

# Экг при инфаркте миокарда

Инфаркт миокарда - это омертвление участка миокарда из-за его недостаточного кровоснабжения. Данный участок недополучает кислород и питательные вещества, вследствие чего погибает и перестаёт выполнять свои функции.

.

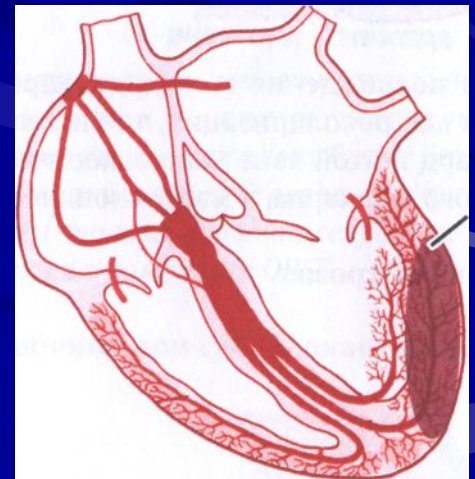
Сам по себе инфаркт состоит  
из трех зон:

первая зона – это зона

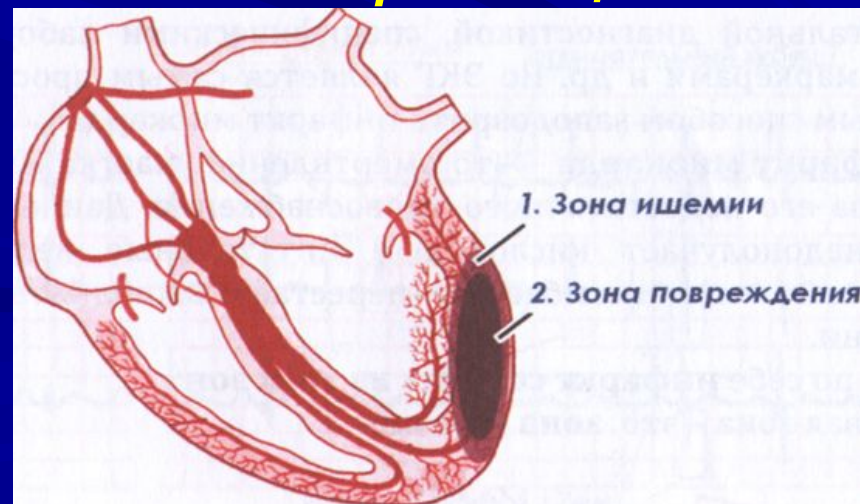
***ишемии***. В этой зоне

нарушается только процесс

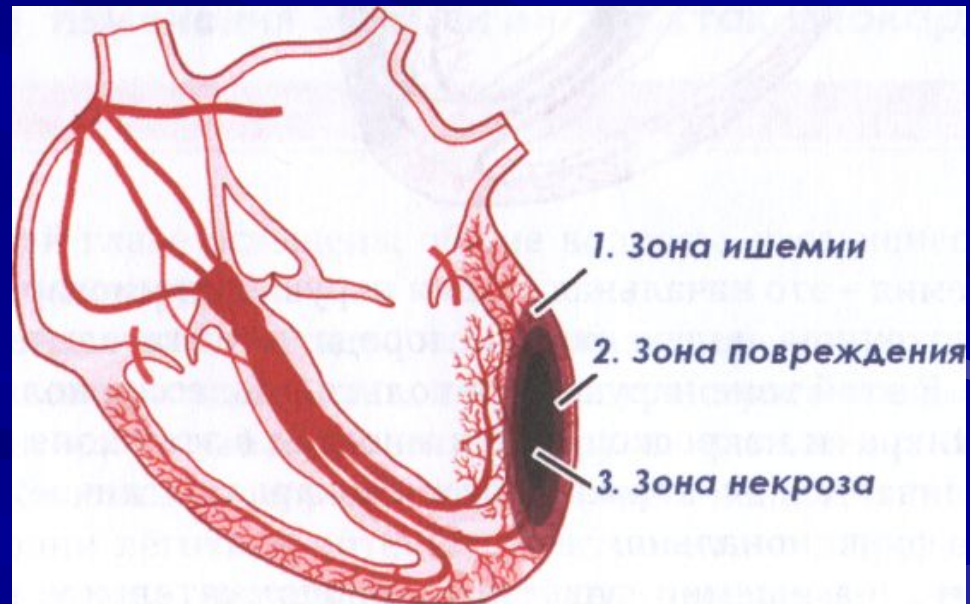
***реполяризации***

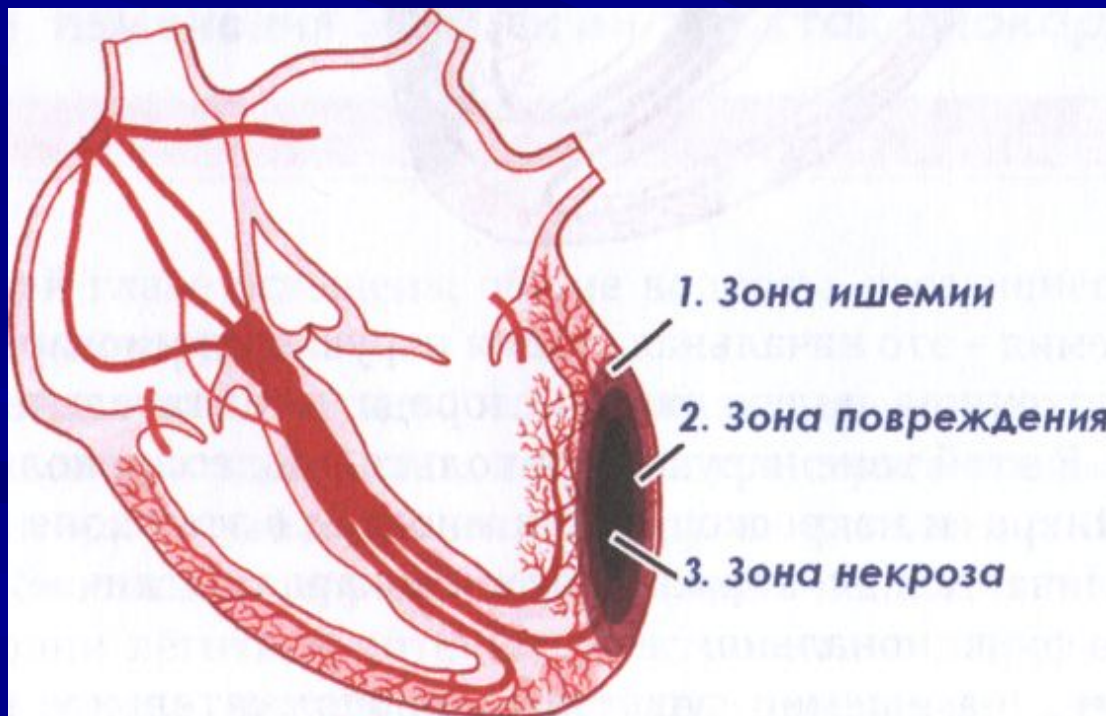
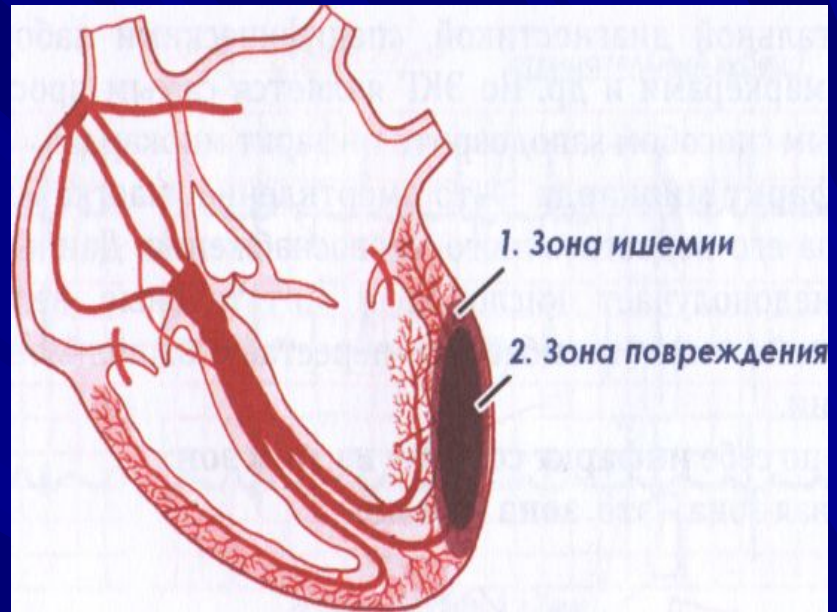
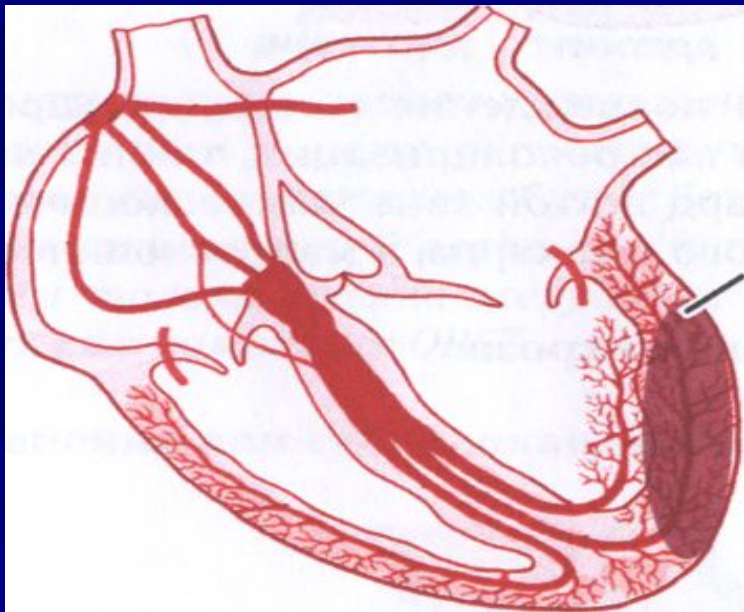


