



ЭКГ

Ишемические изменения

# ГИПОКСИЯ И ИШЕМИЧЕСКОЕ ПОРАЖЕНИЕ МИОКАРДА

Возникающая в миокарде гипоксия (как острая, так и хроническая) вызывает его поражение разной степени тяжести (от нарушения метаболических процессов в кардиомиоцитах до их некроза). Все эти стадии процесса можно увидеть на ЭКГ.

*Все описанные в этой главе изменения ЭКГ оцениваются лишь, если они отражены во всех отведениях, характеризующих ту или иную область миокарда левого желудочка, в противном случае – носят позиционный характер и в заключение не выносятся.*

# Нарушение процессов реполяризации

2

Гипоксия, возникшая в миокарде, в первую очередь ухудшает процессы катаболизма (аэробного окисления углеводов, липидов и белков), в кардиомиоците уменьшается количество аденозинтрифосфатов. Вследствие этого становится затруднен активный ионный транспорт, необходимый для восстановления поляризации мембраны после возбуждения, т.е. нарушаются процессы реполяризации мембран клеток сердца. На ЭКГ мы видим либо отсутствие зубца Т («Т сгл»), либо отрицательный зубец Т низкой амплитуды («Т сл-»)



Нормальный зубец Т во всех отведениях, кроме aVR и V1



Т сгл



Т сл-



# Нарушение процессов реполяризации

В заключение ЭКГ выносятся в области какой именно стенки ЛЖ выявлены вышеописанные изменения, например, если зубец Т сгл/сл– в III,aVF, то в заключение отражается «Нарушение процессов реполяризации в области нижней стенки», если в I,aVL,V5-6, то «Нарушение процессов реполяризации в области боковой стенки» и т.д.

Если подобные изменения зубца Т регистрируются во всех 12-и отведениях, то принято отражать в заключении «Диффузные нарушения процессов реполяризации в миокарде».

Последние носят преимущественно дисметаболический или дисгормональный характер (часто встречаются при тиреотоксикозе, сахарном диабете).

# Нарушение коронарного кровообращения

При утяжелении гипоксических изменений в миокарде на ЭКГ регистрируется коронарный зубец Т («Т кор-»).

Для него характерны следующие признаки:

- отрицательный;
- глубокий;
- остроконечный;
- равнобедренный

# Нарушение коронарного кровообращения



Нормальный зубец Т во всех отведениях, кроме aVR и V1



Т кор-

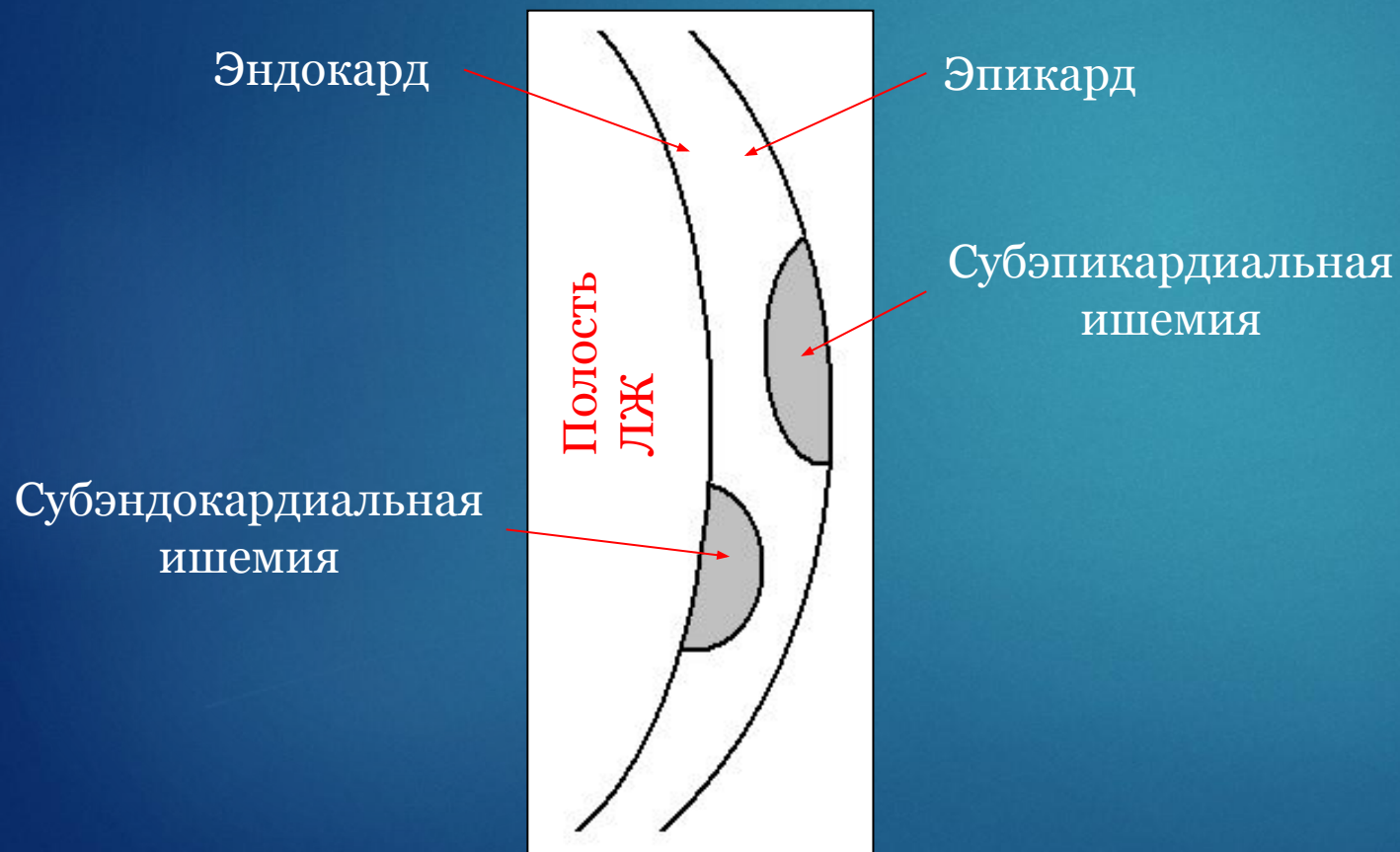
В заключении необходимо отражать область поражения ЛЖ и принята формулировка «Выраженные нарушения процессов реполяризации в (...) области вплоть до нарушения коронарного кровообращения».



# Ишемия

6

Непосредственно сама ишемия (или повреждение миокарда) на ЭКГ выглядит как смещение сегмента ST относительно изолинии. ЭКГ даёт возможность определить, какие именно слои миокарда вовлечены в процесс:

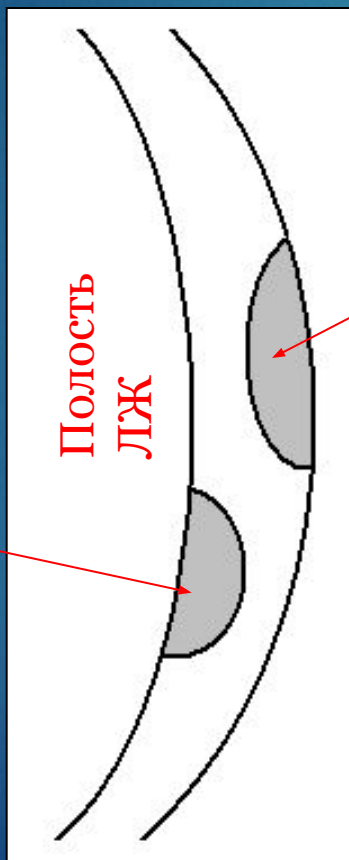


*Учитывая, что коронарные артерии окутывают сердце со стороны эпикарда, возникновение ишемических изменений в субэпикардиальных слоях позволяет думать о поражении крупных ветвей коронарной артерии, а субэндокардиальная ишемия – о поражении мелких ветвей. Это подтверждается тем, что при неадекватной терапии на месте субэпикардиальной ишемии развивается крупноочаговый или трансмуральный ИМ, а при субэндокардиальной – мелкоочаговый.*

# Ишемия

7

На ЭКГ субэпикардальная ишемия выглядит как смещение сегмента ST выше изолинии (элевация), а субэндокардиальная как смещение ниже изолинии (депрессия):



Элевация  
сегмента ST

Для определения истинно ишемического смещения сегмента ST важно определить:

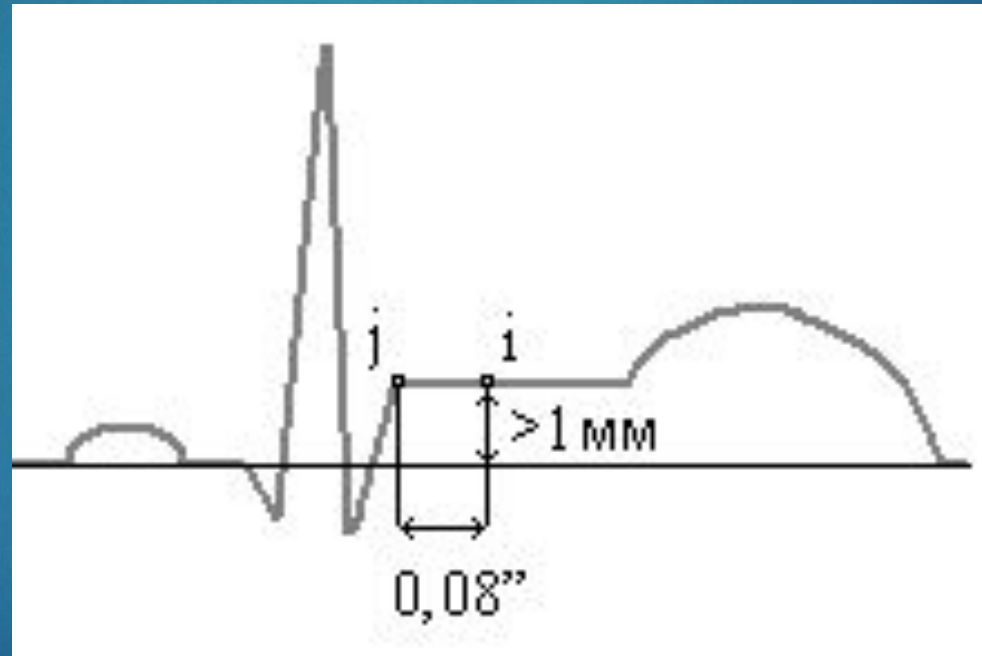
- амплитуду смещения;
- характер смещения (горизонтальная).

Депрессия  
сегмента ST



# Ишемия

Амплитуда смещения должна быть больше 1 мм. Определяют смещение в точке «i» — на расстоянии 0,08” (80 мс) от точки «j» (место перехода комплекса QRS в сегмент ST).



*Схема правильного определения смещения сегмента ST*

Характер ишемического смещения сегмента ST – горизонтальный (параллельно изолинии).

Как и в предыдущих случаях, в заключении необходимо отражать область поражения левого желудочка.

Лучше заключение формировать следующим образом «**Выраженные нарушения процессов реполяризации в (...) области вплоть до суб(...)кардиальной ишемии**».

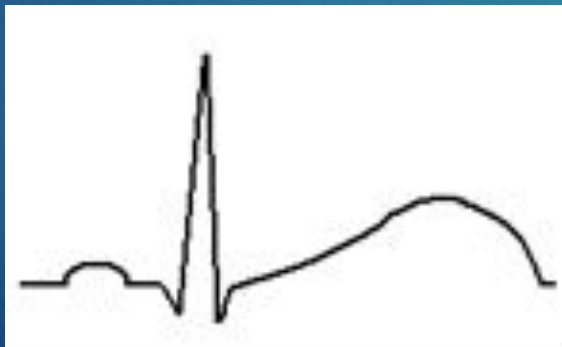
# Ишемия

10

*Горизонтальная элевация ST –  
субэпикардальная ишемия*



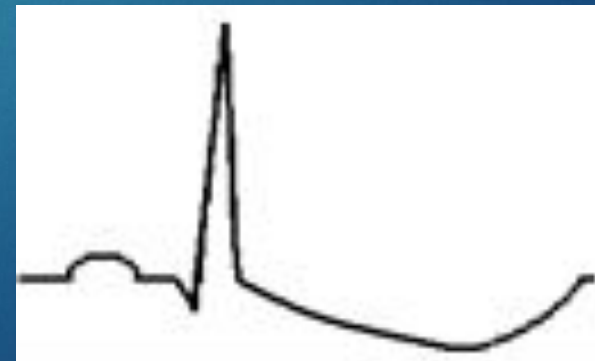
*Косовосходящая элевация ST –  
вариант нормы*



