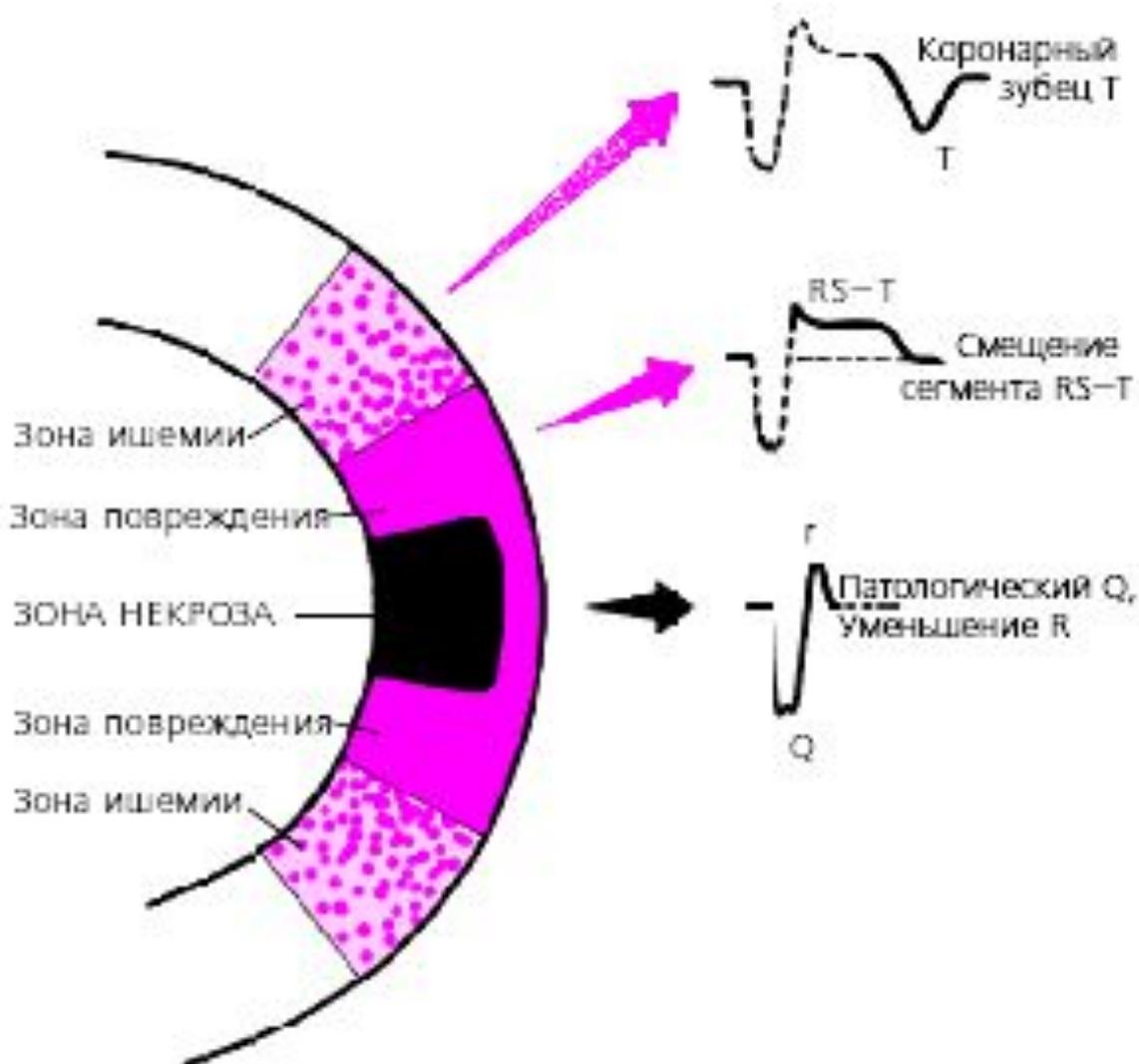
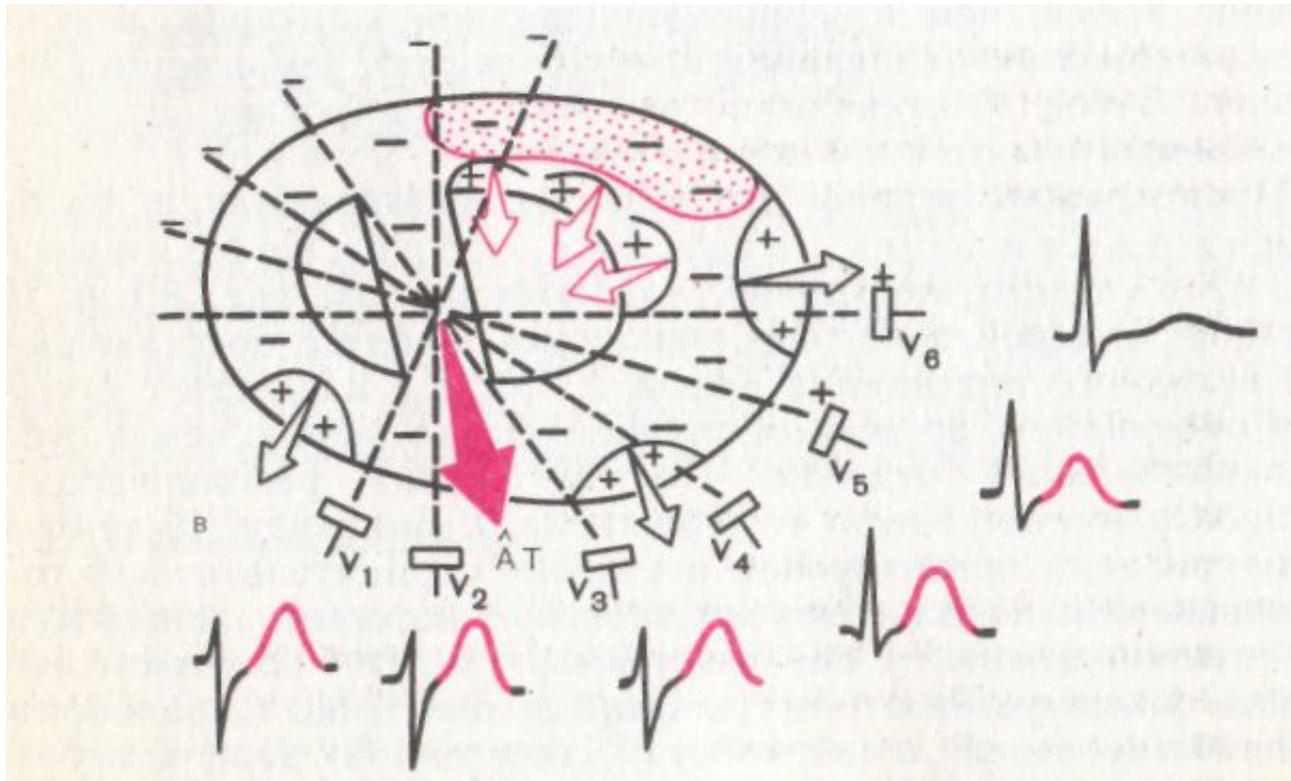

ЭКГ при ИБС



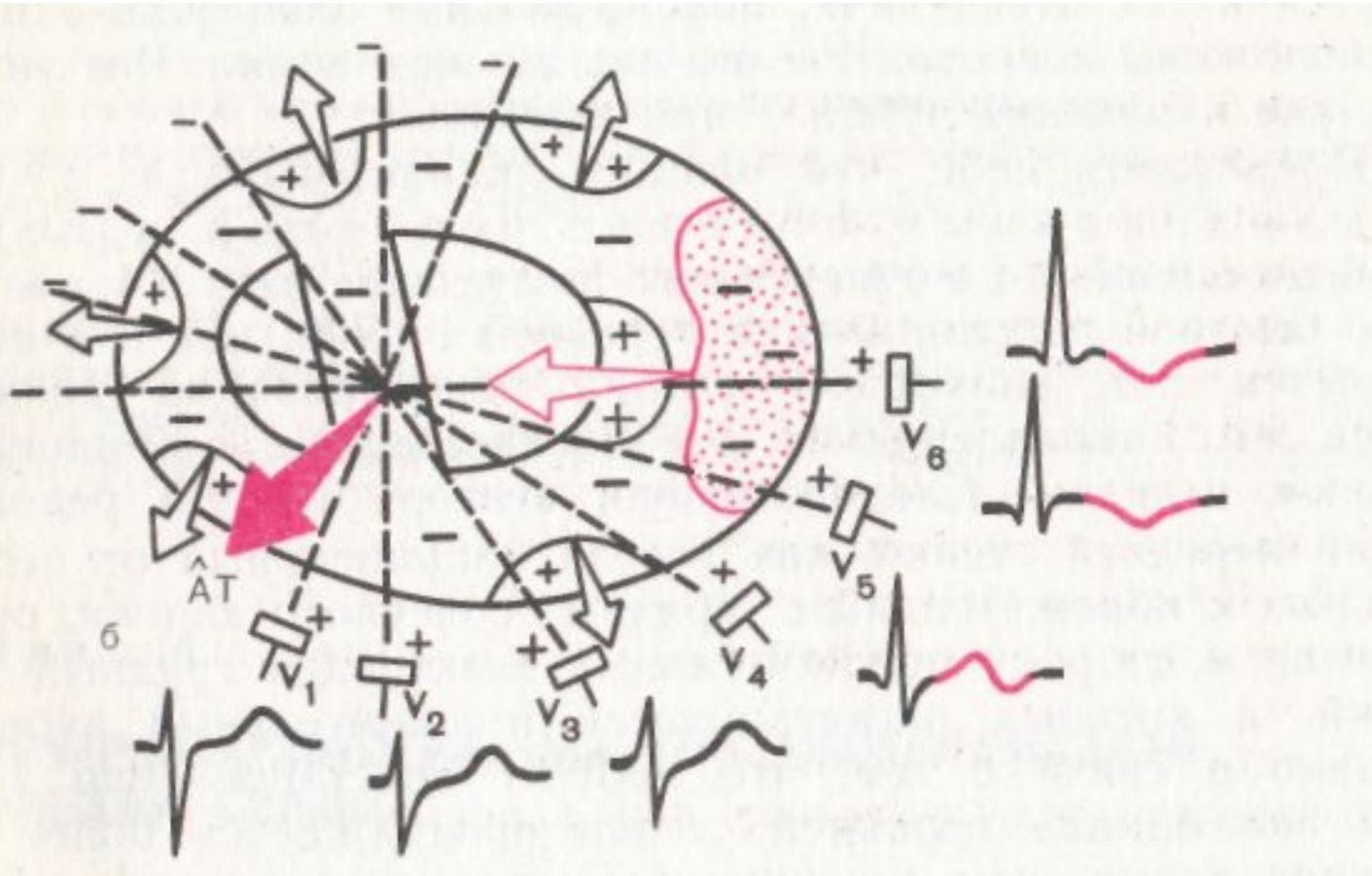
Три зоны патологических изменений при остром ИМ



