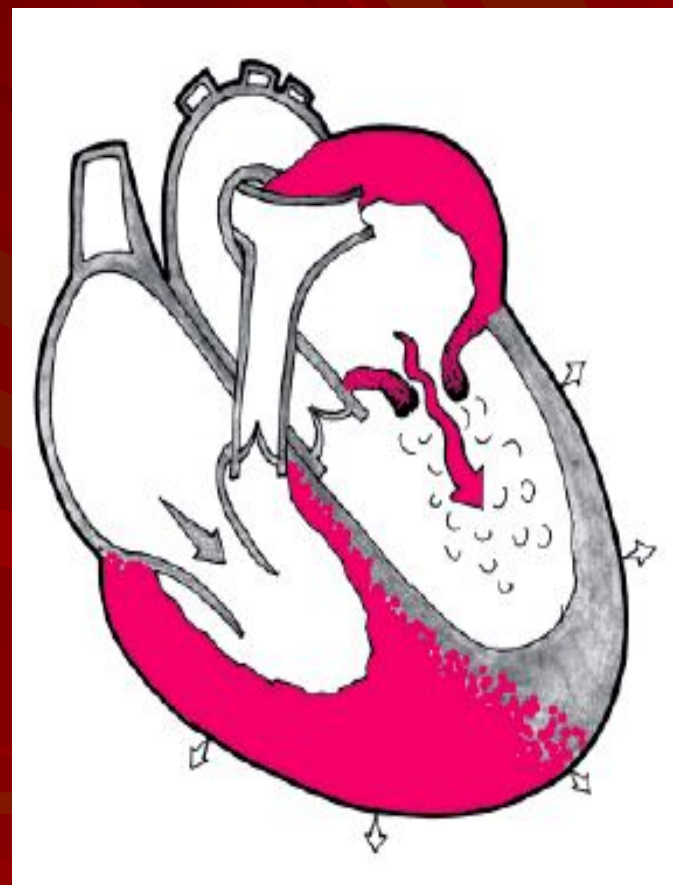
ЭКГ-критерии ГМПЖ





Гипертрофия и дилатация левого предсердия

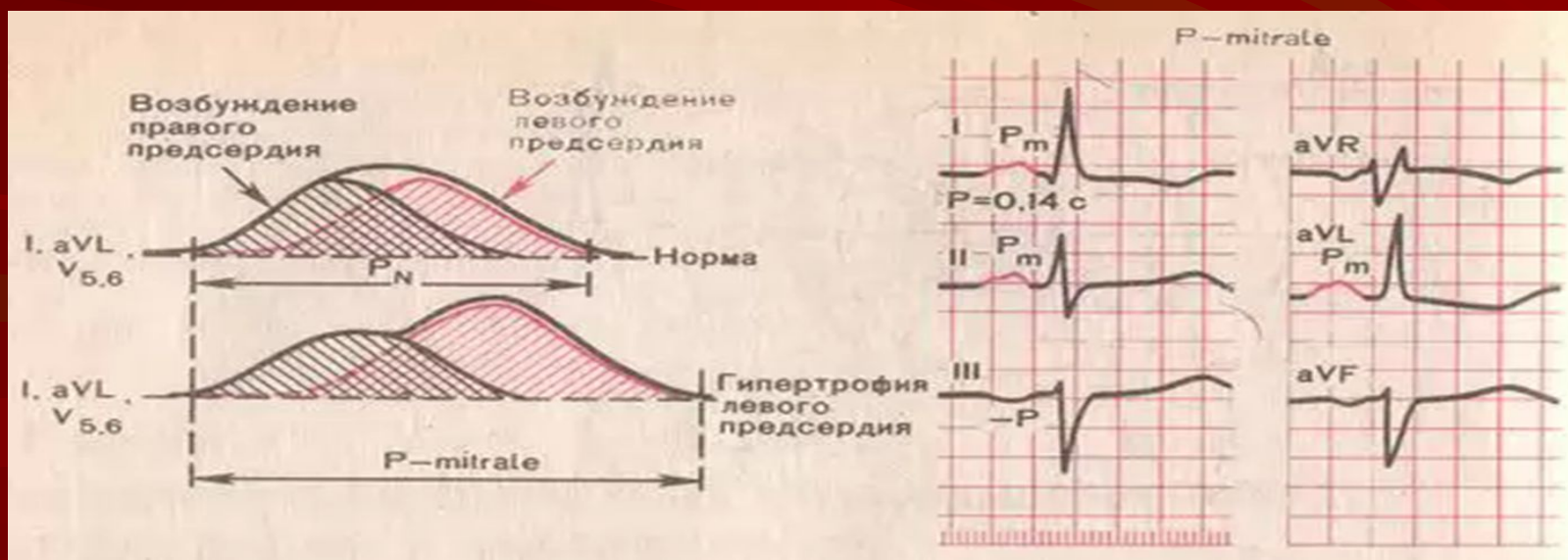
Встречается чаще
у больных с
митральными пороками
сердца, особенно
с митральным стенозом





ЭКГ-критерии увеличения ЛП

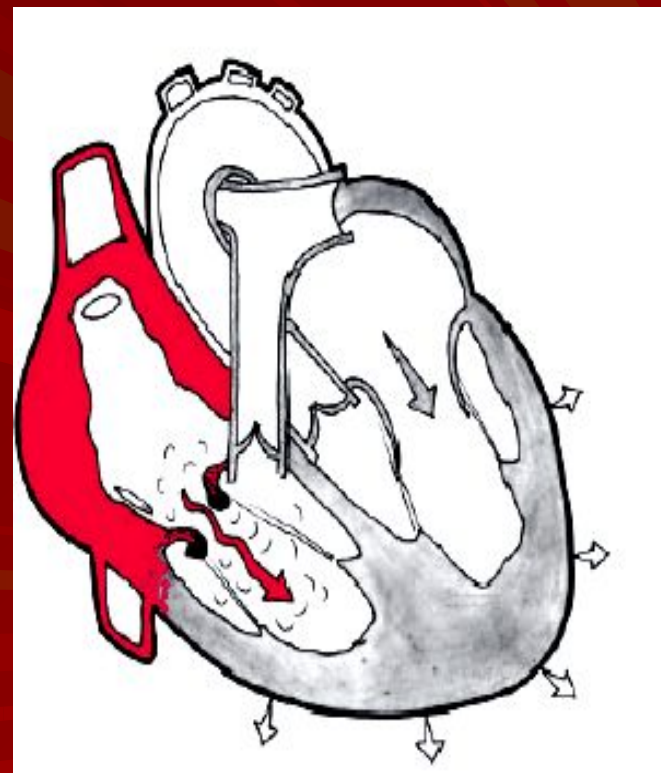
Гипертрофия или дилатация левого предсердия, возбуждение которого отражается на второй части зубца P, приводит к увеличению этой части, появляется вторая вершина (двугорбый P-*mitrale* в отведениях I, II, aVL, V₅, V₆). Расстояние между вершинами более 0,04 с.





Гипертрофия и дилатация правого предсердия

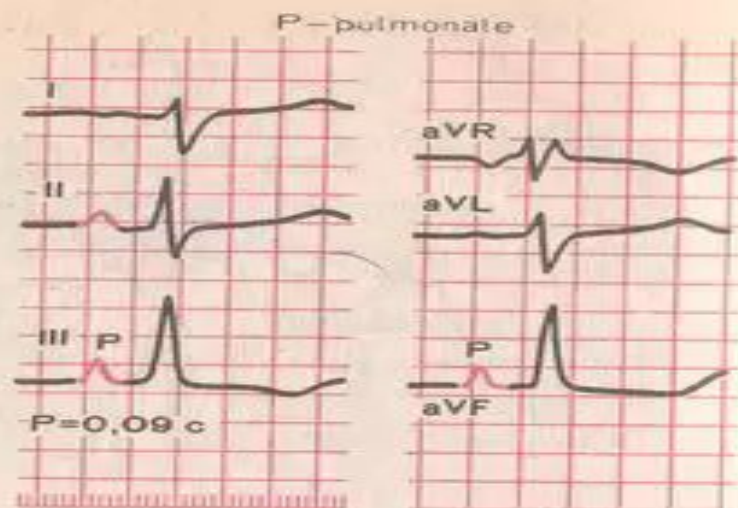
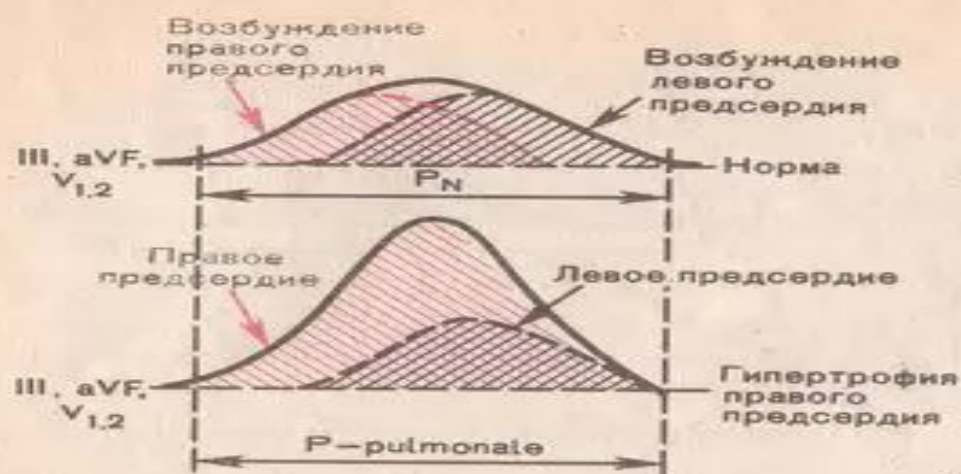
Обычно развивается при заболеваниях, сопровождающихся повышением давления в легочной артерии, чаще всего при хроническом легочном сердце, а так же при недостаточности трехстворчатого клапана, в ряде врожденных пороков сердца.