*Горизонтальная депрессия ST –  
субэндокардальная ишемия*



*Косонисходящая депрессия ST –  
систолическая перегрузка желудочка*



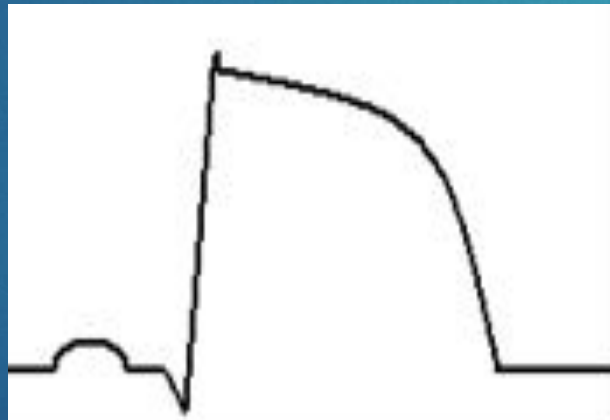


# Инфаркт миокарда

11

## Острейшая фаза ИМ.

Эта фаза обратима: возможно нивелирование изменений ЭКГ при проведении активного лечения – тромболитическая терапия, аортокоронарное шунтирование. Выглядит на ЭКГ как резко выраженная субэпикардальная ишемия (элевация сегмента ST амплитудой практически равной амплитуде зубца R), иногда с признаками дискордантности



Дуга Парди или  
«кошачья спинка»

# Инфаркт миокарда

12

## Острая фаза ИМ.

Эта фаза уже необратима, так как в миокарде появляется зона некроза, проявляющаяся на ЭКГ появлением патологического зубца Q