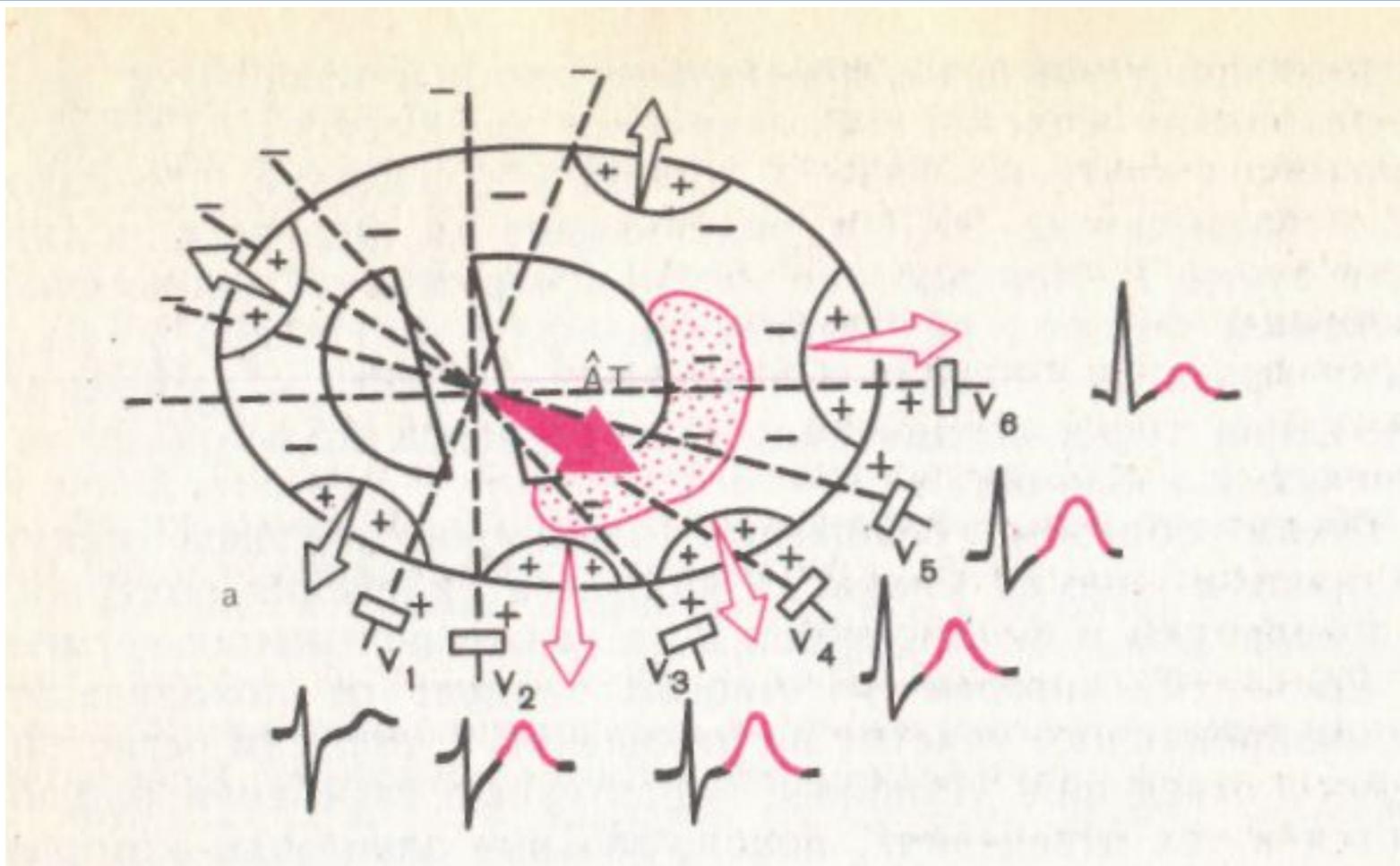
Изменения зубца Т при трансмуральной ишемии в нижней стенке



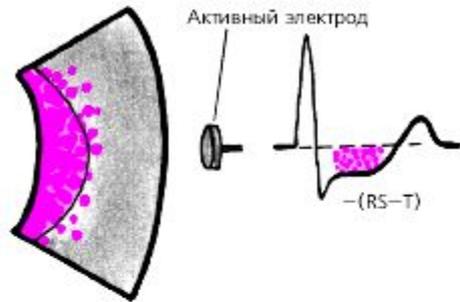
Изменения зубца Т при трансмуральной ишемии боковой стенки



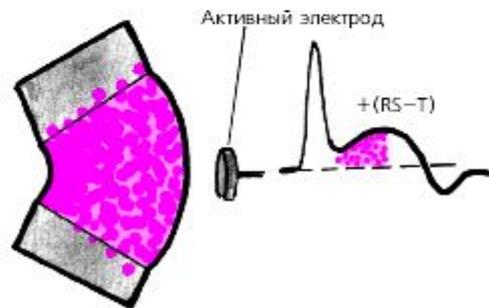
Изменения зубца Т при субэндокардиальной ишемии в передней стенке



Связь различных видов смещения сегмента RS-T с локализацией ишемии миокарда,



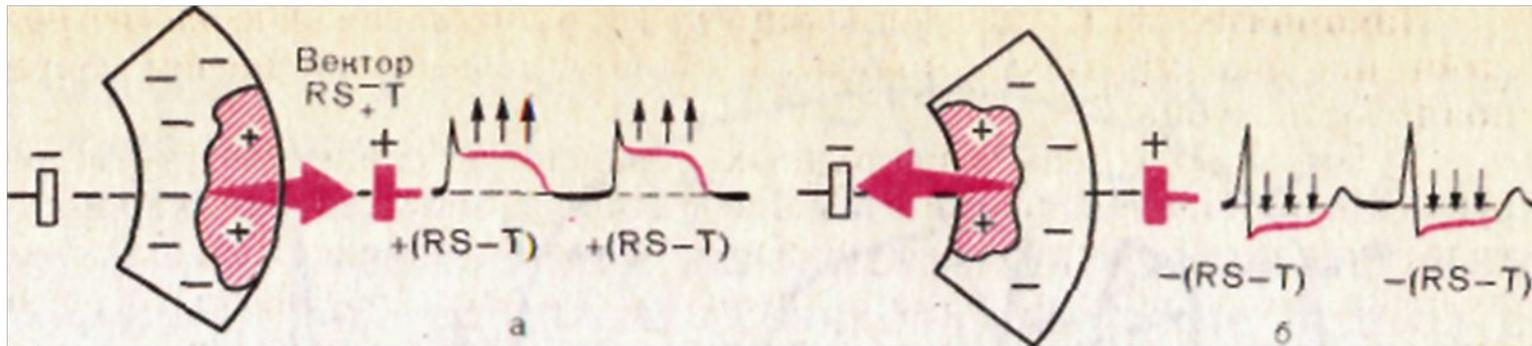
а - субэндокардиальная,



б - трансмуральная ишемия



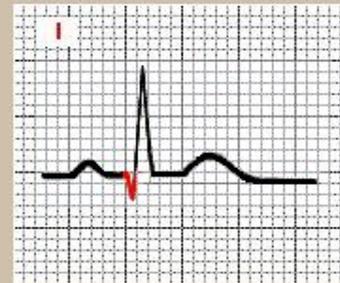
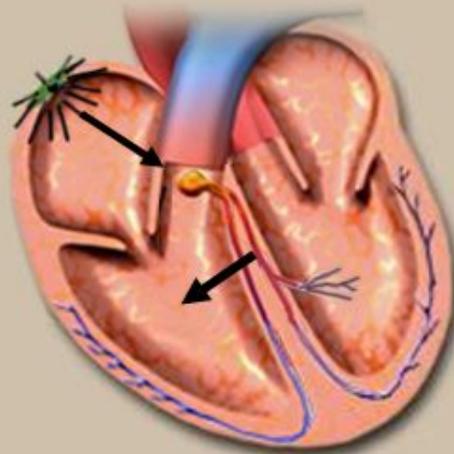
Ишемическое повреждение



- а - субэпикардальное (или трансмуральное) повреждение;
- б - субэндокардальное повреждение.

Вектор повреждения $RS-T$ возникает на границе зоны повреждения и участков интактной здоровой мышцы в течение всего периода регистрации сегмента $RS-T$

Нормальный сердечный вектор
Невыраженный Q зубец

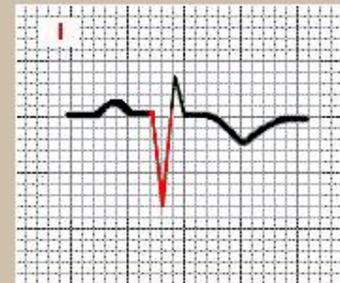
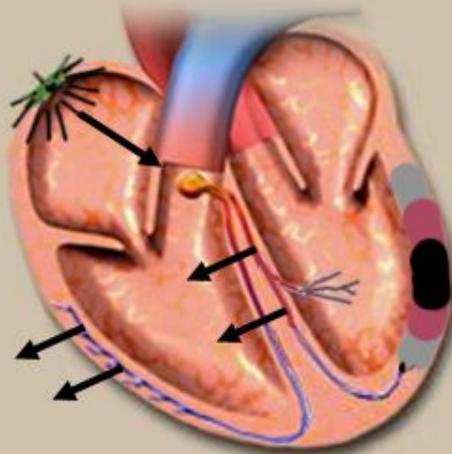


Q зубцы в норме в I отведении отражают начальную деполяризацию межжелудочковой перегородки, вектор которой направлен вправо и вниз. Перегородка относительно тонка и ее деполяризация протекает очень быстро. Это вызывает образование только кратковременной и малой электрической активности.

В I отведении образуется септальный Q зубец с маленькой амплитудой $< 25\%$ от нормального R зубца и короткой продолжительностью < 0.03 секунд, т.е. < 1 маленького квадрата на ЭКГ.



Патологический сердечный вектор
Выраженный Q зубец



Электрокардиограф как бы "просматривает" сердце сквозь зону инфаркта миокарда, так как в области некроза образование электрических потенциалов отсутствует. Поэтому регистрируется электрический вектор, который удаляется от (+) электрода I отведения с образованием выраженного Q зубца.

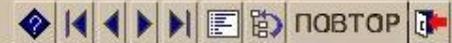
Q зубец при инфаркте миокарда значительно выражен

- по амплитуде $\geq 25\%$ R зубца,
- по длительности > 0.03 сек.

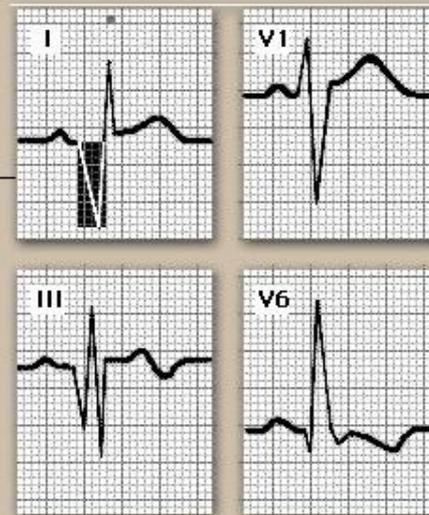
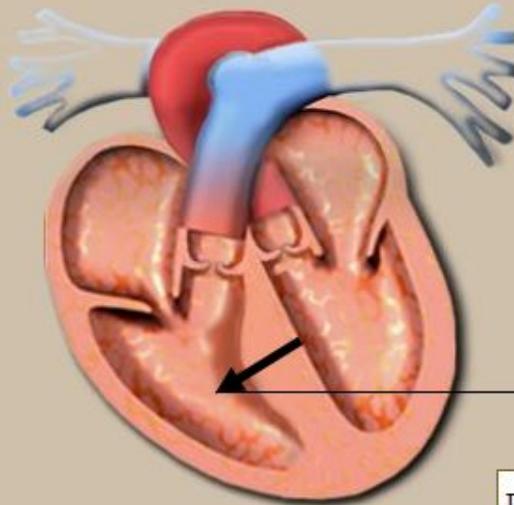
R зубец отражает деполяризацию под электродом сохранного миокарда с соседних с инфарктом зон.