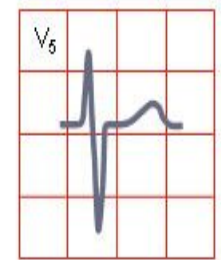
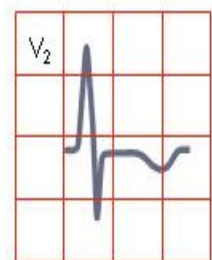
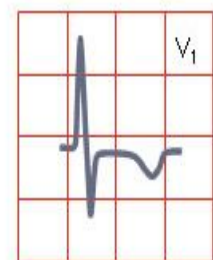
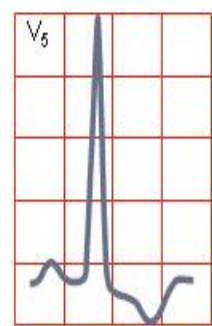
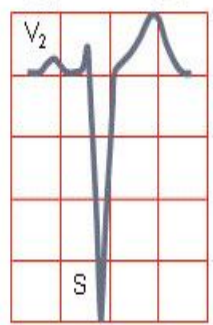
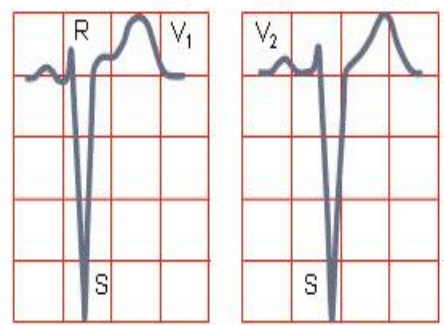
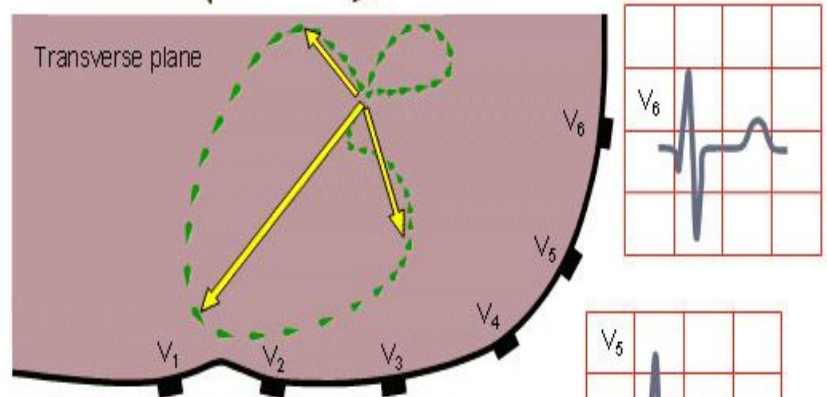
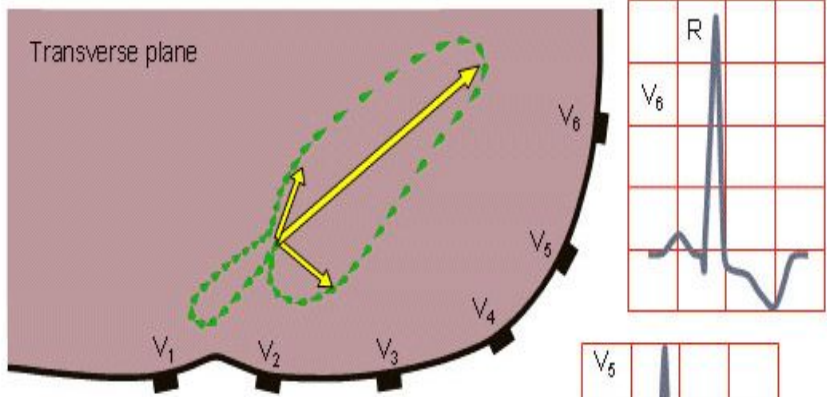
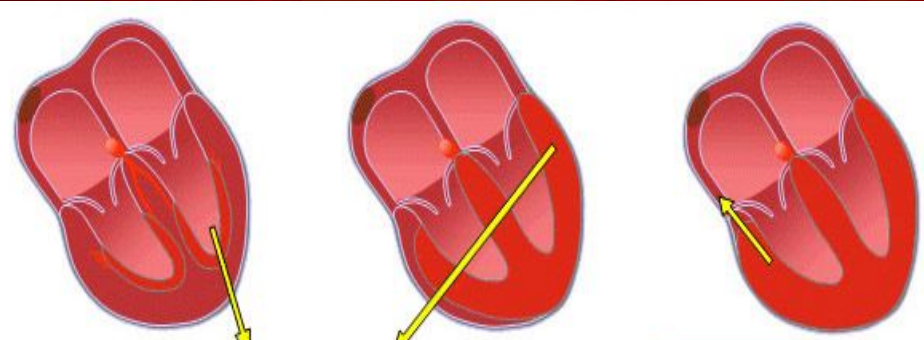
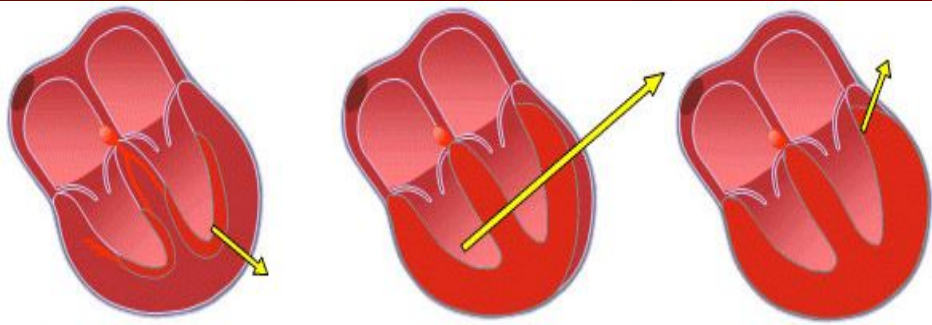




ЭКГ-критерии увеличения ПП

Характерен высокий, остроконечный зубец Р, высота Р превышает 2–2,5 мм во II, III, aVF – отведениях (P-pulmonale), быть $P_{II,III,aVF} > T_{II,III,aVF}$. Такое соотношение зубцов Р и Т, так же может указывать на гипертрофию правого предсердия







Ишемическая болезнь сердца



Ишемическая болезнь сердца

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) представляет собой патологическое состояние, которое характеризуется абсолютным (*атеросклероз коронарных артерий*) либо относительным нарушением кровоснабжения миокарда.

Это является следствием поражения коронарных артерий сердца.



Ишемическая болезнь сердца

В результате всех этих причин развиваются гипоксические изменения в миокарде, вначале обратимые, затем органические (необратимые). ИБС объединяет такие заболевания, как стенокардия, инфаркт миокарда.