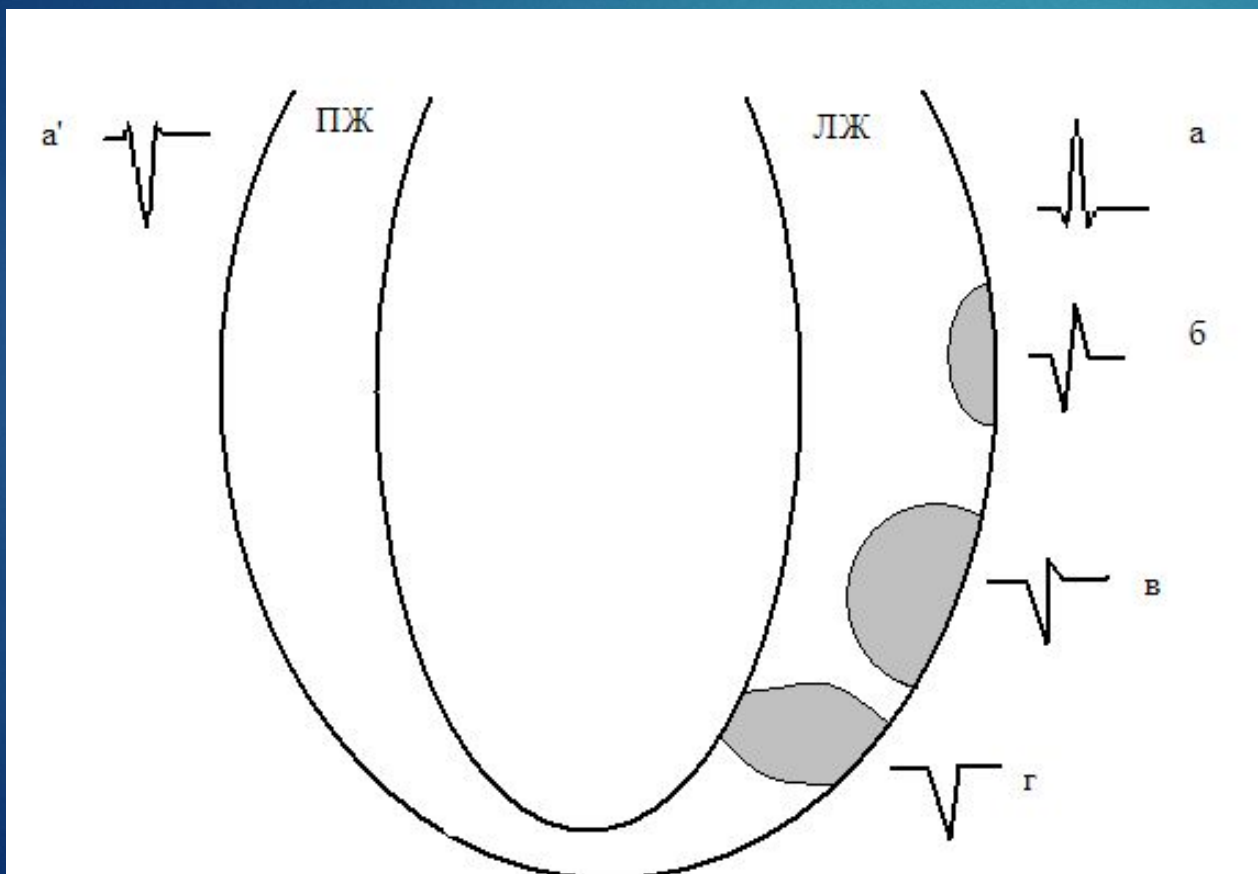


Схема формирования патологического зубца Q в зависимости от глубины проникновения некроза в сердечной мышце (серые зоны – некроз, стрелки – вектор потенциала на сердечной мышце)

Таким образом, изменения ЭКГ как при КИМ, так и при ТИМ имеют один и тот же генез, отражая только глубину патологического процесса. Поэтому вполне правомочно деление ИМ на Q-образующий (КИМ или ТИМ) и неQ-образующий – мелкоочаговый ИМ.

# Инфаркт миокарда

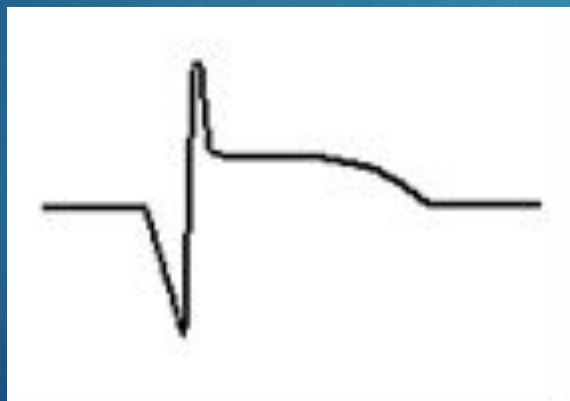
## Острая фаза ИМ.

Как было сказано выше при КИМ появляется **зубец Q**, называемый **патологическим**, его признаки следующие:

- амплитуда больше  $1/3$  зубца R в этом отведении;
- продолжительность больше  $0,03''$  (30 мс).

Для острой фазы ИМ характерно то, что вокруг зоны некроза еще сохраняется ишемическое повреждение миокарда (кроме патологического Q или QS регистрируется и горизонтальная элевация сегмента ST):

КИМ



ТИМ





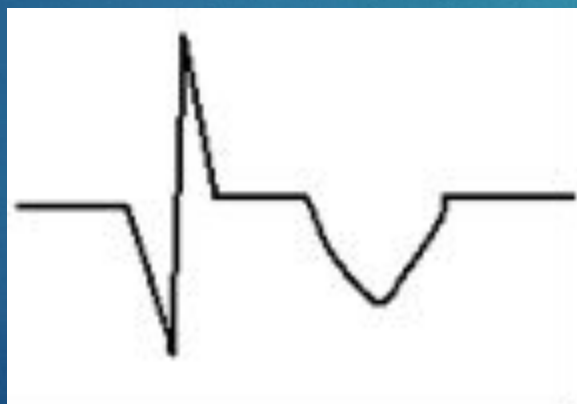
# Инфаркт миокарда

14

## Подострая фаза ИМ.

При активном лечении постепенно исчезают признаки ишемического повреждения жизнеспособного миокарда около зоны некроза (ST возвращается на изолинию), однако сохраняются признаки нарушения коронарного кровообращения (регистрируется T кор-):

КИМ



ТИМ



# Инфаркт миокарда

15

## Рубцовая фаза ИМ.

В фазу рубцевания ИМ исчезают признаки нарушения коронарного кровообращения и остаются лишь нарушения процессов реполяризации в этой области (дисметаболические явления):

КИМ



ТИМ



# Инфаркт миокарда

Стоит отметить, что фазы инфаркта миокарда должны соответствовать времени формирования рубца, если по времени от начала инфаркта прошло более 3 недель, а элевация сегмента ST сохраняется, то это позволяет утверждать о формировании постинфарктной аневризмы ЛЖ. В данном случае в заключение выносится – «**ЭКГ-признаки аневризмы (...) области левого желудочка**».