Q зубец при идиопатической гипертрофической кардиомиопатии



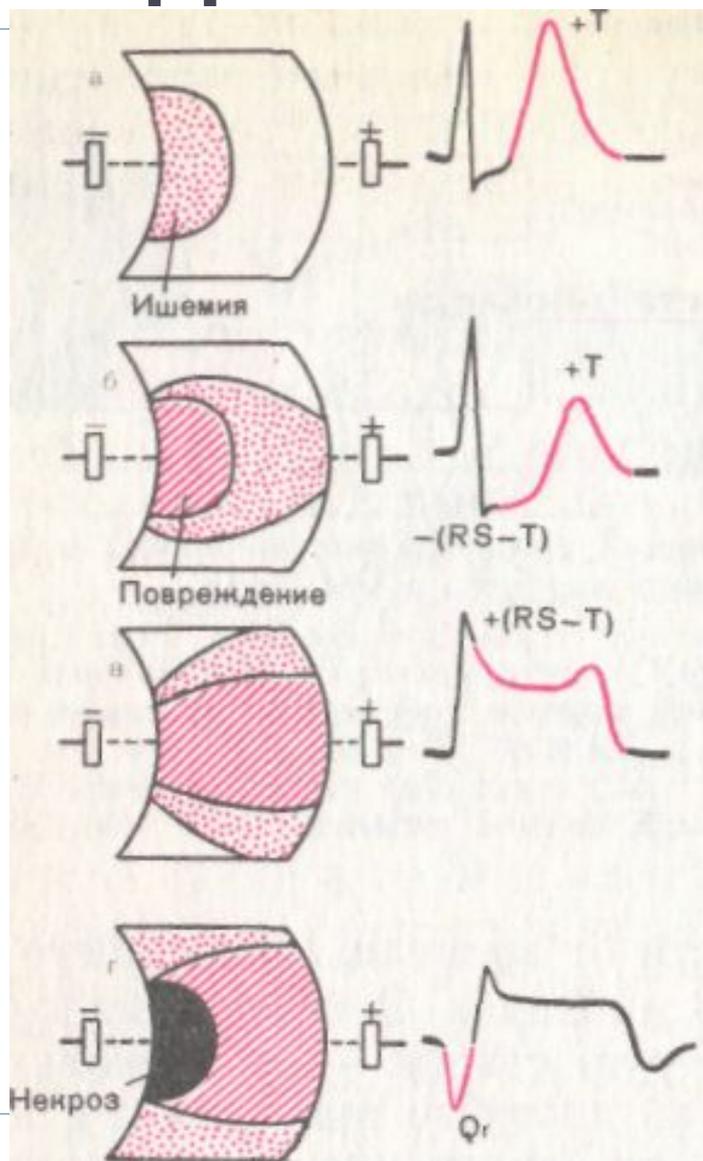
Чрезмерное утолщение перегородки



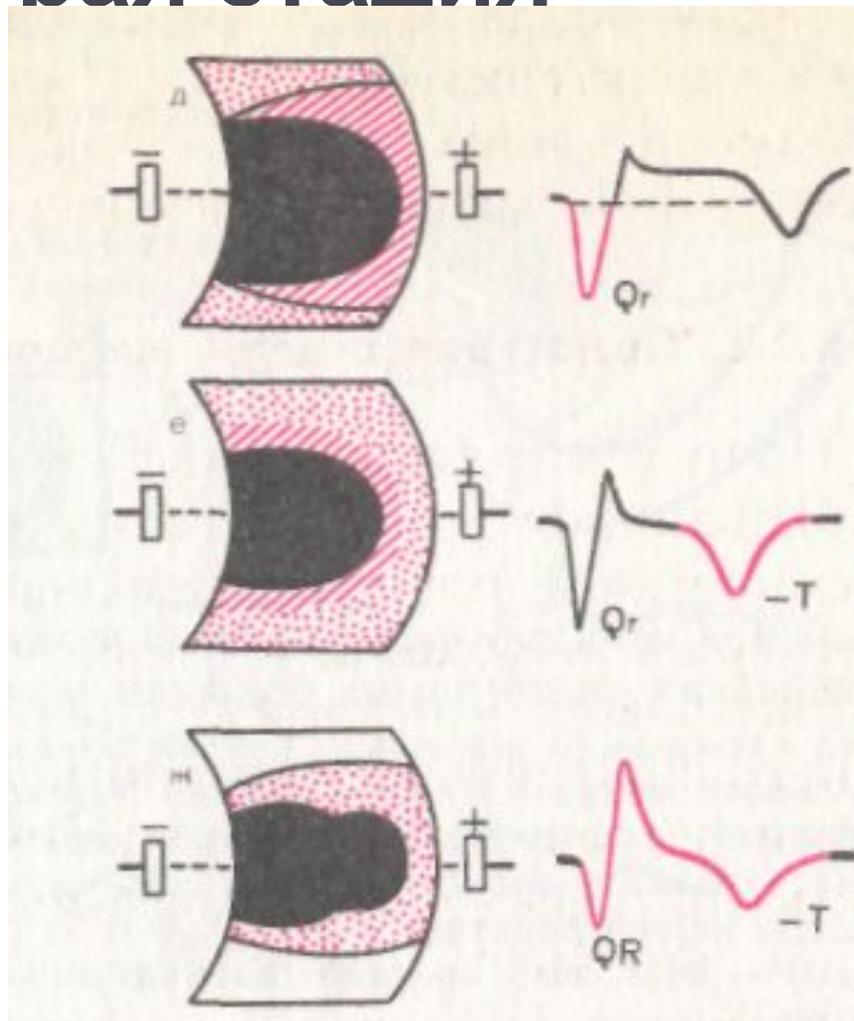
При идиопатической гипертрофической кардиомиопатии, септальные зубцы Q в I отв. часто в V6 глубокие и уширенные из-за чрезмерного утолщения перегородки. В других отведениях обычно выражены признаки гипертрофии левого желудочка.



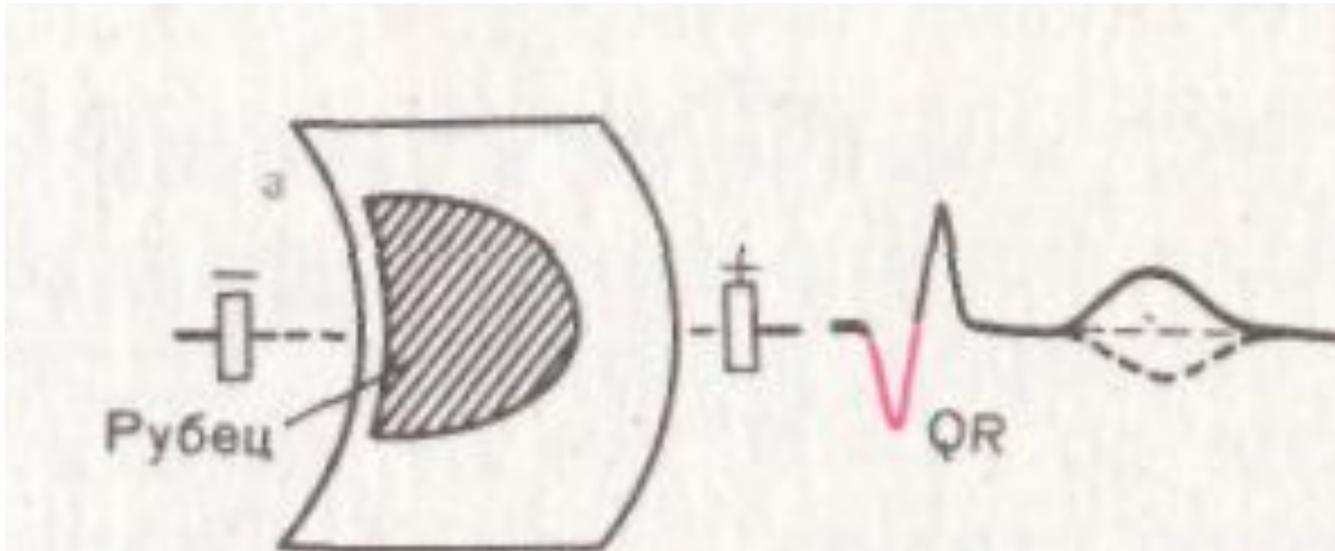
Острая стадия



Подострая стадия



Рубцовая стадия

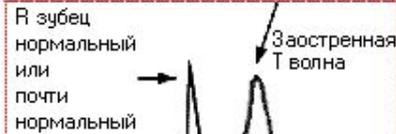


1. Перед закупоркой коронарной артерии



Нормальная ЭКГ

2. Установление и первые несколько часов



R зубец нормальный или почти нормальный

Приподнятость ST сегмента

3. Первый день

Уменьшение амплитуды R зубца



Более заметная приподнятость ST сегмента

4. Первый и второй день



R зубец исчез или почти исчез

Начались инверсии T волны

Выраженный Q зубец

Приподнятость ST сегмента может увеличиться

5. Через 2 или 3 дня



Нет R зубца

Глубокие инверсии T волны

Выраженный Q зубец

ST сегмент может быть на базовой линии

6. Через несколько недель



Может появиться R зубец

T волна часто менее инвертирована

Выраженный Q зубец сохраняется

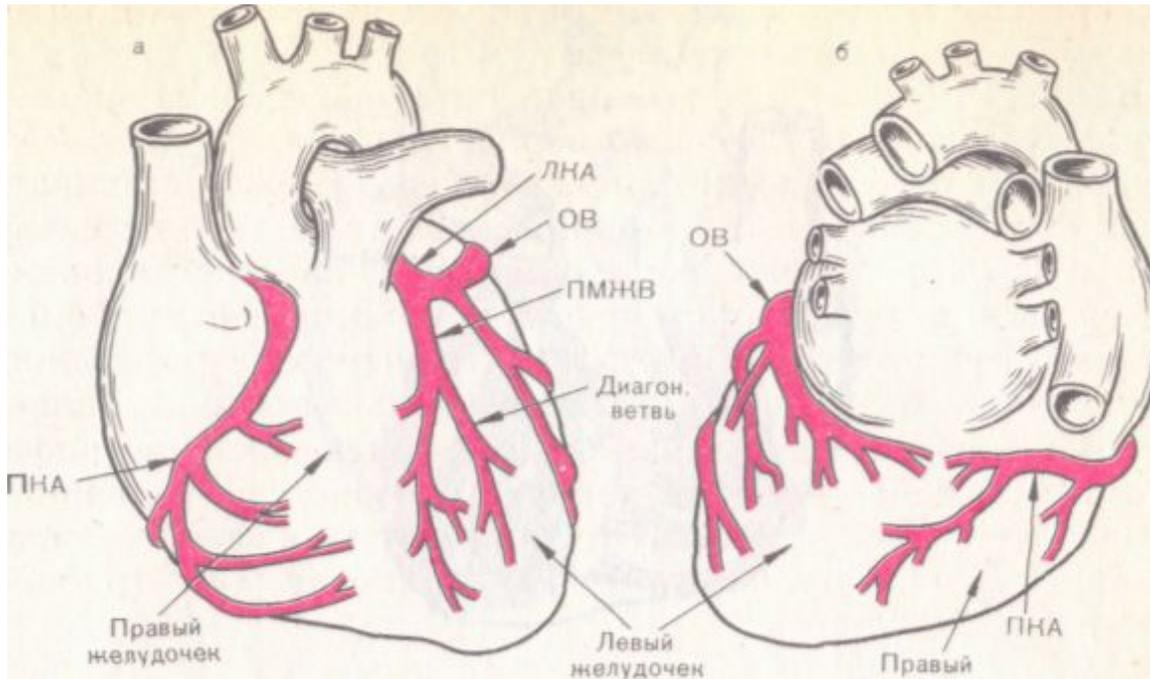
Приподнятость ST сегмента может остаться, если развилась аневризма

Стадии ИМ

- Острая стадия - от нескольких часов до 14-16 сут от начала;
- Подострая стадия - до 1,5-2 мес от начала инфаркта;
- Рубцовая стадия;



Локализация ИМ в зависимости от кровоснабжения



- ПМЖВ - кровоснабжает преимущественно переднюю часть МЖП, верхушку и отчасти нижнедиафрагмальную стенку;
- ОВ кровоснабжает передневерхние, боковые, а также заднебазальные отделы левого желудочка;
- ПКА кровоснабжает ПЖ, заднюю часть МЖП, нижнедиафрагмальную стенку ЛЖ и частично заднебазальные его отделы



Изменения ЭКГ при остром ИМ различной локализации

| Локализация | Отведения |
|--|--|
| Переднеперегородочный (рис. 3.121) | $V_1 - V_3$ |
| Передневерхушечный | $V_3 - V_4$ |
| Переднеперегородочный и передневерхушечный (рис. 3.122) | $V_1 - V_4$ |
| Переднебоковой (рис. 3.123) | I, aVL, V_5 , V_6 (реже V_4) |
| Распространенный передний (рис. 3.124) | I, aVL, $V_1 - V_6$ III, aVF |
| Переднебазальный (высокий передний) (рис. 3.125) | $V_1^2 - V_3^2$ $V_4^3 - V_6^3$ |
| Заднедиафрагмальный (нижний) (рис. 3.126) | III, aVF или III, II, aVF $V_1 - V_4$ |
| Заднебазальный (рис. 3.127) | $V_7 - V_9$ (не всегда) $V_7^3 - V_9^3$ (не всегда) $V_1 - V_3$ |
| Заднебоковой (рис. 3.128) | V_6 , II, III, aVF $V_1 - V_3$ |
| Распространенный задний | III, aVF, II, V_6 $V_7 - V_9$ $V_7^3 - V_9^3$ $V_1 - V_3$ или $V_4 - V_6$ |

Острый передний инфаркт

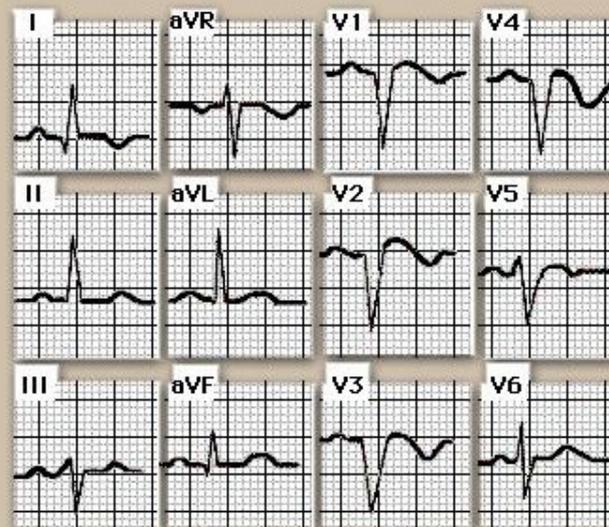


Окклюзия проксимального отдела передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии

Закупорка



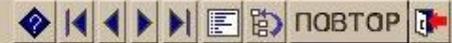
Передний
инфаркт



Глубокий Q зубец и инверсия зубца Т в отв. I, V2, V3, V4, а также часто в V1 и V5. Здесь виден глубокий зубец S как эквивалент патологического Q одновременно с зубцом R в отв. V5.