Острый инфаркт миокарда

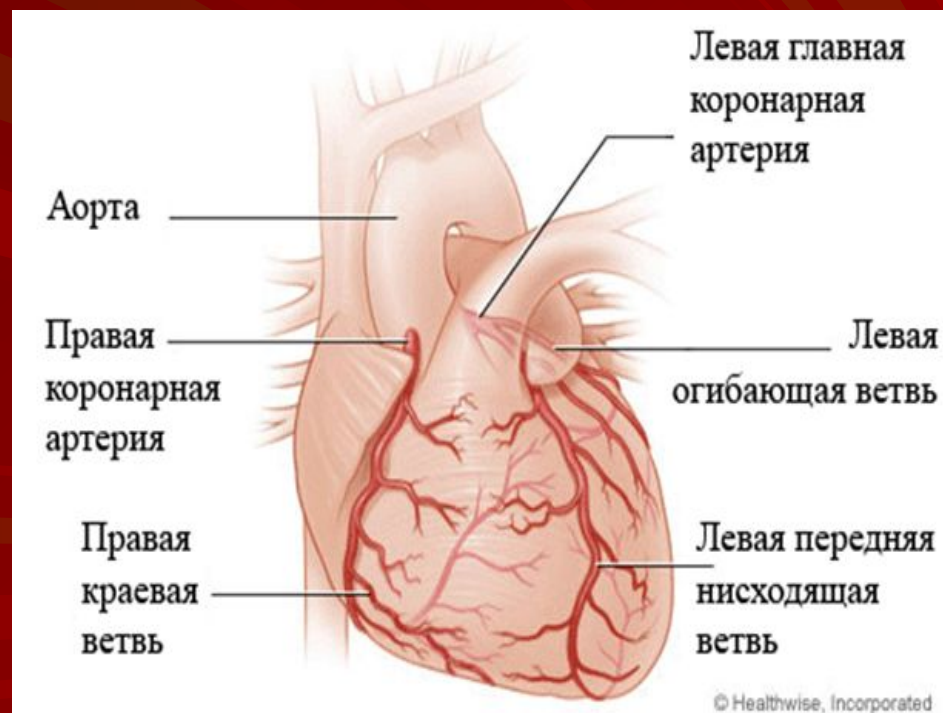
ОИМ – самое грозное проявление ишемической болезни сердца. Причиной возникновения острого инфаркта является полная окклюзия (перекрытие просвета) одной из артерий кровоснабжающих сердце. От калибра артерии зависит распространенность и тяжесть инфаркта миокарда.



Кровоснабжение сердца

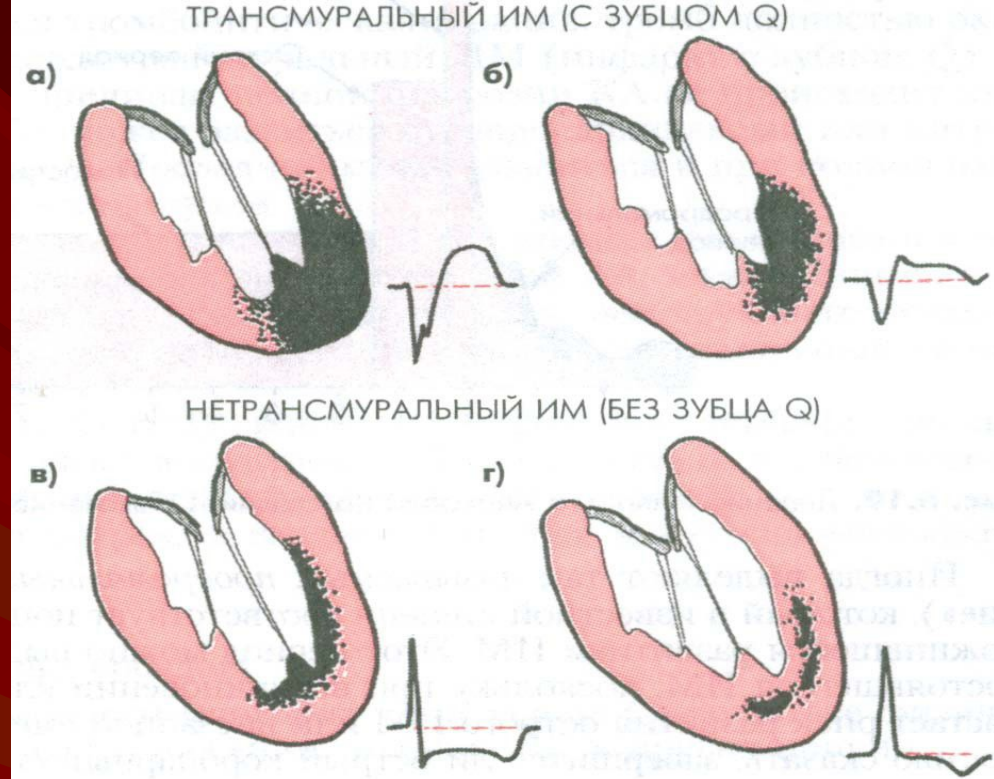
Питание мышцы сердца осуществляется по коронарным артериям, анатомически расположенным под эпикардом.

По миокарду ток крови распространяется вглубь – от эпикарда к эндокарду



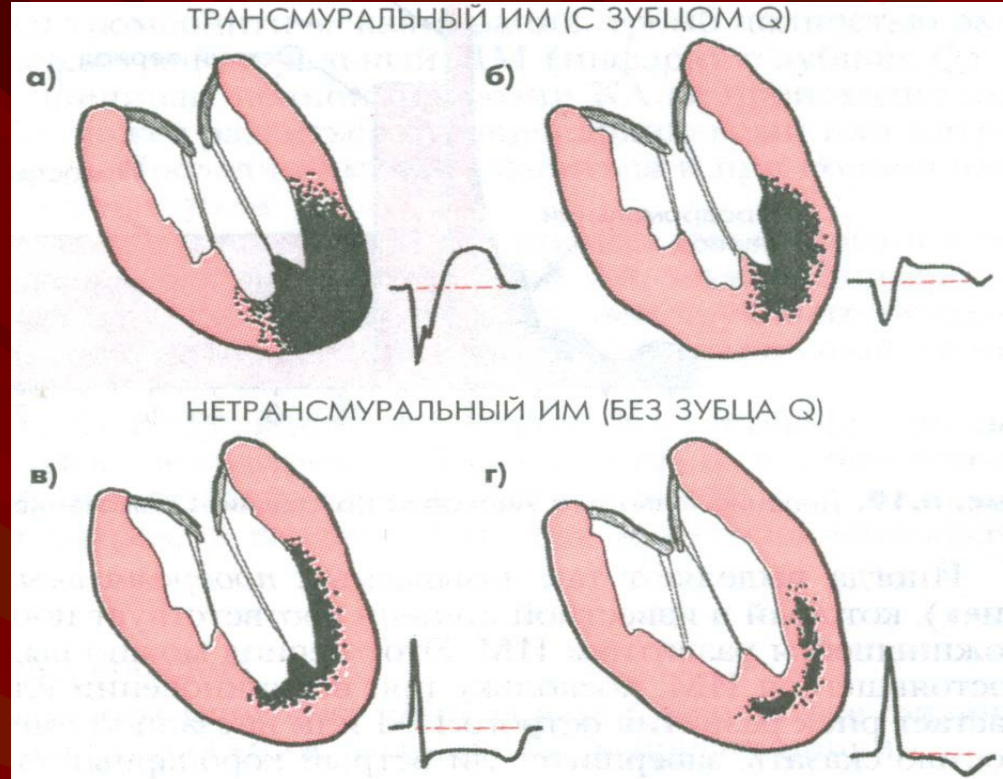


Поэтому при гибели миокардиоцитов в толще миокарда (интрамуральный инфаркт) или вблизи эндокарда (субэндокардиальный инфаркт) нарушение кровоснабжения происходит на уровне конечных разветвлений коронарных артерий или даже на уровне микроциркуляции.





Гибель клеток миокарда вблизи эпикарда, где только начинается кровоток вглубь миокарда, в этом случае речь идет о тромбозе крупной коронарной артерии (субэпикардальный или трансмуральный инфаркт).





Поэтому к крупноочаговым инфарктам миокарда относят трансмуральный и субэпикардальный инфаркты.

Интрамуральный и субэндокардальный инфаркты принято рассматривать как мелкоочаговые.

отведения	локализация	Окклюзированная коронарная артерия
V1, V2	Передне-перегородочная	Передняя нисходящая артерия
V1-V4	Передняя	Передняя нисходящая артерия
V3-V4	Передне-верхушечная	Передняя нисходящая артерия
V5-V6, I, II, avL	боковая	огибающая артерия и передняя нисходящая артерия
V1-V6, I, II, avL	Вся передняя и боковая	огибающая артерия и передняя нисходящая артерия
V3-V6, I, II, avL	Передне - боковая	огибающая артерия и передняя нисходящая артерия
I, II, avL	Верхняя боковая	огибающая артерия и передняя нисходящая артерия
II, III, avF, V4-V6	Нижне - боковая	огибающая артерия, правая коронарная артерия
II, III, avF, V3-V6	Циркулярный верхушечный	огибающая артерия, правая коронарная артерия
II, III, avF	Нижняя	Правая коронарная артерия, огибающая артерия
Высокие R v1-v2	задняя	Правая коронарная артерия, огибающая артерия
V3R, V4R	Правый желудочек	Правая коронарная артерия



Стадии инфаркта миокарда

1. Стадия повреждения
2. Острая стадия
3. Подострая стадия
4. Рубцовая стадия

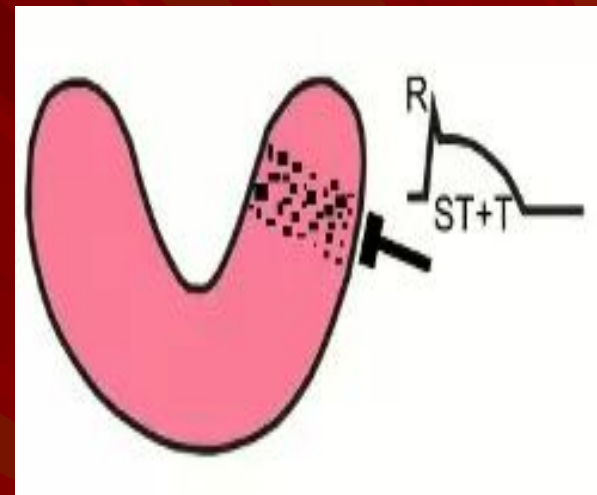
Длительность каждой стадии вариабельна, но приблизительную закономерность можно установить эмпирическим интервалом 1-3.