Если зона ишемии существует продолжительное время ,то изменения в миокарде начинают усугубляться и образуется следующая зона – **зона повреждения** .Это более глубокое повреждение миокарда .  
характеризующееся нарушением как **реполяризации** , так и **деполяризации** .



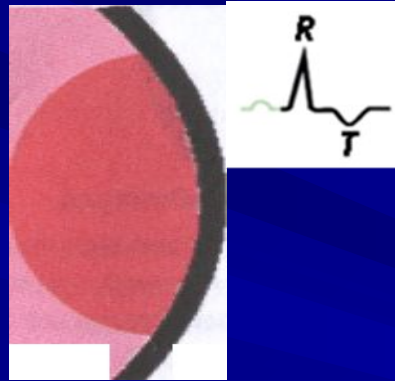
Третья зона – это зона **некроза**. Это последняя стадия кислородного и питательного голодания миокарда, в которой он погибает.



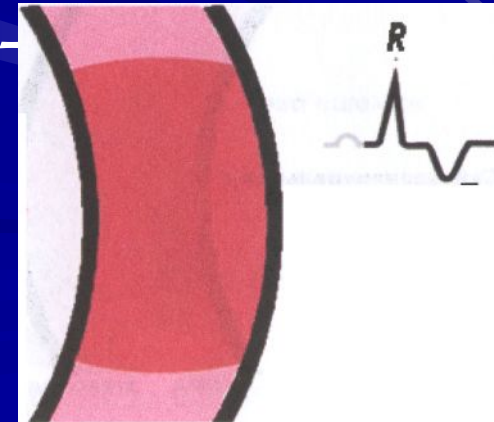


# При **ишемии** изменения касаются только **зубца Т**

- при **субэндокардиальной** он будет высокий, заостренный,
- при **субэпикардиальной** –
- отрицательный