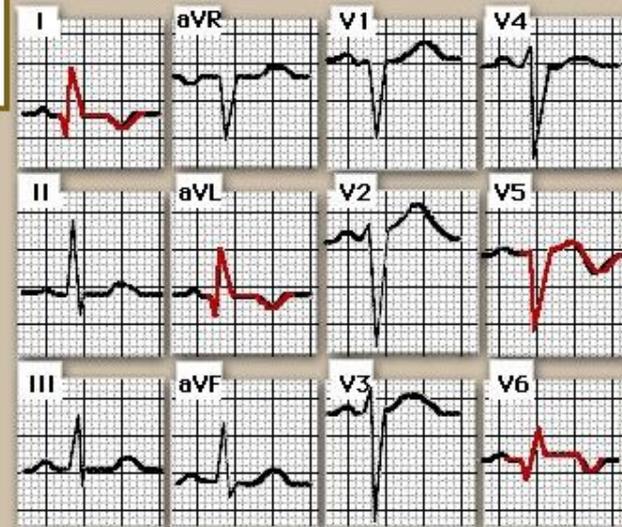
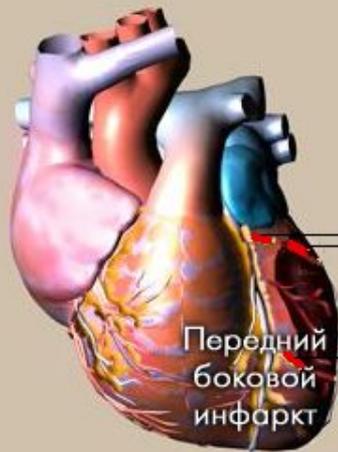


Передне-боковой инфаркт



ОККЛЮЗИЯ:

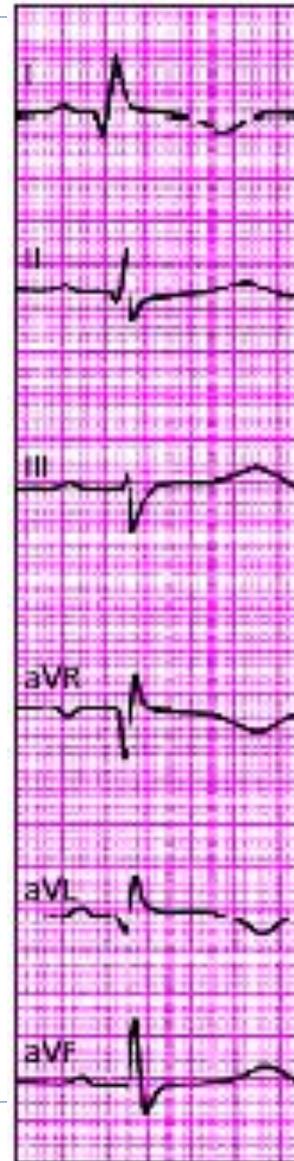
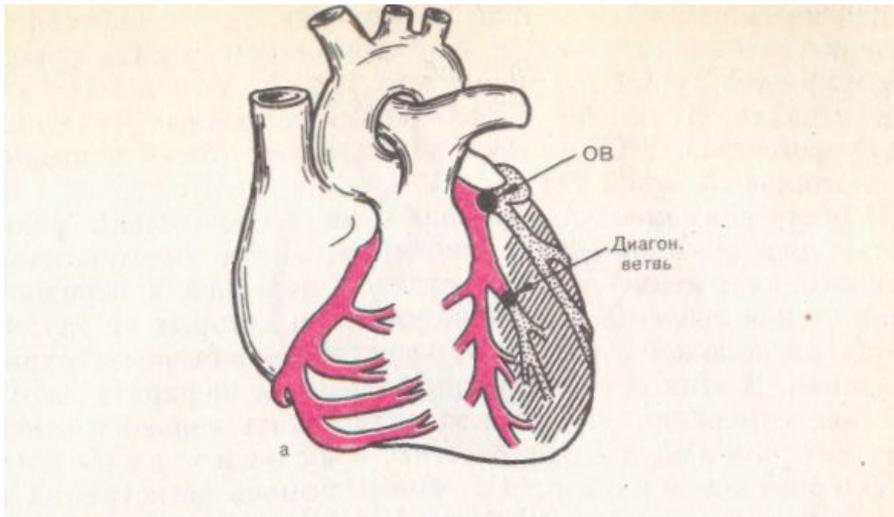
Диагональной дуги передней межжелудочковой ветви
ИЛИ огибающей ветви левой коронарной артерии
ИЛИ краевой дуги огибающей ветви



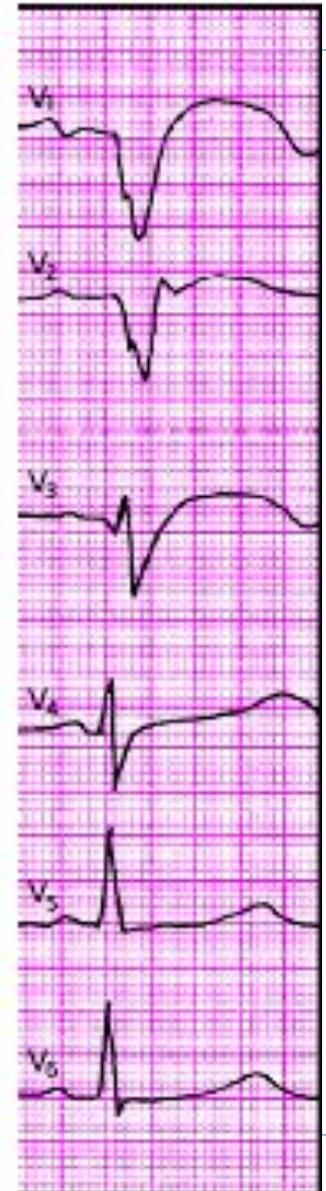
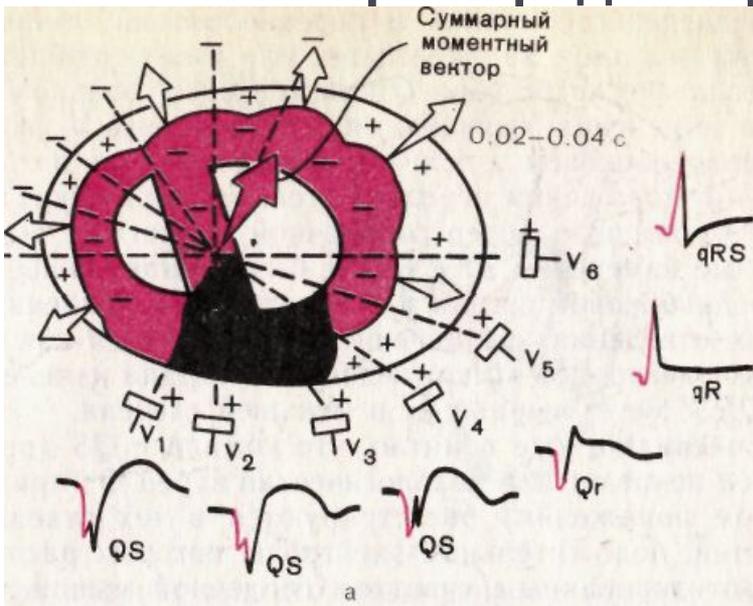
Глубокий Q зубец и инверсия зубца T в отведениях I, aVL, V5, V6. В острой стадии подъем сегмента ST и (-) T в указанных отведениях.



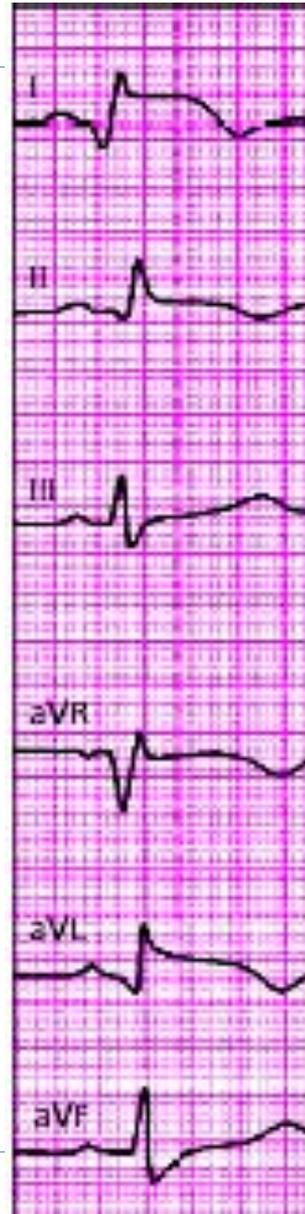
ЭКГ при переднебоковом ИМ



ЭКГ при переднеперегородочном ИМ



ЭКГ при распространенном переднем ИМ



ЭКГ при переднем базальном (высоком переднем) инфаркте миокарда

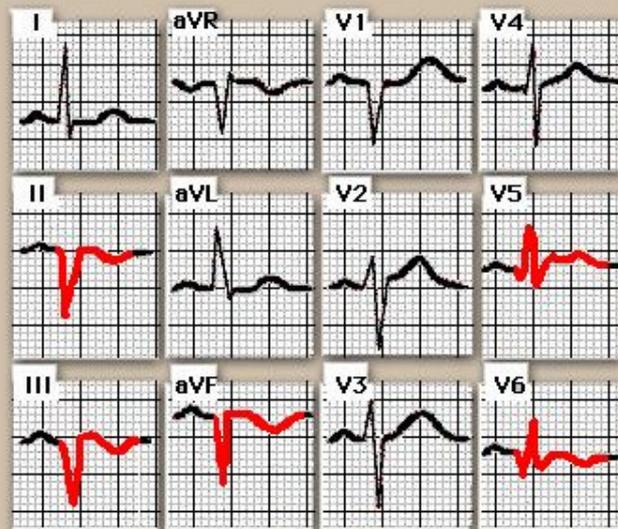
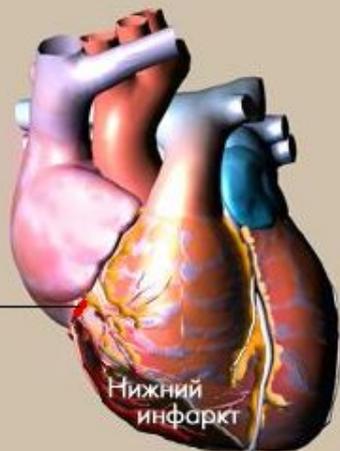


- а - при обычном расположении грудных электродов (инфаркт не выявляется),
- б - при расположении электродов на 2 ребра выше (регистрируются типичные признаки инфаркта миокарда)

Диафрагмальный или нижний инфаркт



ОККЛЮЗИЯ:
правой коронарной артерии



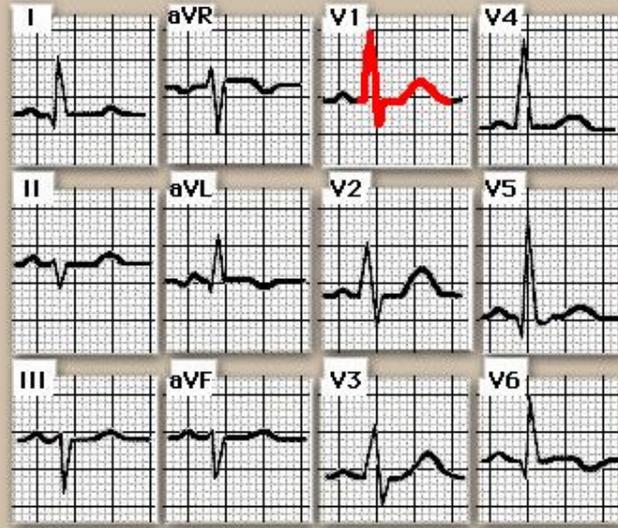
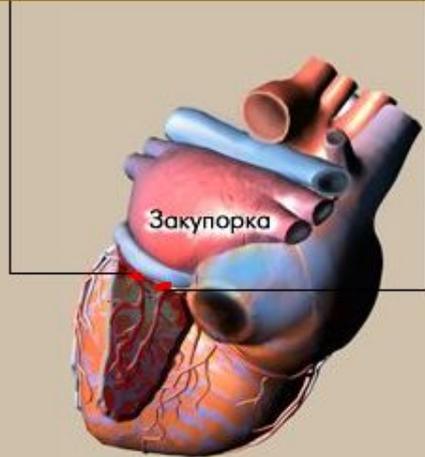
Глубокий Q зубец и инверсия зубца Т в отведениях III, aVF, II. Повреждения боковой стенки видны также в отведениях V5, V6.