Стадия повреждения – первая стадия инфаркта миокарда

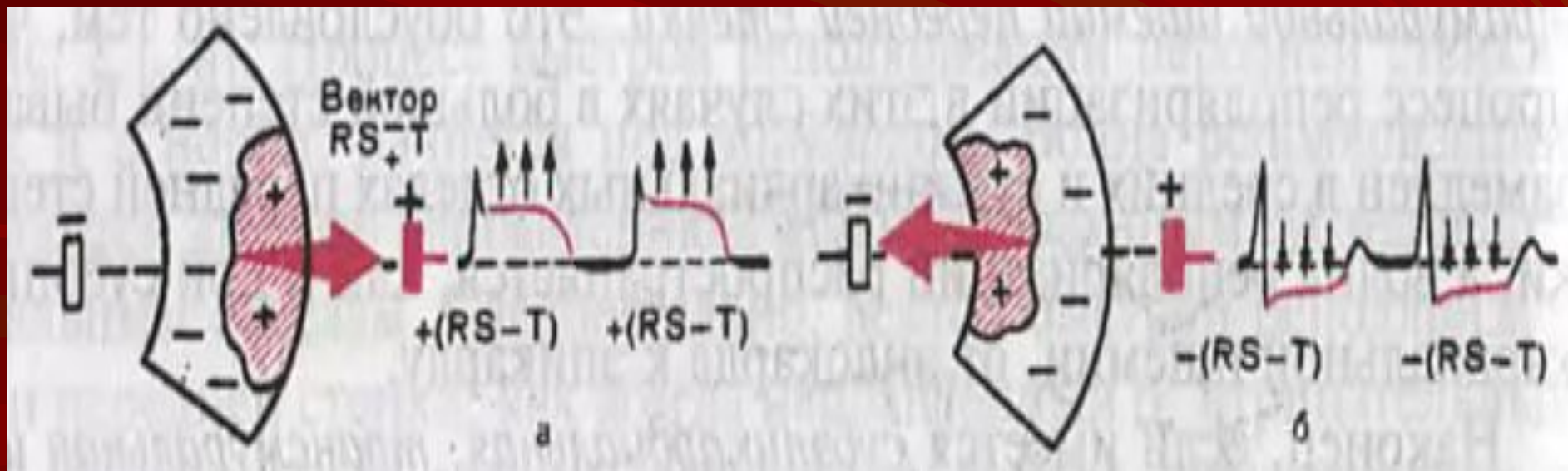
Первая стадия инфаркта миокарда обычно продолжается от нескольких часов (от 1 до 3 часов) до 1-3 суток, и характеризуется развитием трансмурального повреждения

мышечных волокон в результате острого нарушения коронарного кровообращения. ЭКГ регистрирует подъем сегмента ST выше изолинии с дугой, обращенной выпуклостью кверху, в виде монофазной кривой, когда сегмент ST сливается с положительным зубцом T.



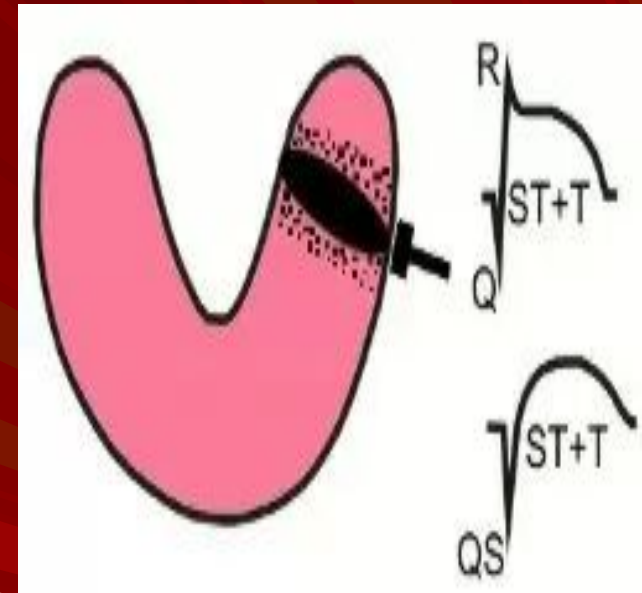


а – субэпикардальное (или трансмуральное) повреждение; **б** – субэндокардиальное повреждение.



Если на первой стадии развития инфаркта миокарда на ЭКГ отсутствует патологический зубец Q, значит некроз еще не образовался. Подъем сегмента ST сочетается с зубцом R уменьшенной амплитуды.

При образовании некроза формируется патологический зубец Q (QR, Qr – при нетрансмуральном инфаркте; QS – при трансмуральном инфаркте). Чаще всего такой патологический зубец Q появляется в первые двое суток после развития инфаркта, но может регистрироваться и позднее - через 4-6 суток (в редких случаях еще позднее).

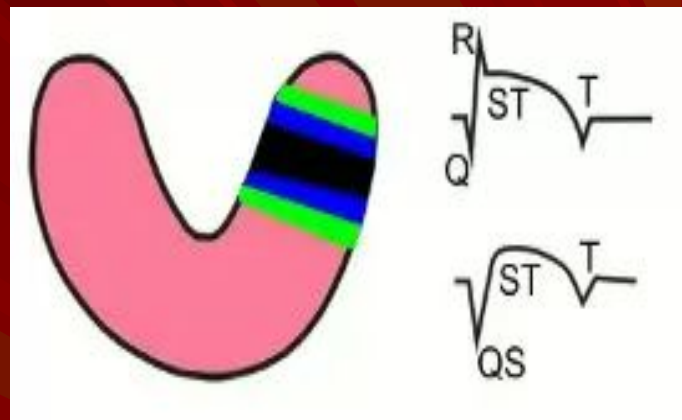




Острая стадия – вторая стадия инфаркта миокарда

Вторая стадия развития инфаркта миокарда длится 1-3 недели, и может проявляться уже через несколько часов после начала развития болезни.

Во время этой стадии зона повреждения уменьшается, вследствие того, что некоторая часть мышечных волокон погибает (повреждение переходит в некроз), а другая, наоборот, восстанавливается (повреждение переходит в ишемию). ST – снижается, формируется «-» T.

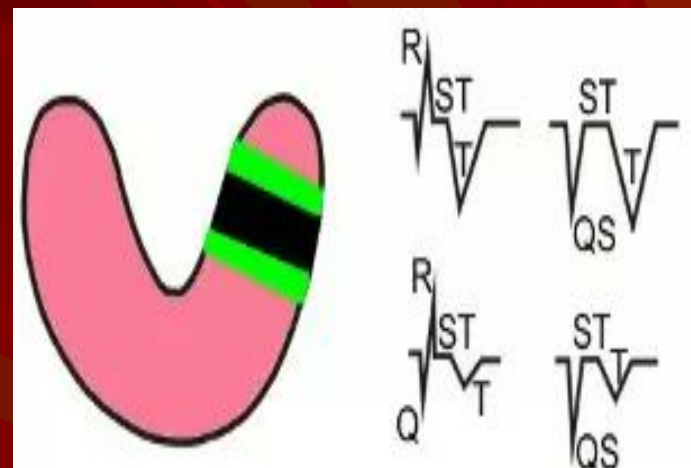




Подострая стадия - третья стадия инфаркта миокарда

Во время третьей стадии инфаркта миокарда часть мышечных волокон, получившие глубокие повреждения, переходят в зону некроза, остальные частично восстанавливаются и переходят в состояние ишемии. Таким образом, зона повреждения исчезает, зона некроза стабилизируется. Именно в этот период можно судить о размере инфаркта.

Подострая стадия продолжается до 3 месяцев, в некоторых случаях признаки подострой стадии сохраняются до 1 года.