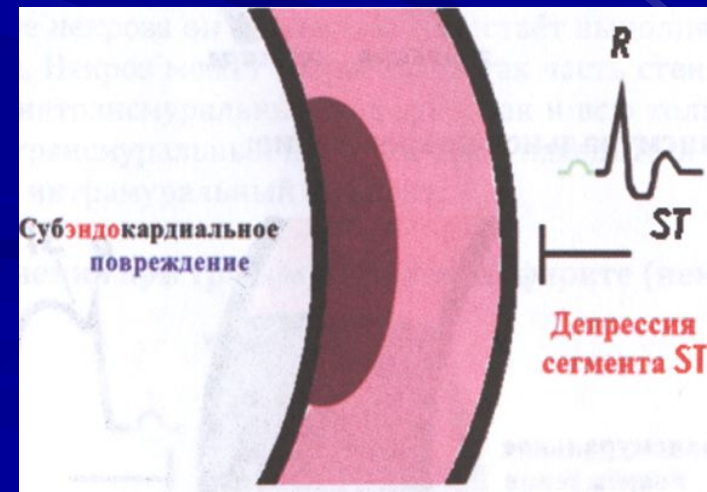


- При **трансмуральной** ишемии –
- глубокий отрицательный



# При наличии зоны **повреждения** изменения на ЭКГ касаются **сегмента ST.**

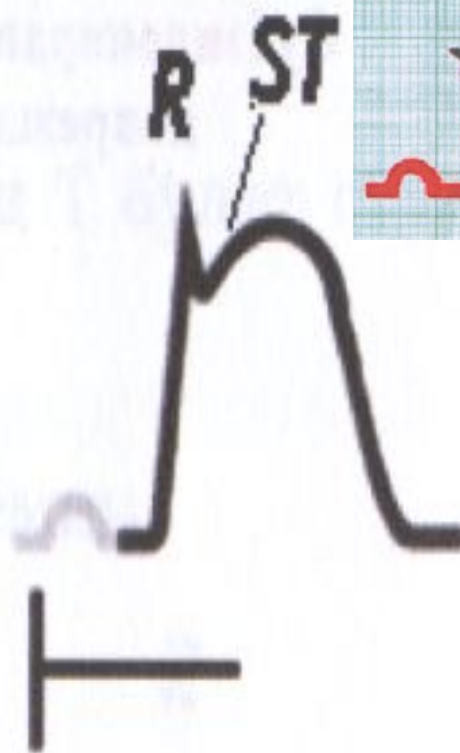
- Он либо поднимается выше
- изолинии (*подъем сегмента ST*)
- *ST*
- либо опускается ниже изолинии (*депрессия сегмента ST*).



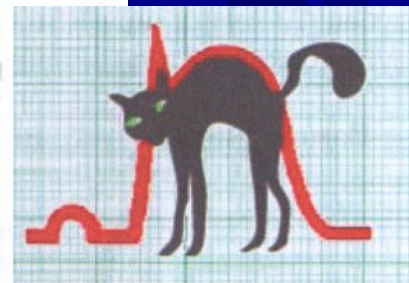


- ПРИ ТРАНСМУРАЛЬНОМ ПОВРЕЖДЕНИИ  
ПОДЪЕМ СЕГМЕНТА ST настолько высок, что он объединяется с зубцом T – «**кошачья спинка**».
- Этот комплекс регистрируется на **начальных этапах ИМ**, когда зона некроза еще не сформировалась, **НО** уже *имеется трансмуральное повреждение – острейшая стадия ИМ / стадия повреждения/*.