Истинный задний инфаркт



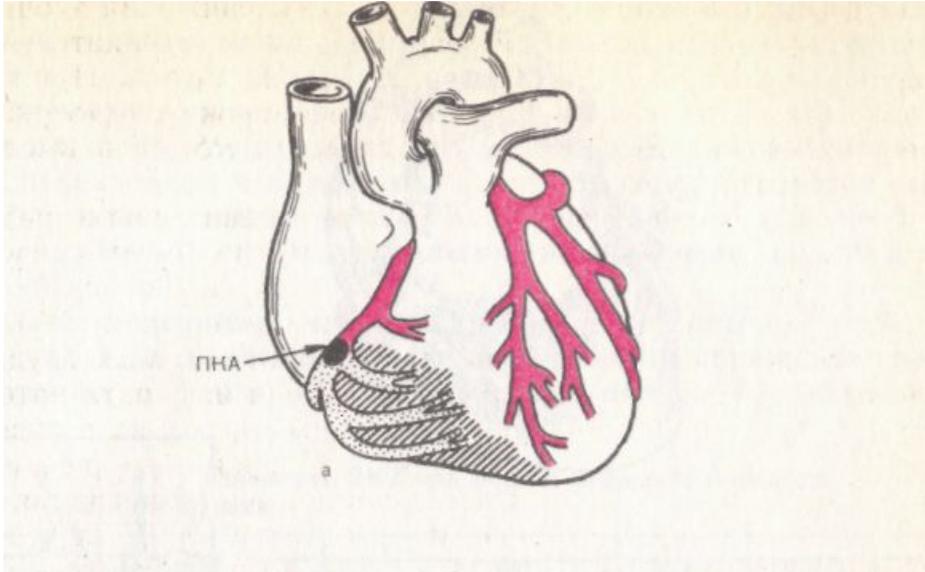
Окклюзия дистальных отделов огибающей ветви левой коронарной артерии ИЛИ окклюзия задней межжелудочковой ветви правой коронарной артерии



Задние (базальные) отделы сердца отражаются на ЭКГ в виде реципрокных (отраженных) изменений на "передних" отведениях. Отв. V1 (V2) регистрирует высокий зубец R (реципрокно соответствующий заднему зубцу Q) и направленную вверх выраженную волну T, отражающую инверсию волны T в задних отделах, (в N зубец T слабо выражен).



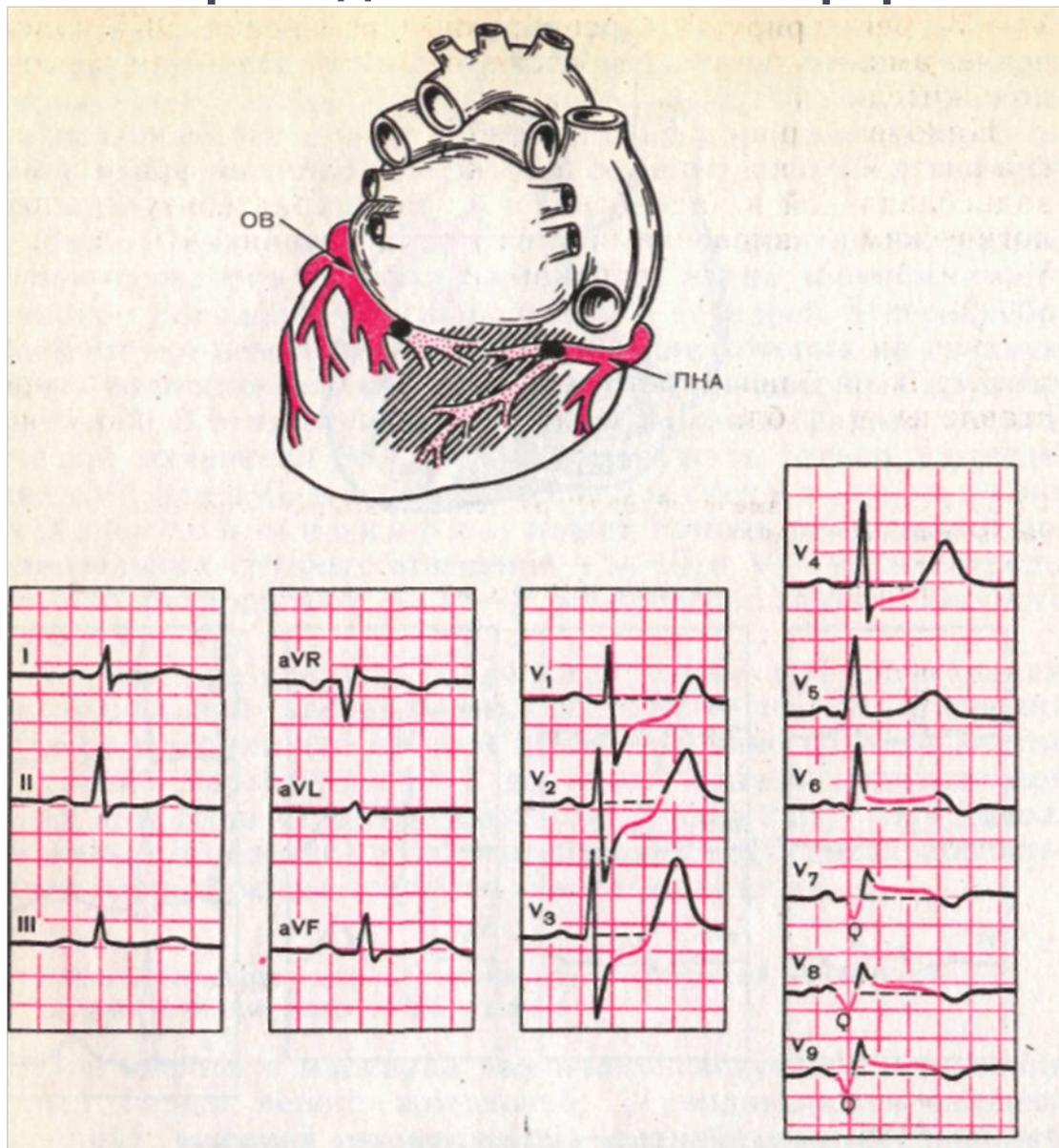
ЭКГ при остром заднедиафрагмальном (нижнем) инфаркте миокарда.