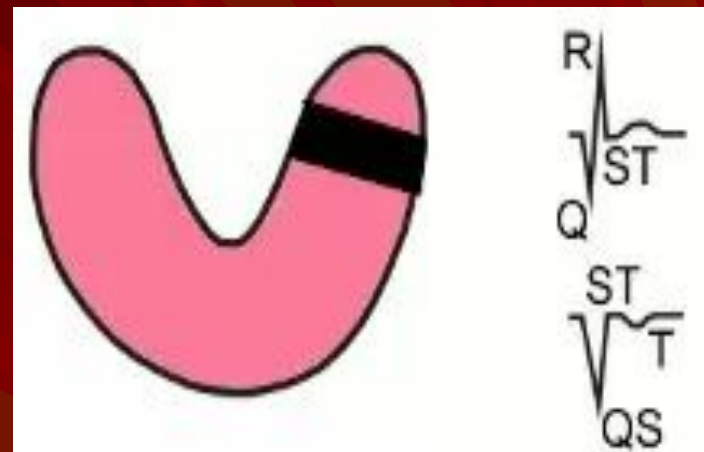


Рубцовая стадия – четвертая стадия инфаркта миокарда

Это конечная стадия развития инфаркта миокарда, которая длится на протяжении многих лет, обычно в течение всей жизни больного.

На месте некроза происходит рубцевание ткани, которая стягивает соседние здоровые участки миокарда.

Рубцовая ткань электрофизиологически ведет себя так же, как и некроз – она не возбуждается и не создает ЭДС (ЭКГ регистрирует патологический зубец Q: QR (qR) - при нетрансмуральном рубце; QS (Qr, QR) - при трансмуральном).













Одновременно с образованием рубца происходит компенсаторная гипертрофия оставшихся мышечных волокон, что приводит к уменьшению зоны инфаркта (трансмуральный ИМ может превращаться в нетрансмуральный). Зоны повреждения и ишемии отсутствуют, т.к. обмен веществ в тканях восстанавливается.

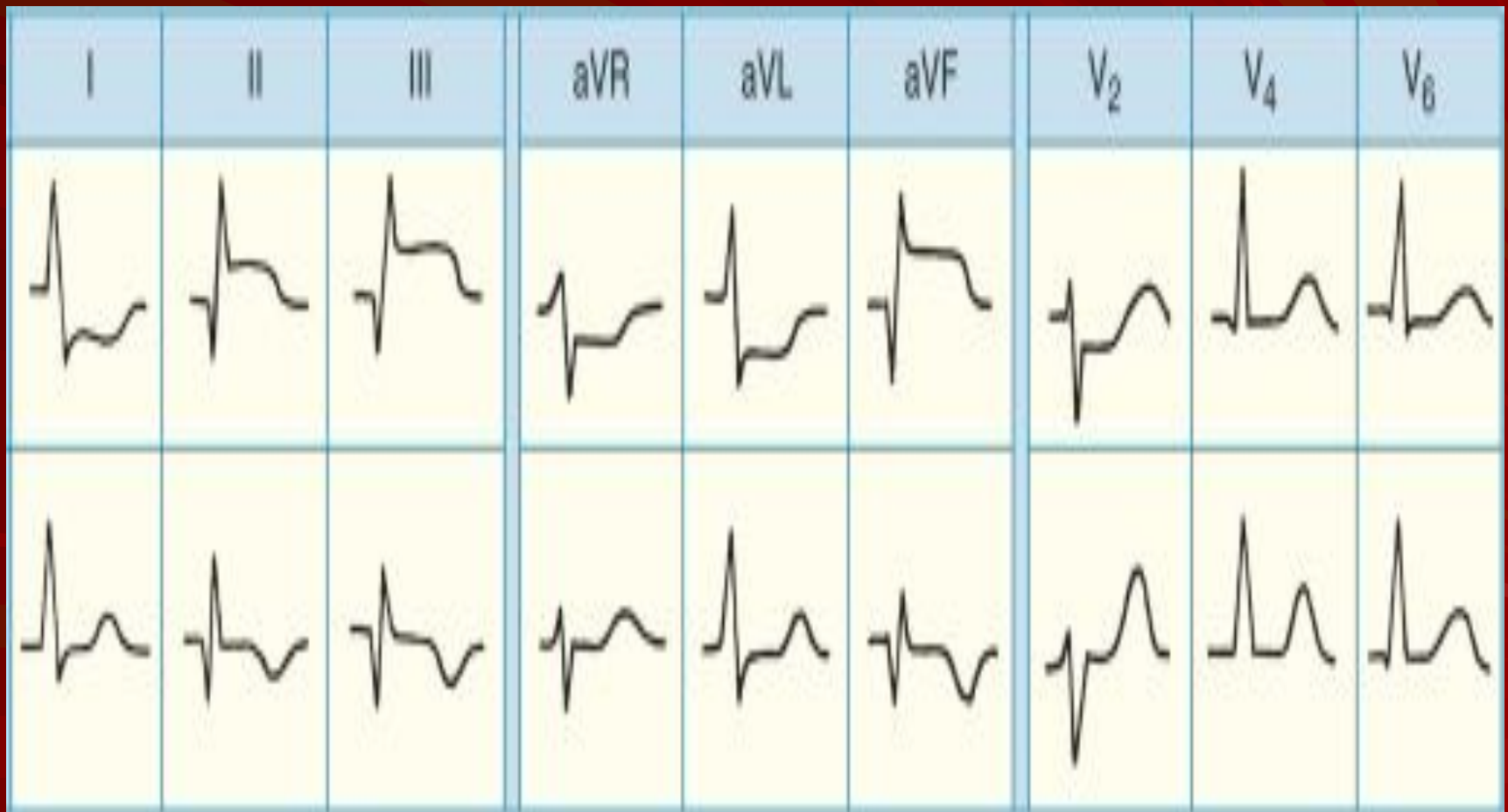


Во время рубцовой стадии может происходить исчезновение патологического зубца Q, в этом случае ЭКГ признаки перенесенного инфаркта отсутствуют. Наличие перенесенного ИМ в этом случае ставится на основании анамнеза и других методов исследования.

Условия	Острейший	Острый	Текущий/ Рубцующийся	Постин- фарктный кардио- склероз
Трансмуральный ИМ				
Субэндокардиальный ИМ				
Когда? (После развития симптомов)	Минуты/ Часы	Часы/Дни	Дни	Месяцы/ Годы
Как долго продол- жается?	Часы	Дни	Месяцы/ Годы	Годы

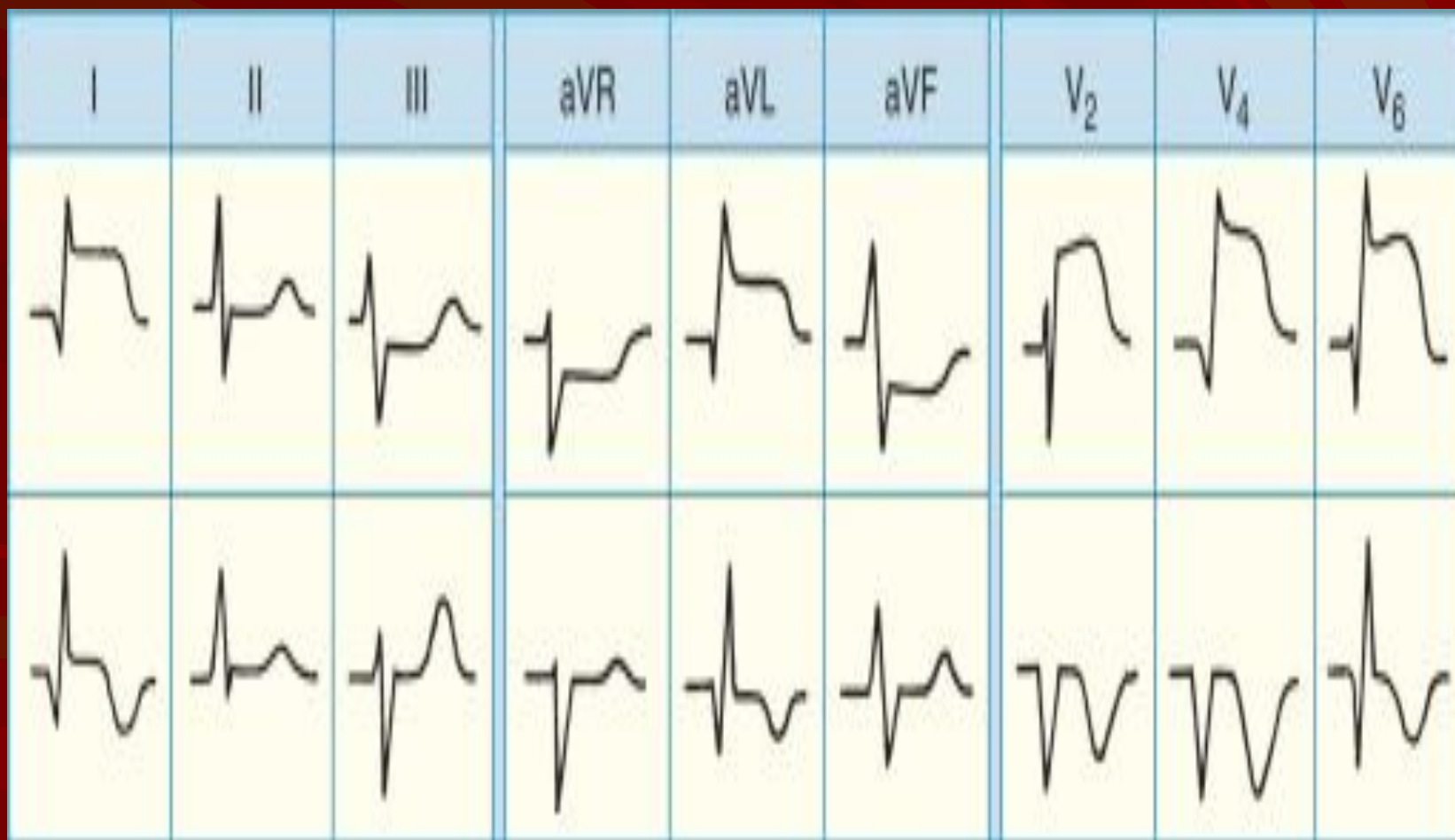
Электрокардиография(ЭКГ)