При трактовке ЭКГ с инфарктными изменениями принято придерживаться следующего правила – стараться не указывать конкретную фазу ИМ. Если ЭКГ с ИМ мы видим впервые, то лучше в заключении отражать – «**Инфаркт миокарда (...) области левого желудочка неизвестной давности**» или «**Инфаркт миокарда (...) области левого желудочка. О давности судить по клинико-анамнестическим данным**».

Знание стадийности развития ИМ необходима для интерпретации ЭКГ в сравнении с предыдущими. Если на новой ЭКГ острая фаза ИМ сменилась подострой, или подострая фаза сменилась фазой рубцевания, в заключение выносится – «**Инфаркт миокарда (...) области левого желудочка. В сравнении с ЭКГ от (...) г. – динамика инфаркта**»

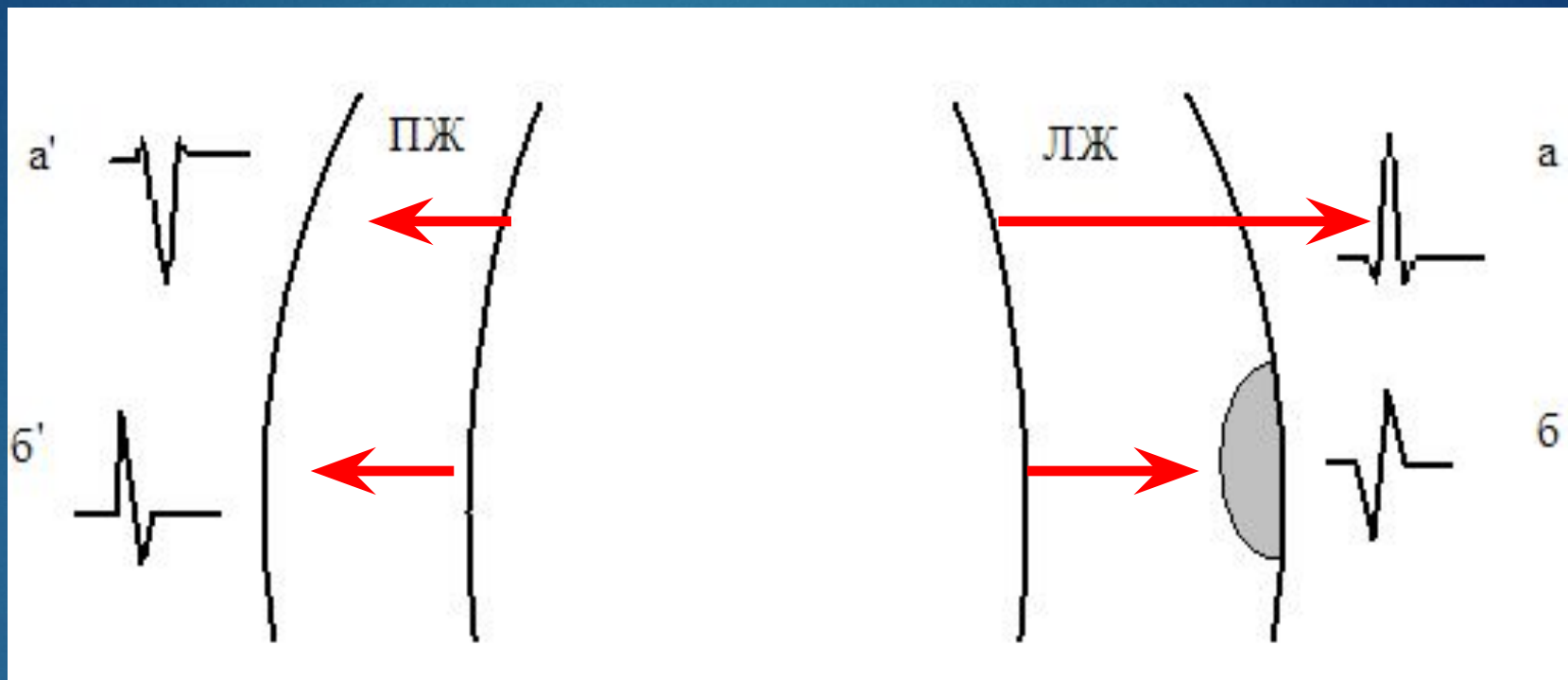


# Дискордантные изменения

Учитывая, что в каждом из ЭКГ-отведений мы видим суммарный потенциал с двух областей, расположенных друг напротив друга, при ИМ в отведениях, расположенных рядом со стенкой, противоположной некрозу также будут регистрироваться изменения. Они будут противоположными изменениям при ИМ (увеличение амплитуды R, депрессия сегмента ST) – это и называется **дискордантными изменениями**