В отведениях I, aVL, V1-V4 регистрируются реципрокные изменения ЭКГ



ЭКГ при заднебазальном инфаркте миокарда

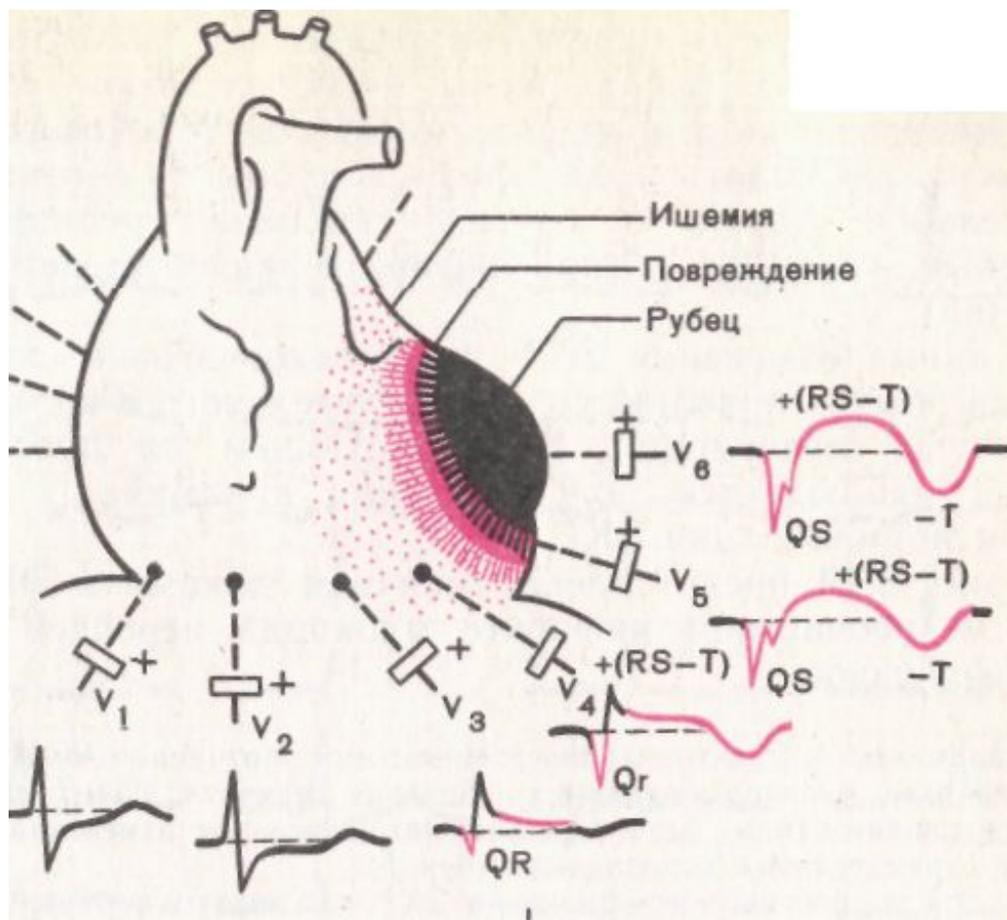


- V1—V3
реципрокные
изменения ЭКГ:
- увеличение R,
- депрессия сегмента ST

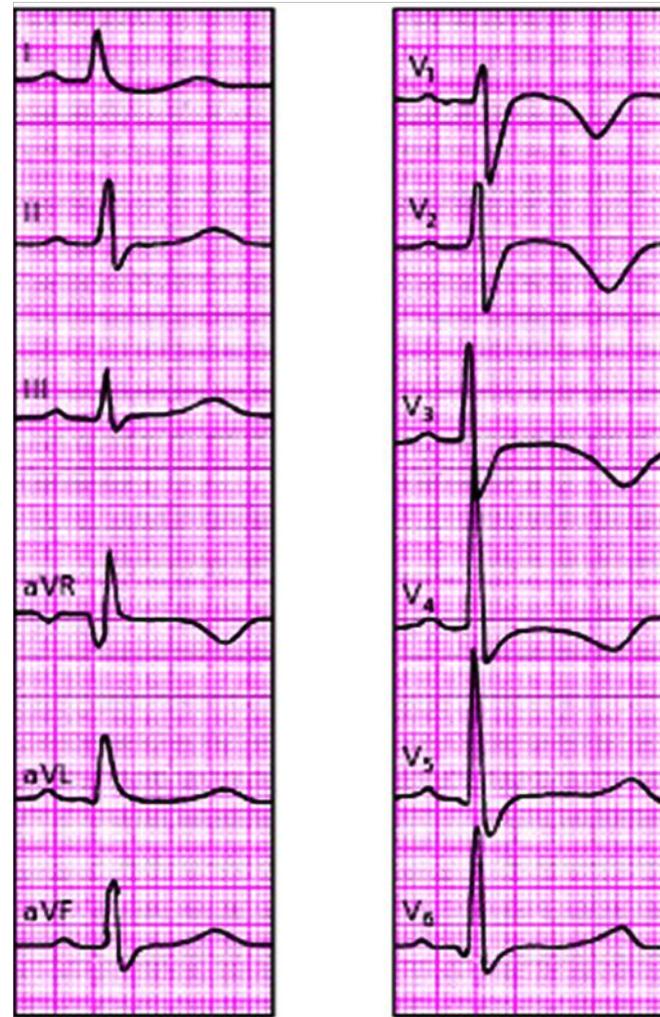
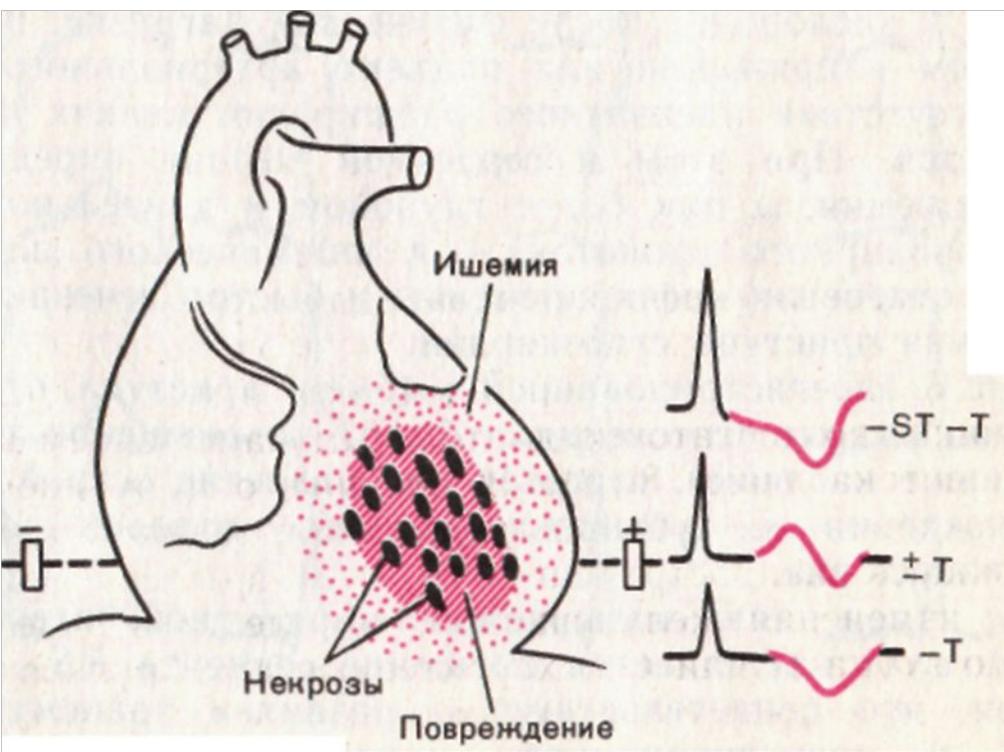
ЭКГ при заднебоковом ИМ



"Застывшая" ЭКГ при постинфарктной аневризме левого желудочка

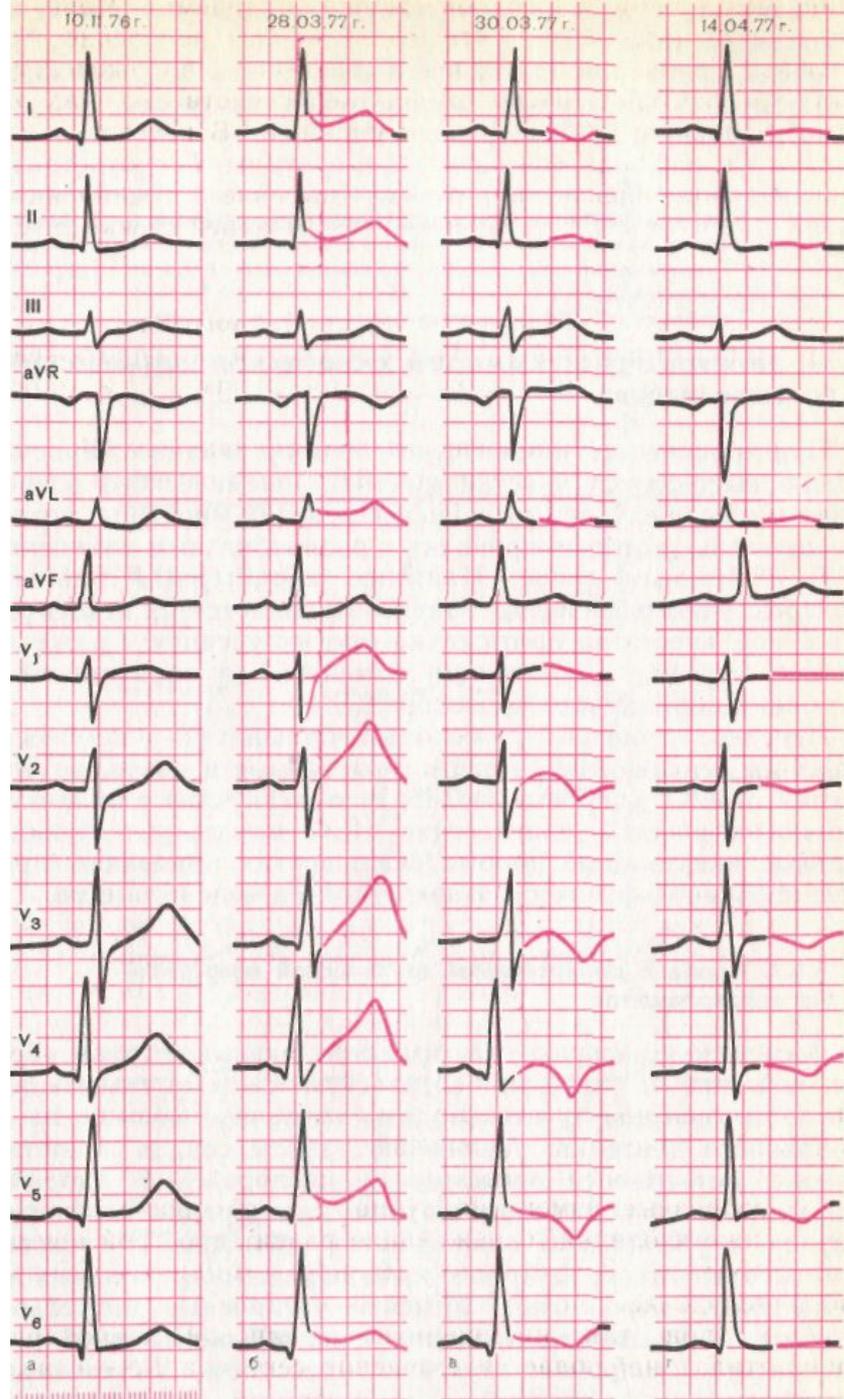


ЭКГ при остром мелкоочаговом ИМ



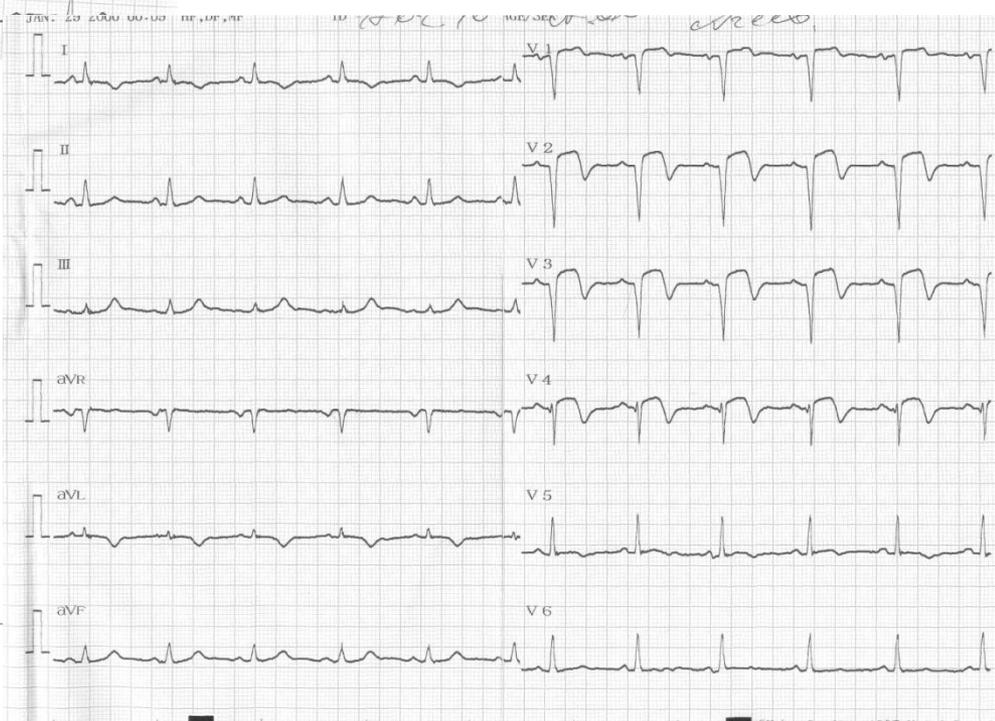
ЭКГ при субэндокардиальном инфаркте миокарда передней стенки левого желудочка





Динамика ЭКГ больного при остром мелкоочаговом инфаркте миокарда

- До ИМ;
- 1 день
- 3 день
- 17 день



16 2000 03:10 HF,DF,MF

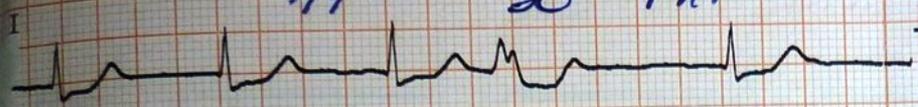
ID =

AGE/SEX =

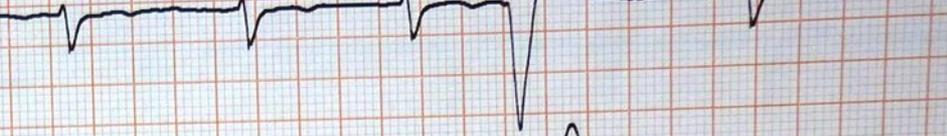
Бурабуров

1195

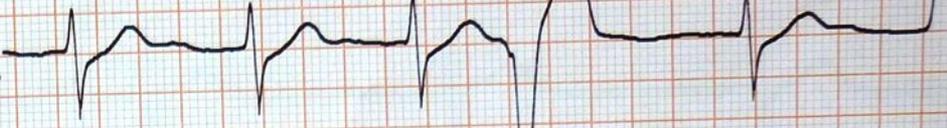
30' TAT



V 1



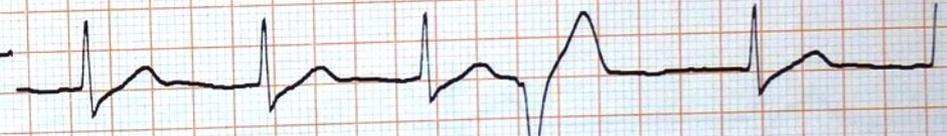
V 2



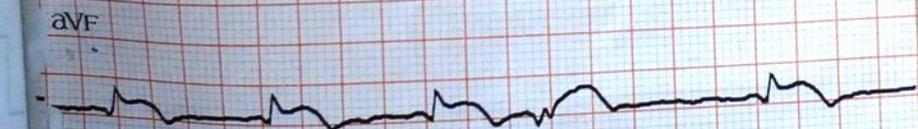
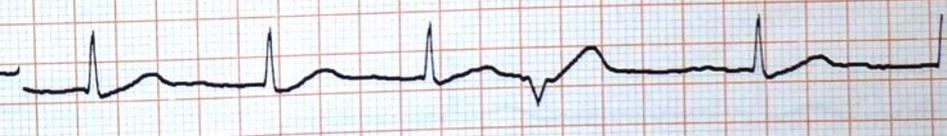
V 3