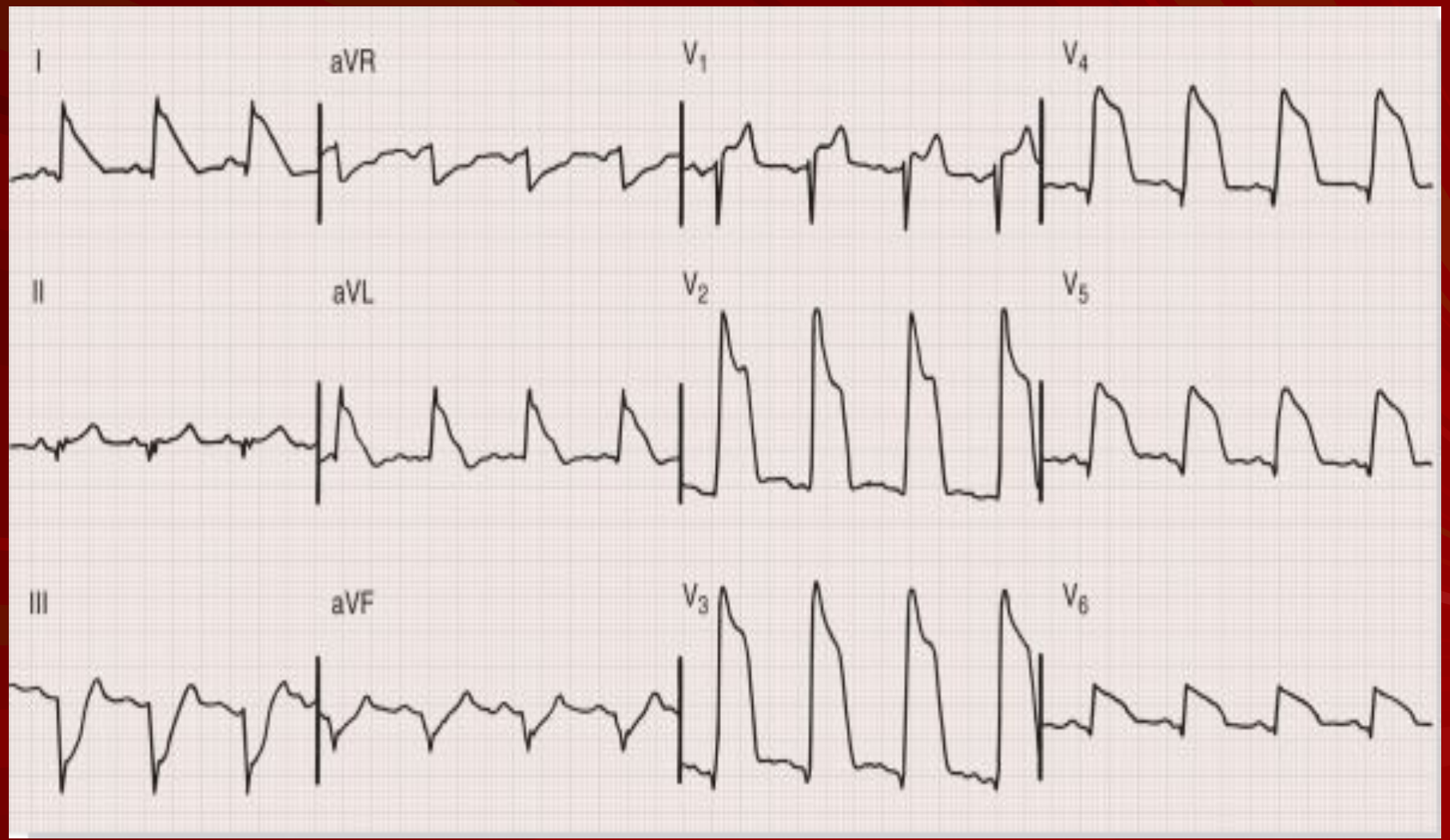
Стадийность ЭКГ изменений при нижнем ИМ с элевацией сегмента ST

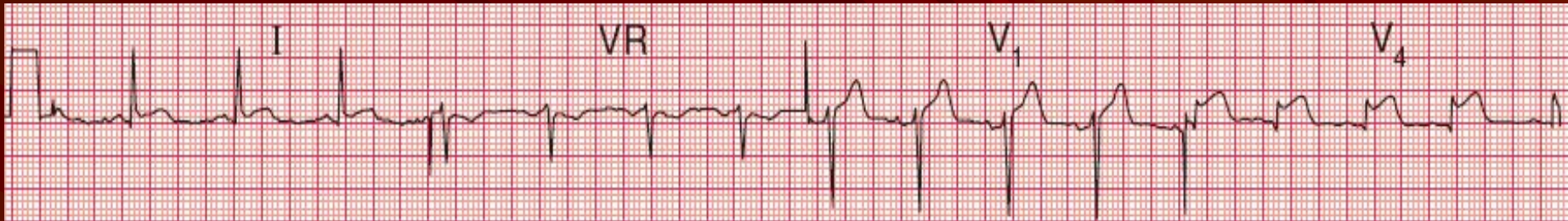


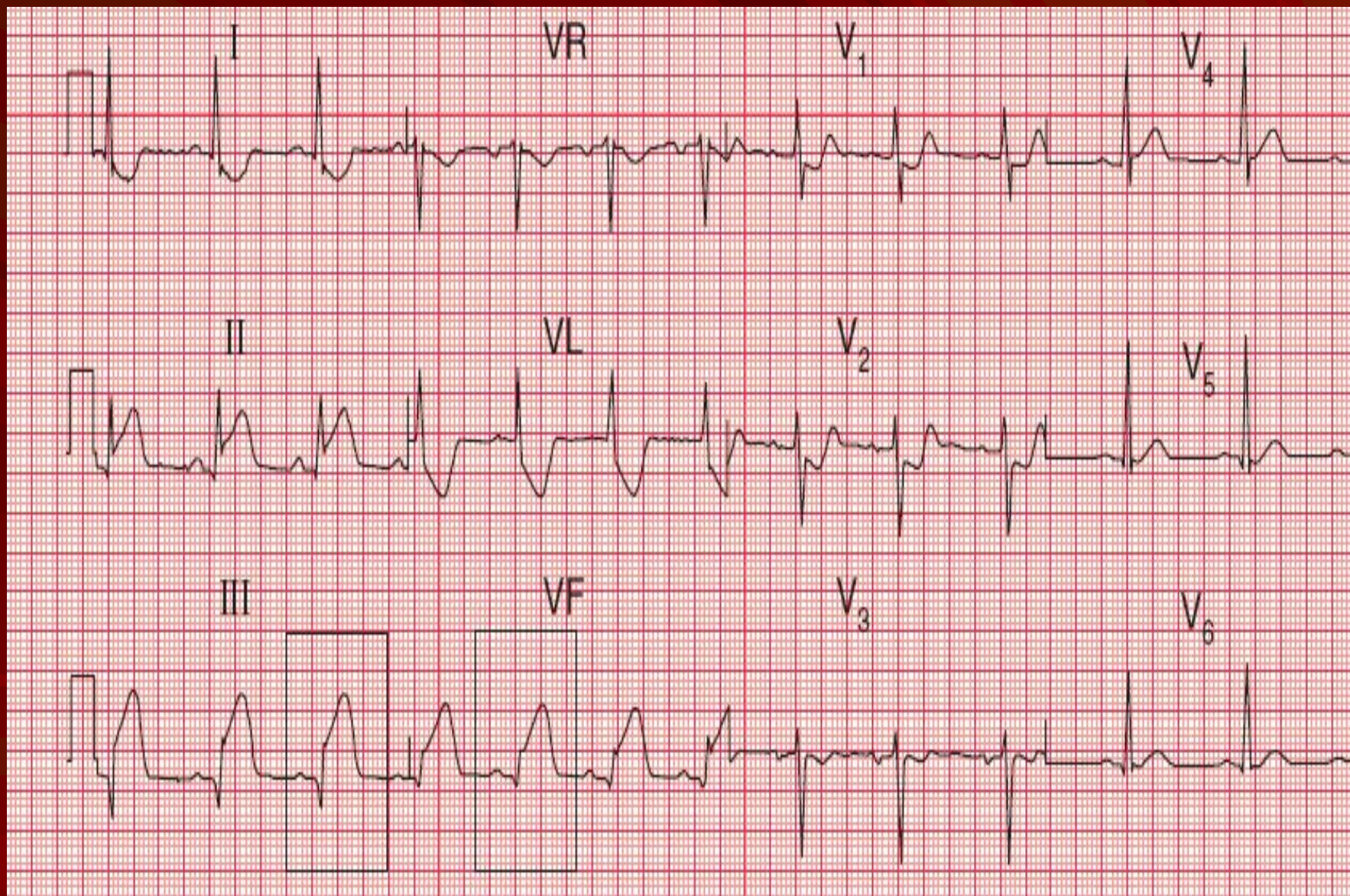
Электрокардиография(ЭКГ)