Трансмуральное  
повреждение

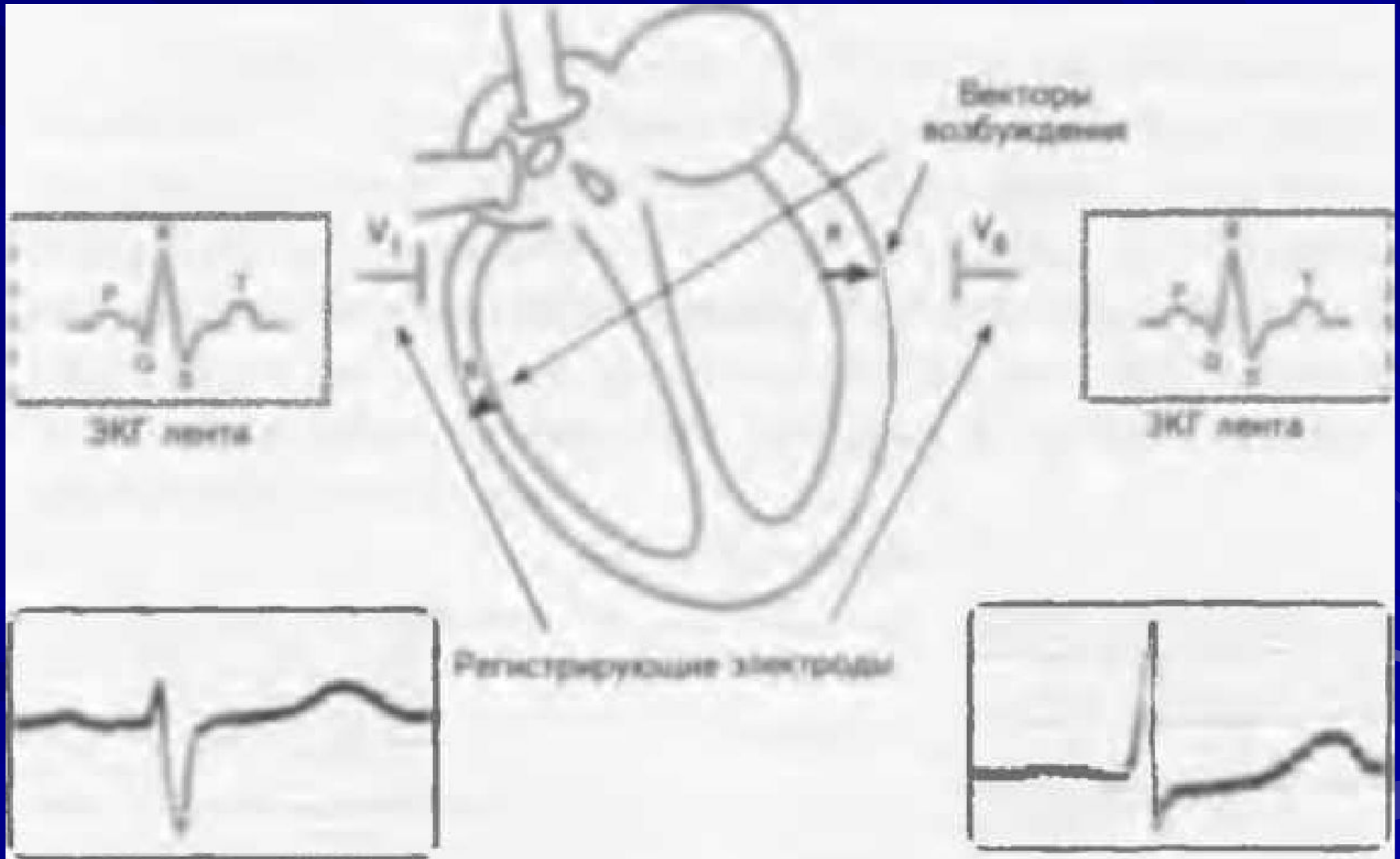


Подъем  
сегмента ST



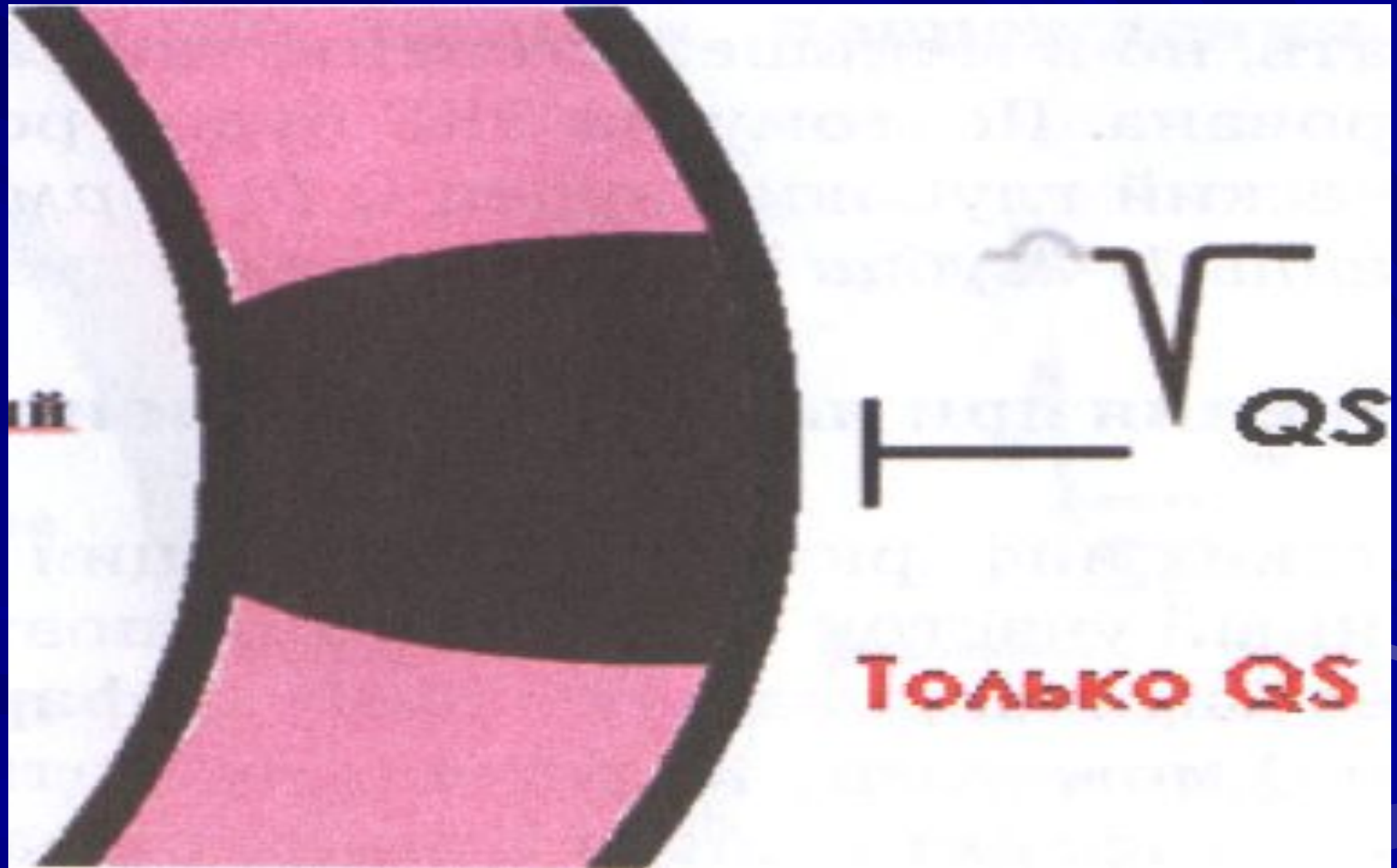
- При формировании некроза миокард полностью перестает выполнять свои функции.
- Некроз может затрагивать часть стенки миокарда- нетрансмуральный инфаркт
- Всю толщу миокарда- трансмуральный инфаркт
- Находиться в толще стенки- интрамуральный инфаркт.