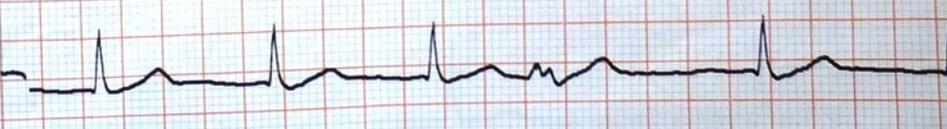
V 4

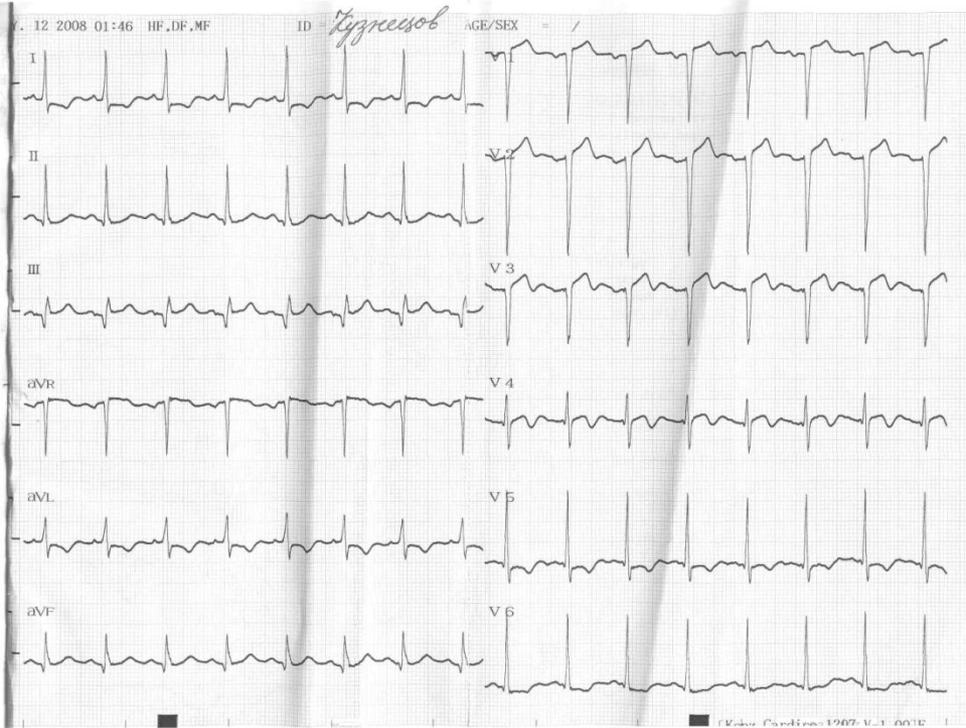


V 5

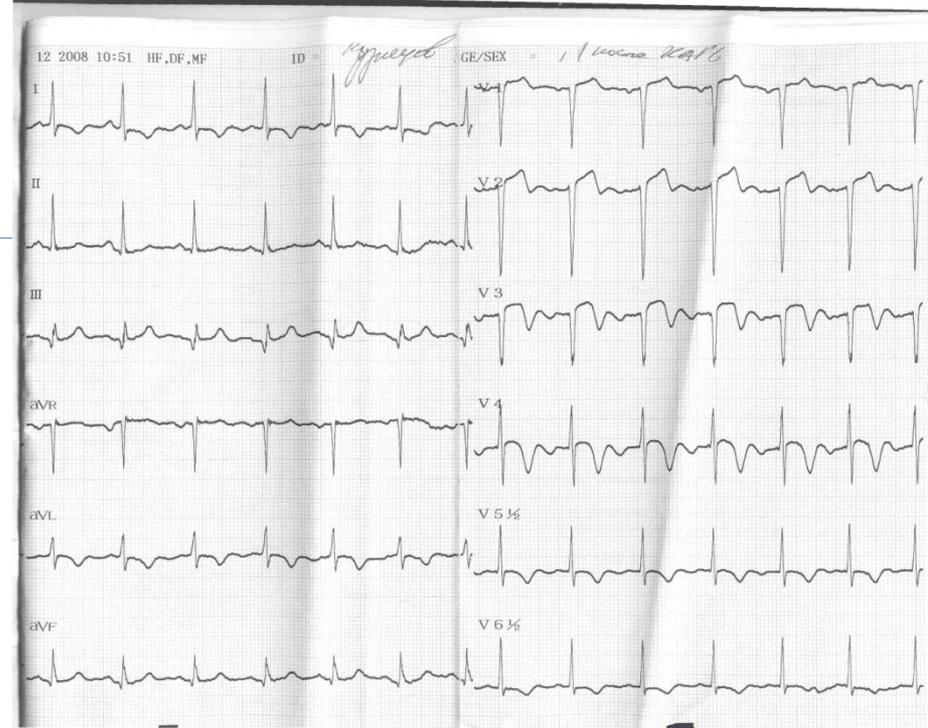


V 6

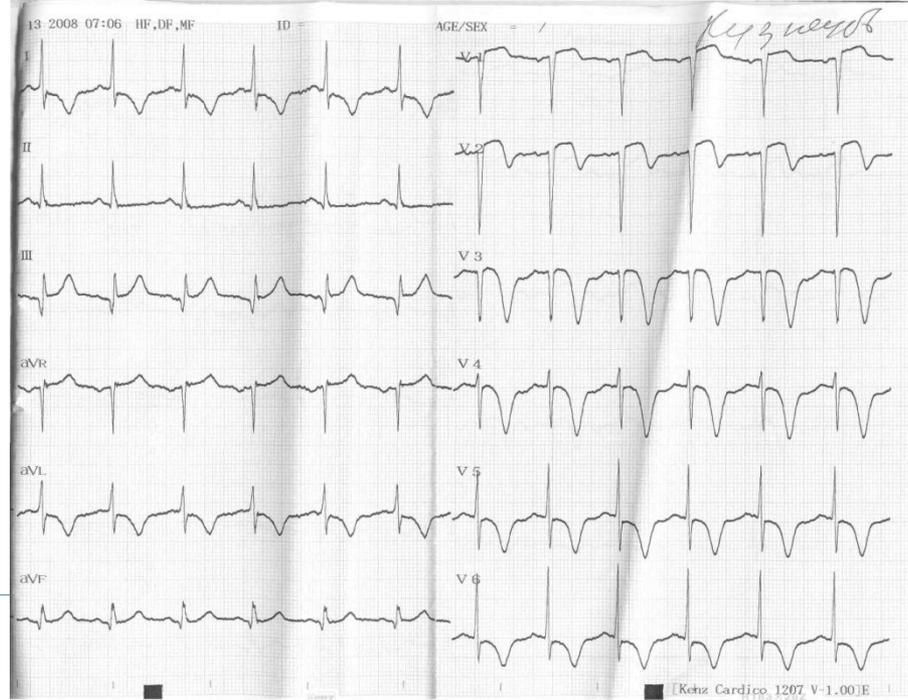




1



2



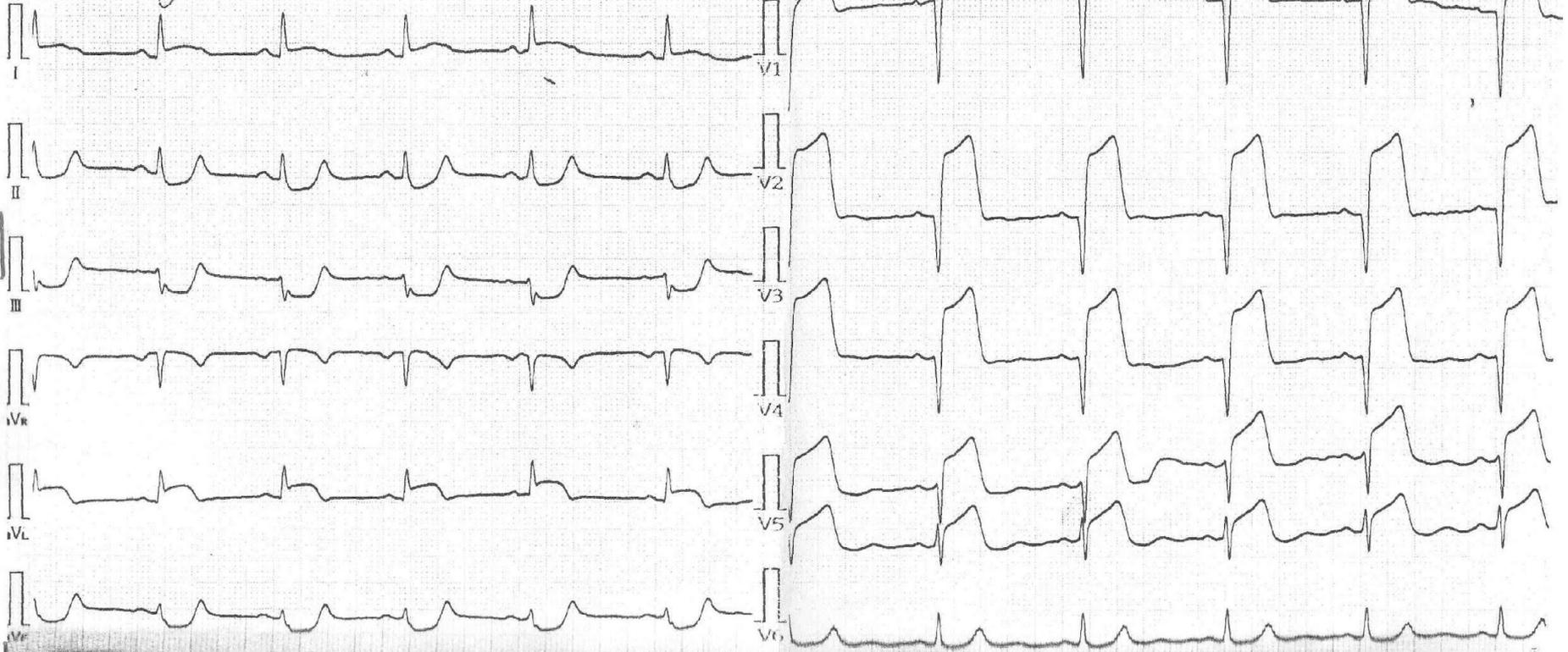
3

ID:

Вейнов

HR:86 M 25mm/s S:1

2010/01/14 11:54 HR:65 M 25mm/s S:1



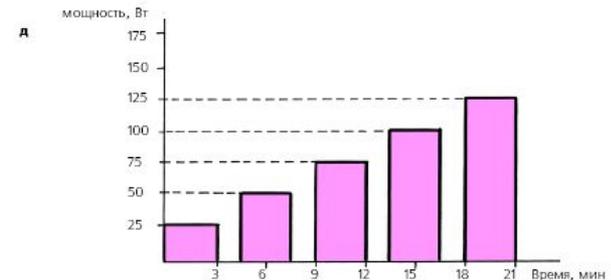
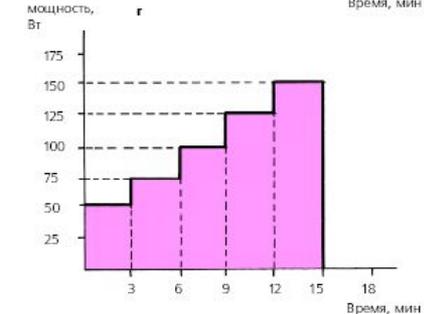
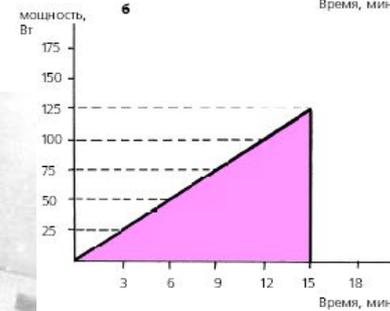
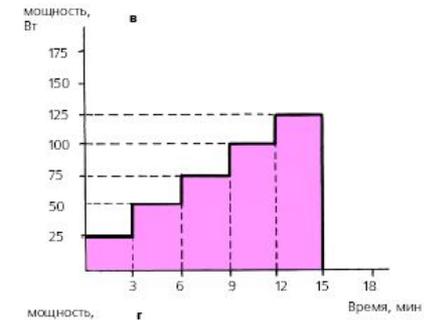
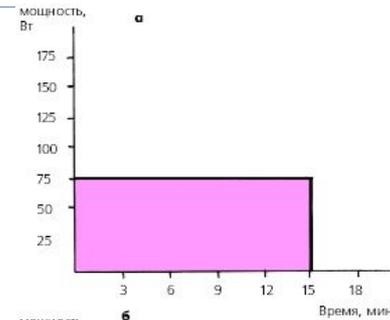