Стадийность ЭКГ изменений при переднем ИМ с элевацией сегмента ST







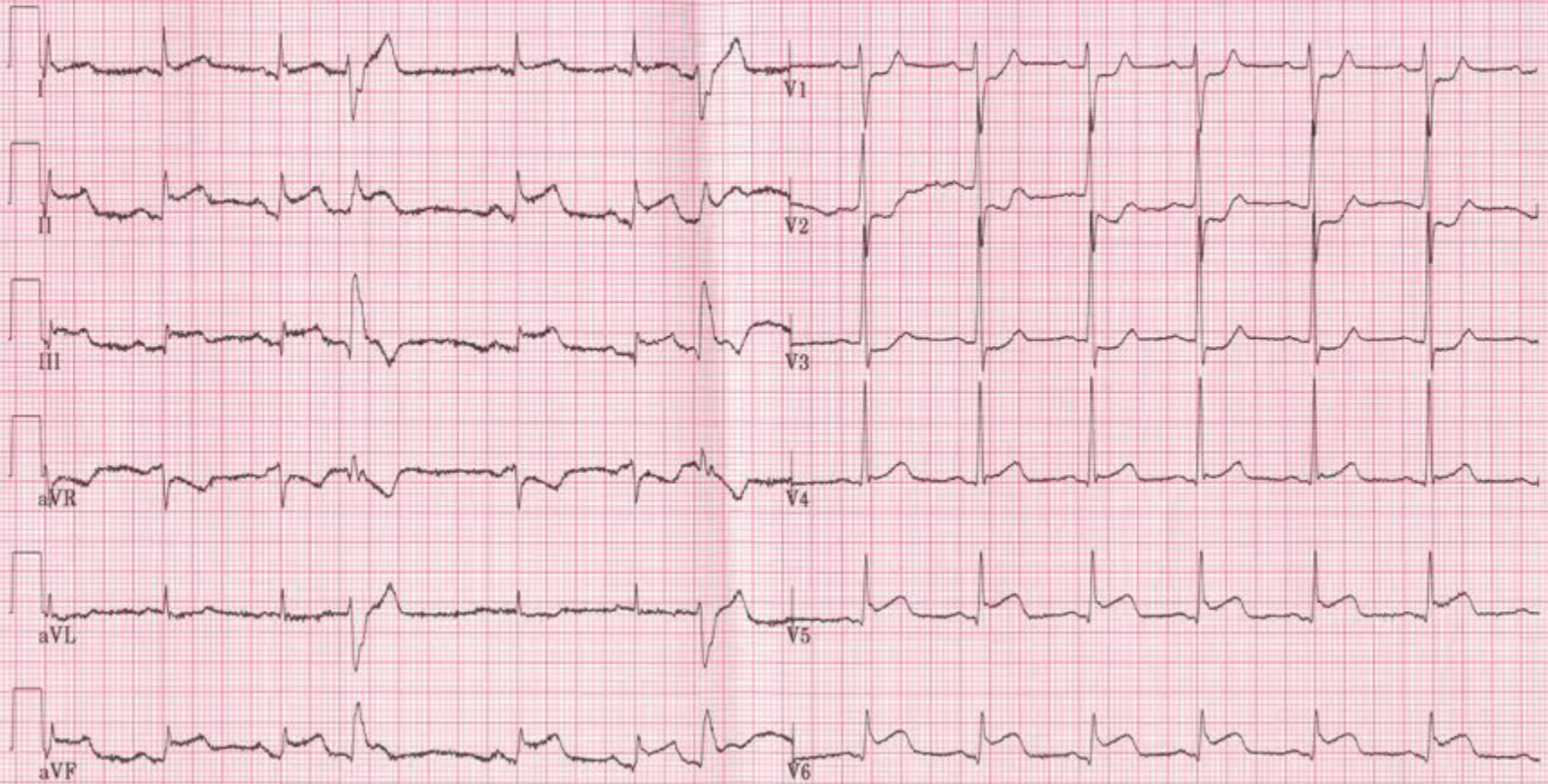


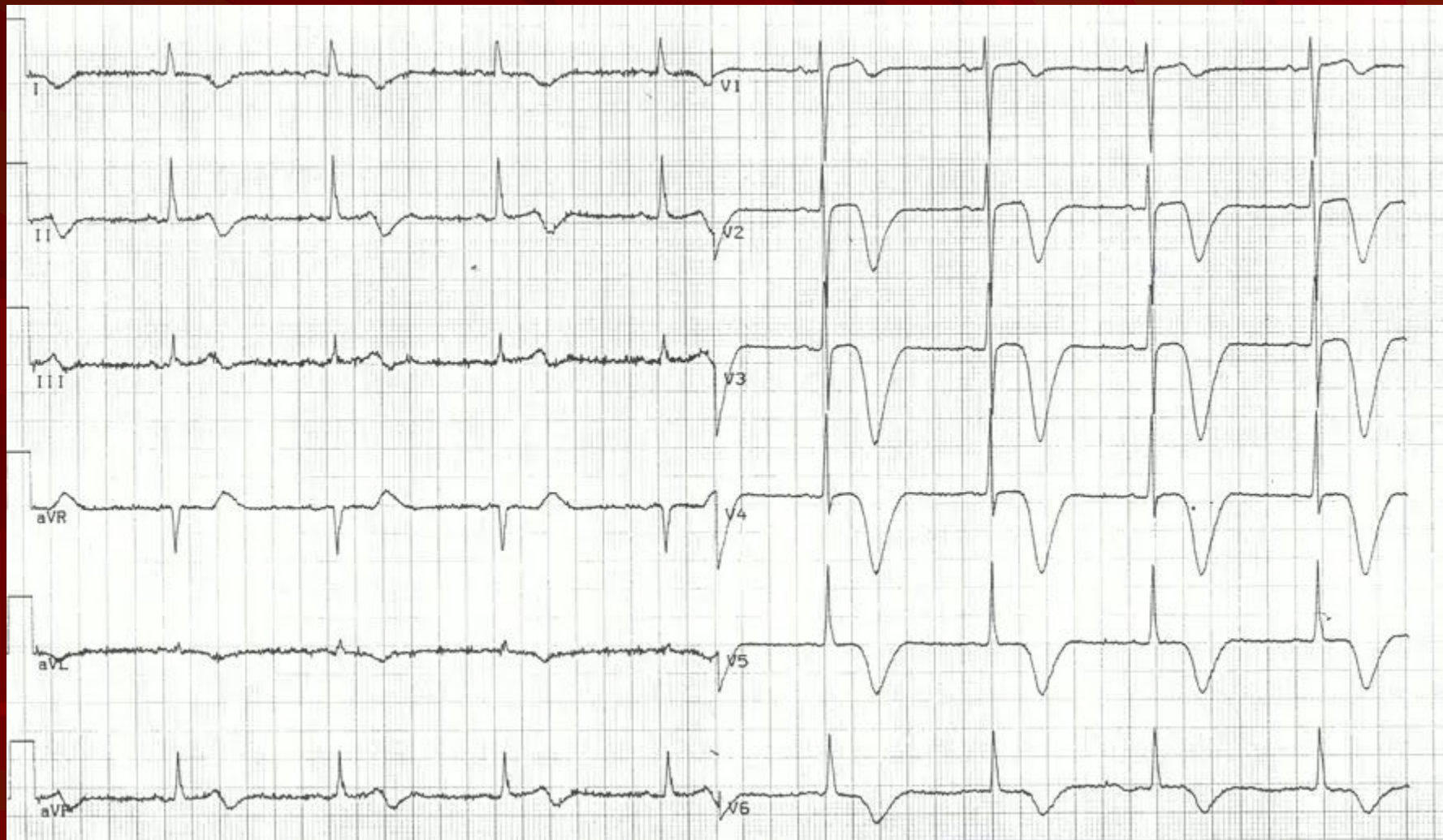
Technician
Test ind:

Vent. rate 78 bpm
PR interval 166 ms
QRS duration 88 ms
QT/QTc 382/435 ms
P-R-T axes 52 46 68

Referred by:

Unconfirmed



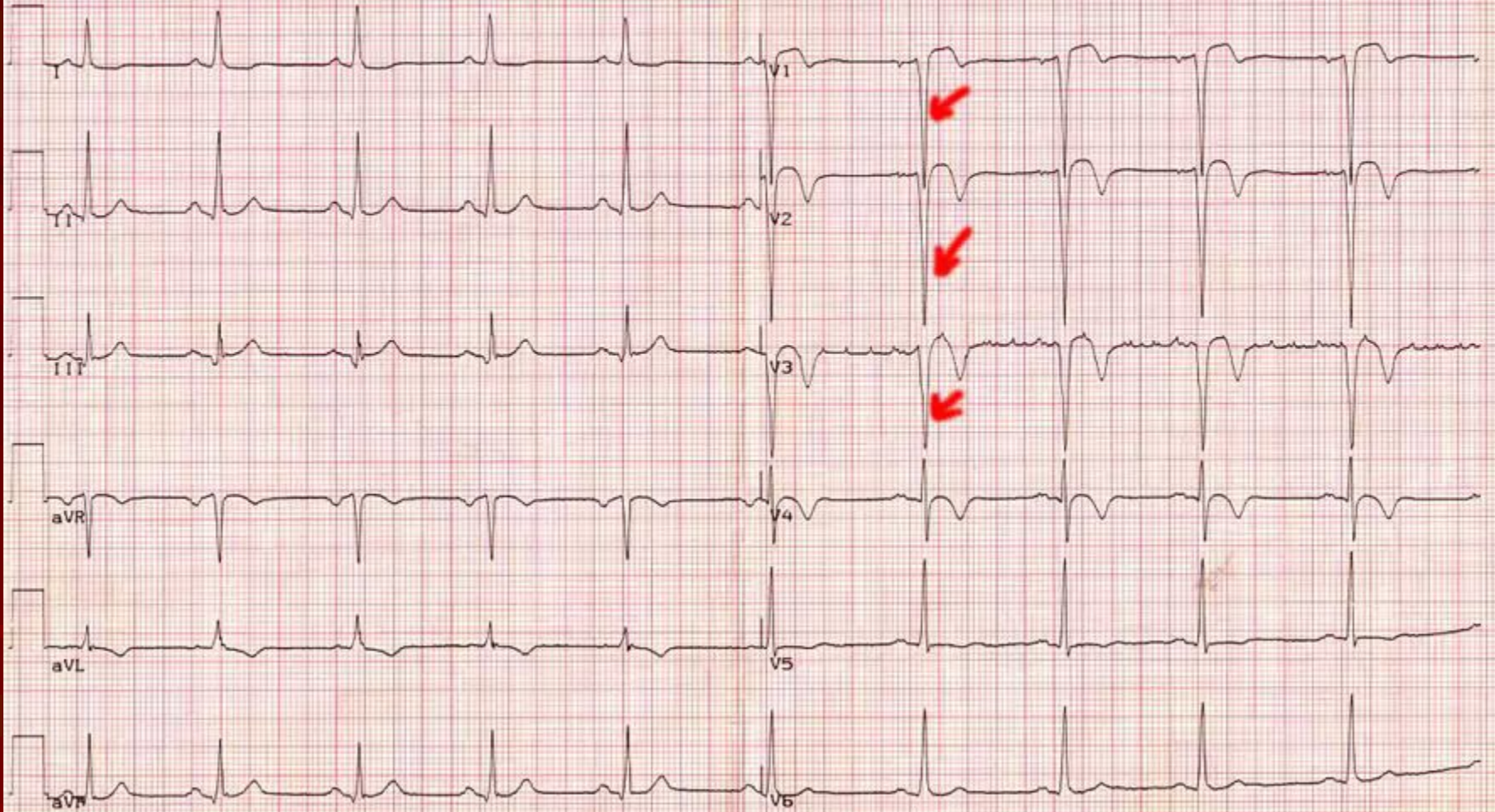


Vent. rate 61 BPM
PR interval 172 ms
QRS duration 124 ms
QT/QTc 404/404 ms
P-R-T axes 55 48 86

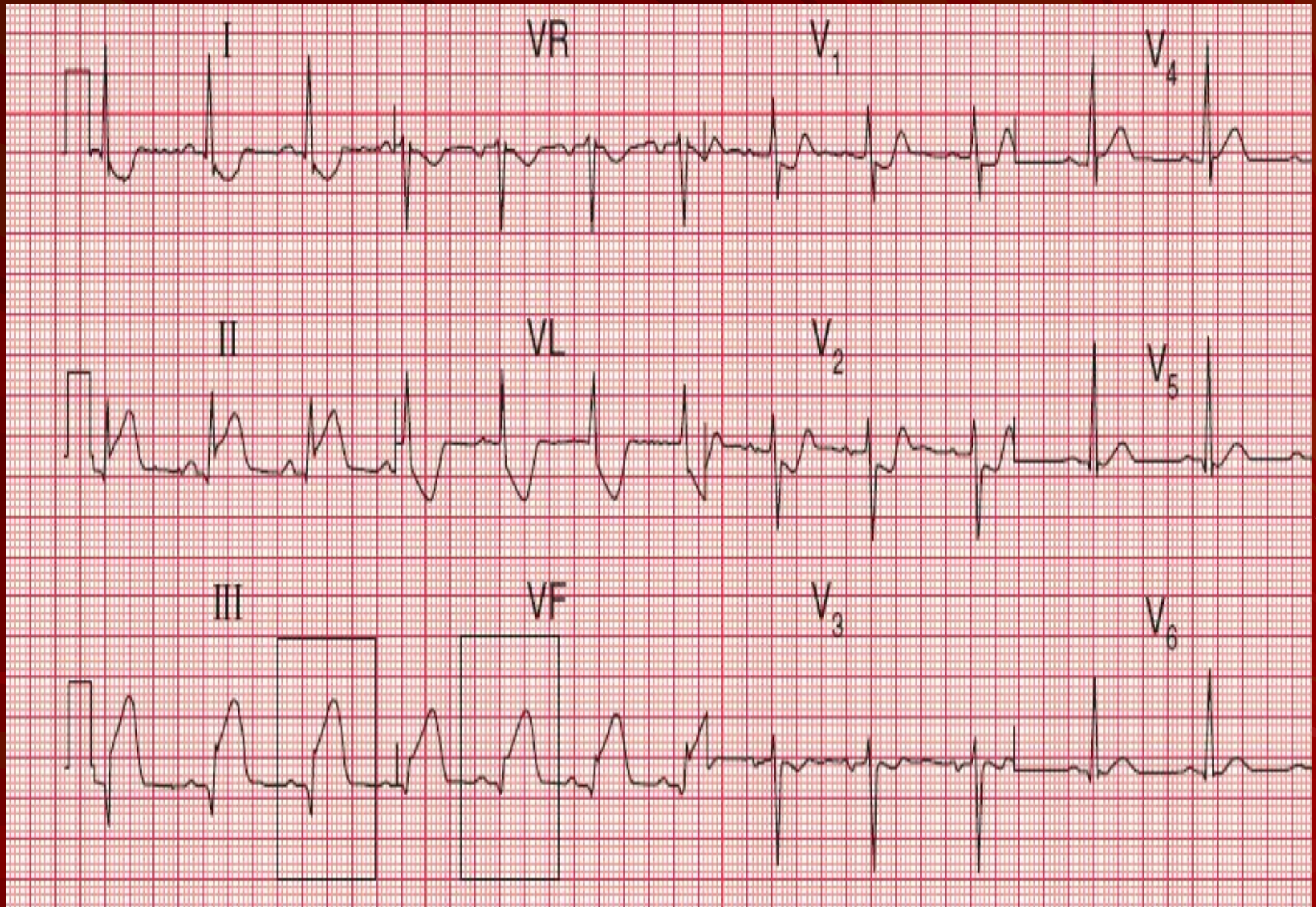
Cart: 1
Tech:

Referred by:

Unconfirmed









12-lead ECG tracing showing leads I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, and V6.

12-lead ECG tracing



25mm/s