# Схематическое возбуждение нормального миокарда



- При возникновении инфаркта миокарда часть мышечных волокон погибает и вектора возбуждения в зоне некроза не будет. Следовательно, регистрирующий электрод, расположенный над областью инфаркта, не запишет на ЭКГ ленте зубца R.

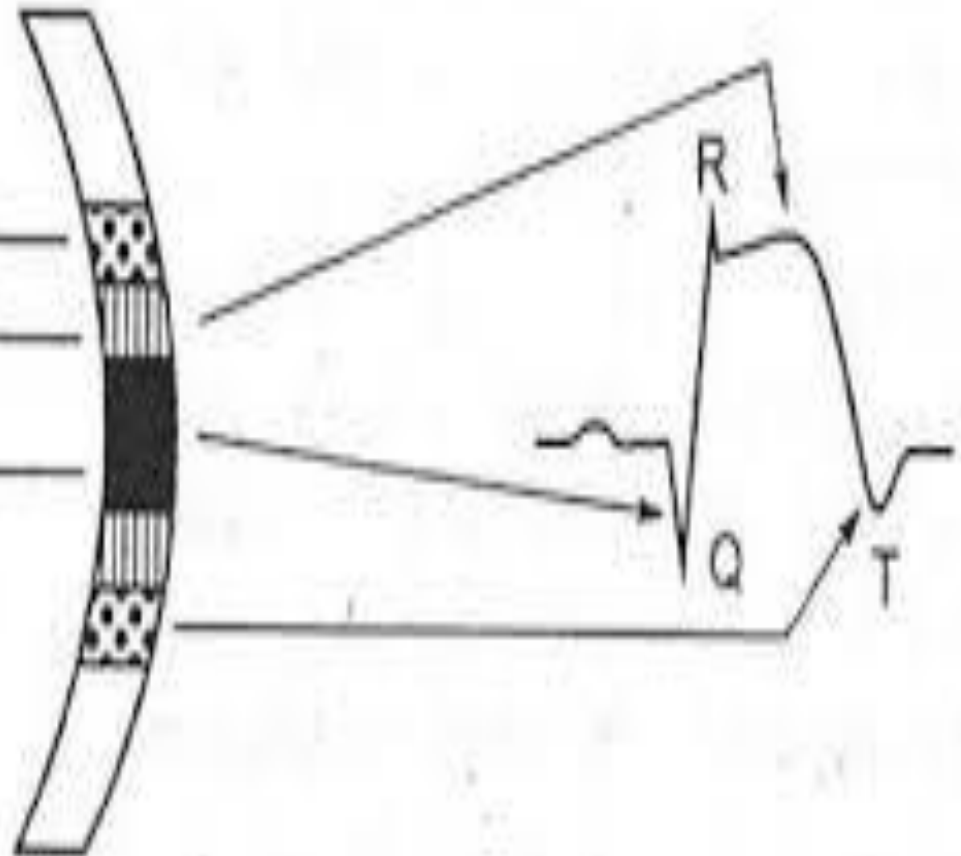
# Изменения при трансмуральном инфаркте /некрозе/