8 2000 13:40 HF,DF,MF

ID *ночне КАР* AGE/SEX = *1/11/1968*

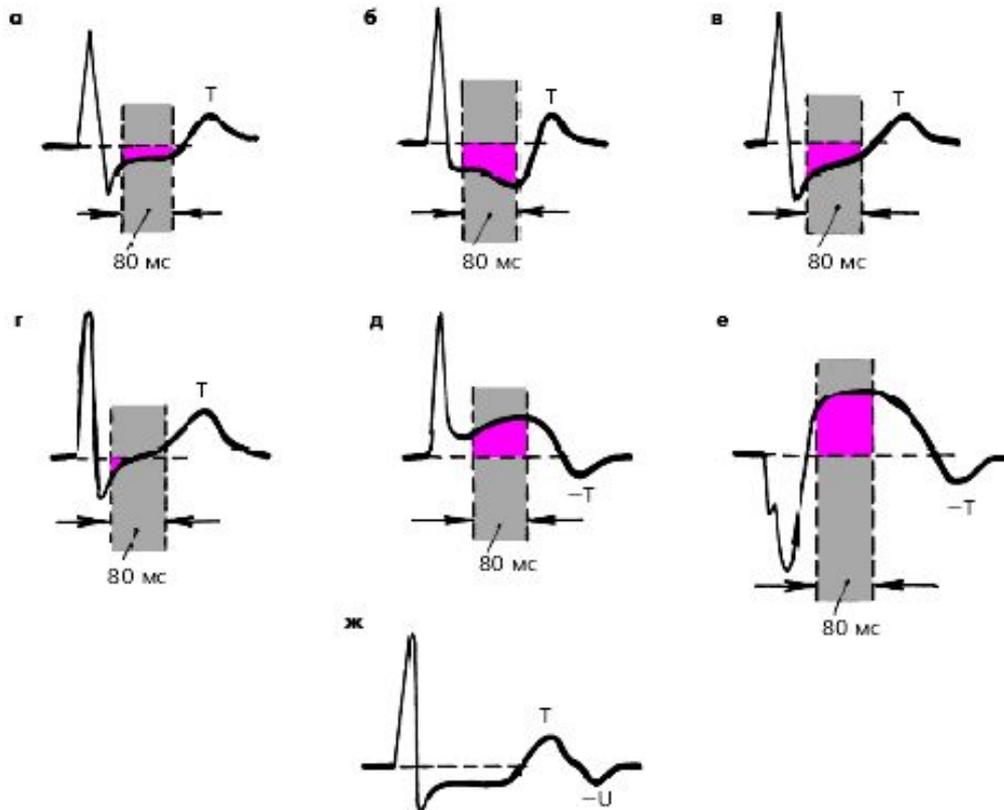


ЭКГ проба с физической нагрузкой



- а - нагрузка постоянной мощности,
- б - быстро возрастающая нагрузка,
- в, г - непрерывная ступенеобразно возрастающая нагрузка (с различным исходным уровнем мощности),
- д - прерывистая ступенеобразно возрастающая нагрузка

Виды ишемического и неишемического смещения сегмента RS-T при проведении проб с физической нагрузкой



- а - горизонтальное снижение (депрессия) сегмента RS-T,
- б - косонисходящее снижение,
- в - медленное косовосходящее снижение,
- г - быстрое косовосходящее снижение,
- д, е - ишемический подъем сегмента RS-T,
- ж - горизонтальное (ишемическое) снижение сегмента RS-T в сочетании с отрицательным зубцом U



Противопоказания против проведения велоэргометрии и тредмил-теста:

- Острый ИМ или НС
- СН II–III стадии.
- ДН II–III степени.
- ОНМК или ДЦЭ II-III степени.
- Лихорадка
- Острый тромбофлебит.

Относительные противопоказания:

- АГ выше 200/100 мм рт. ст.
- Тяжелые аритмии и блокады (АВБ II–III степени, МА, ПТ).
- Тахикардия неясного генез с ЧСС выше 100 уд. в мин).
- Стеноз устья аорты (клапанный, подклапанный).
- Аневризмы сердца и сосудов.
- Частые синкопальные состояния в анамнезе.
- Неврологические и психические заболевания.
- Заболевания опорно-двигательного аппарата.

Критерии прекращения велоэргометрической пробы:

- ◆ **Электрокардиографические**
 - ◆ Достижение максимальной или субмаксимальной возрастной ЧСС
 - ◆ Горизонтальное или косонисходящая депрессия RS-T на $\geq 1,0$ мм на протяжении 80 мс от точки j
 - ◆ Медленное косовосходящая депрессия RS-T на 1,0 мм и более на протяжении не менее 80 мс от точки j;
 - ◆ Подъем сегмента RS-T на 1,0 мм и более от исходного уровня на протяжении 80 мс от точки j;
 - ◆ Появление угрожающих нарушений ритма и проводимости.
 - ◆ Изменение комплекса QRS
- ◆ **Гемодинамические**
 - ◆ $< A_{дс}$ на 20 мм рт. ст.
 - ◆ $> A_{дс}$ более 220 мм рт. ст. и/или $A_{дд}$ более 110 мм рт. ст. и выше.
- ◆ **Клинические**
 - ◆ Удушье или выраженная одышка.
 - ◆ Резкая слабость.
 - ◆ Головокружение, головная боль, тошнота, нарушения координации движений.
 - ◆ Отказ больного от дальнейшего исследования.

Максимальная ЧСС в зависимости от пола и возраста

| Пол | Возраст в годах | | | | |
|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| | 20—29 | 30—39 | 40—49 | 50—59 | 60—69 |
| Мужчины | 195 | 187 | 178 | 170 | 162 |
| Женщины | 198 | 189 | 179 | 171 | 163 |

Диагностика преходящей ишемии миокарда, индуцированной нагрузочным тестом.

- Положительная проба;
- Отрицательная проба;
- Сомнительная проба;
- Неинформативная (незавершенная) проба.

Сомнительная проба:

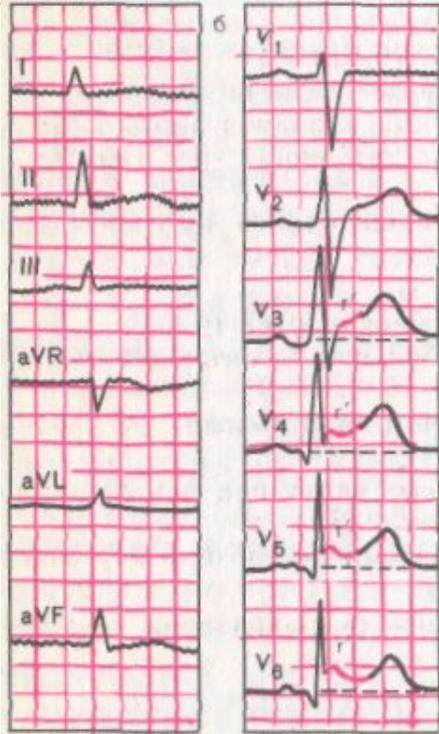
- Боли в грудной клетке без изменения ЭКГ;
- Горизонтальное, косонисходящее или медленно восходящее смещение сегмента RS-T менее 1,0 мм от исходного уровня;
- Нарушения ритма и проводимости
- Снижение на высоте нагрузки АД на 20 мм рт. ст. и более от исходного уровня.

Изменения ЭКГ в грудных отведениях во время велоэргометрической пробы у больного ишемической болезнью сердца (положительная проба).



- а - исходная ЭКГ (в покое),
- б - ЭКГ, на высоте нагрузки (смещение сегмента RS-T ниже изоэлектрической линии горизонтального типа)

Синдром ранней реполяризации ЛЖ



- 1) подъем сегмента RS—T выше изолинии с выпуклостью книзу;
- 2) высокое расположение на нисходящем колене зубца R точки соединения (j), иногда представленной в виде зазубрины, или псевдозубца;
- 3) уменьшение или исчезновение зубца S в левых грудных отведениях (поворот сердца вокруг продольной оси против часовой стрелки с формированием в отведениях V5-6 комплекса QRS типа qR).



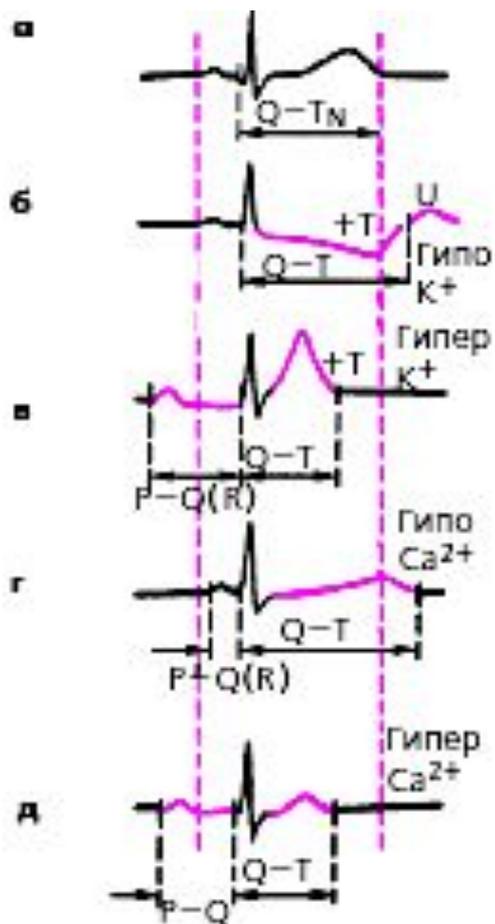
ЭКГ при передозировке сердечных гликозидов



- корытообразное смещение сегмента RS—T ниже изолинии и двухфазный или отрицательный асимметричный зубец T";
- 2) Нарушения ритма сердца, чаще экстрасистолы, по типу желудочковой би-, три-, или квадригемии;
- 3) Синусовая брадикардия и замедление АВ проводимости (или АВ высокой степени).

Эти изменения ЭКГ обусловлены уменьшением содержания внутриклеточного калия. Увеличение концентрации кальция в клетке ведет к некоторому укорочению интервала Q — T.

Схема изменений ЭКГ при нарушениях электролитного обмена



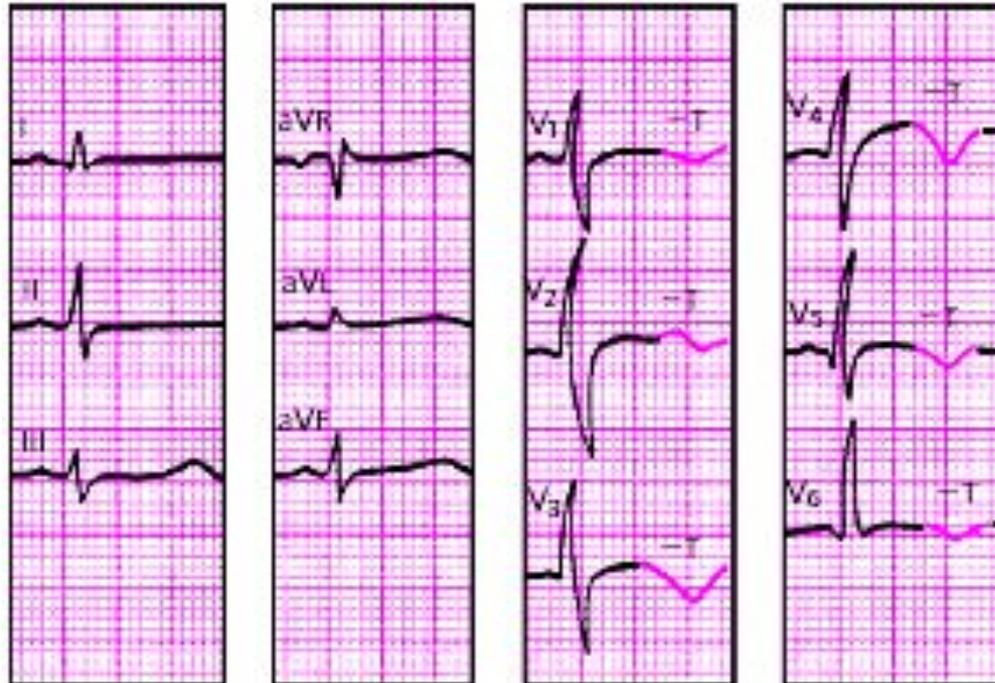
- а - норма;
- б - гипокалиемия;
- в - гиперкалиемия;
- г - гипокальциемия;
- д - гиперкальциемия

ЭКГ при перикардите



- Конкордантный подъем сегмента RS--T во многих ЭКГотведениях;
- Отсутствие патологического зубца Q;
- Инверсия зубца T во многих отведениях, появляющаяся через несколько дней после подъема сегмента RS—7";
- Значительное снижение вольтажа ЭКГ (при появлении экссудата).

ЭКГ при миокардите



ЭКГ при алкогольной миокардиодистрофии



- Изменения зубца Т в виде высокого остроконечного или в более далеко зашедших случаях — сглаженного или отрицательного зубца Т;
- Снижение сегмента RS—Т ниже изолинии;
- Различные нарушения ритма: синусовая тахикардия и синусовая аритмия, экстрасистолия, пароксизмальная тахикардия, трепетание и мерцание предсердий и др.;
- R-pulmonale, выявляемые в отведениях II, III и aVF.



ЭКГ при дисгормональной миокардиодистрофии

- а - исходная ЭКГ;
- б - ЭКГ после приема бета-адреноблокаторов (положительная проба)