# Дискордантные изменения

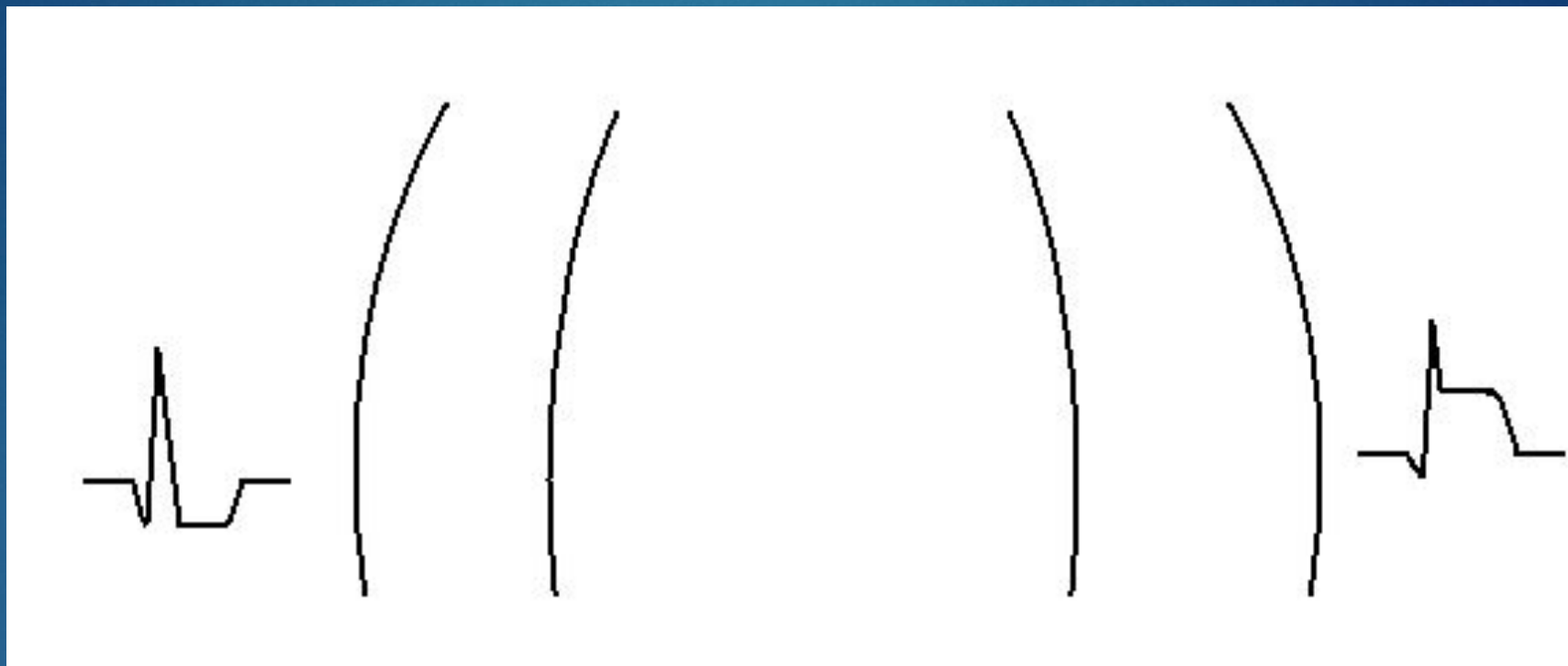
18



Как видно из схемы увеличение зубца R может свидетельствовать об ИМ противоположной области. Именно поэтому при увеличении амплитуды зубца R в V<sub>1-2</sub> необходимо R-тип гипертрофии ПЖ дифференцировать с ИМ задне-диафрагмальной области .

# Дискордантные изменения

19



Чаще всего подобные изменения регистрируются при острой фазе ИМ нижней локализации (элевация сегмента ST в III, aVF; депрессия сегмента ST в I, aVL) – при такой ЭКГ пациент нуждается в экстренной госпитализации и активной терапии.



Спасибо за внимание