зона ишемии

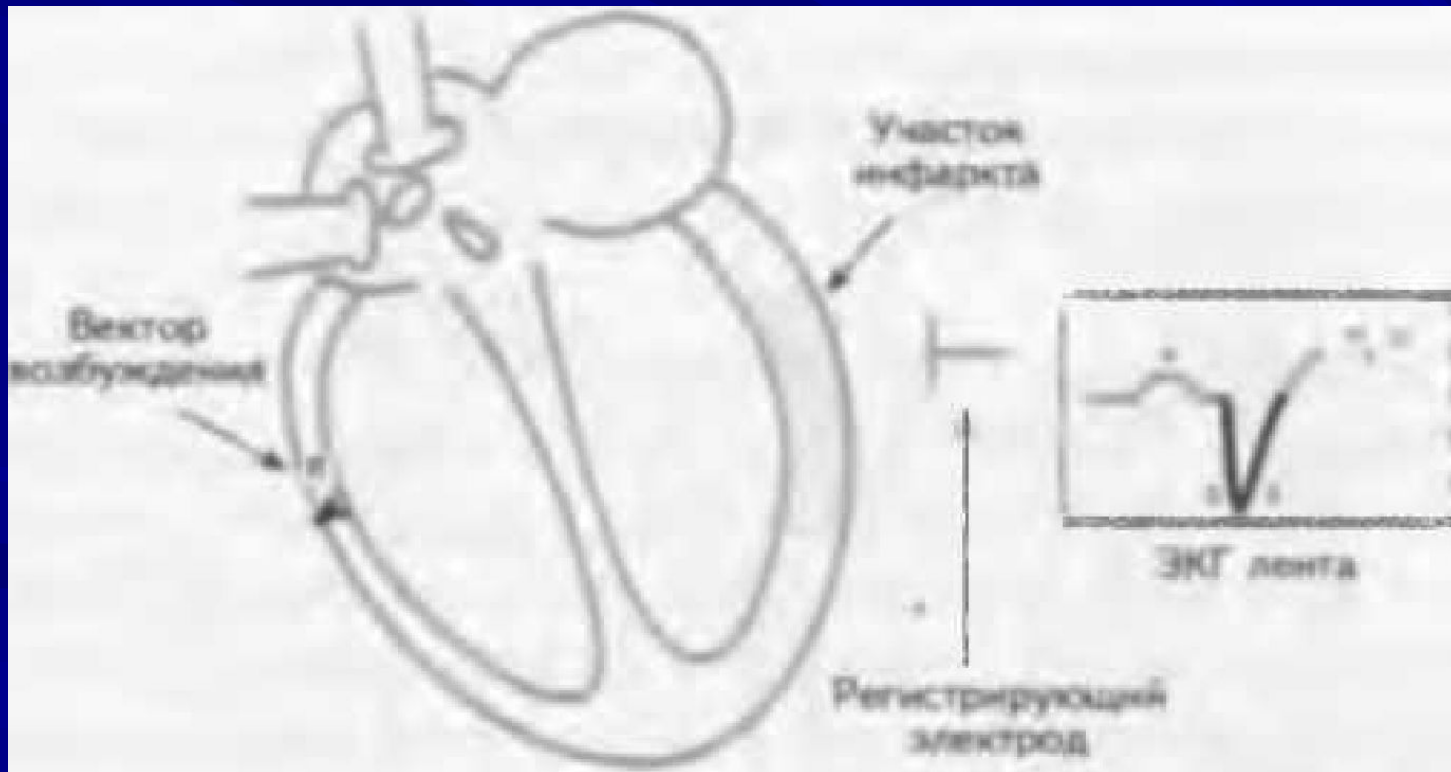
зона повреждения

зона некроза



# ЭКГ при инфаркте

- Электрокардиографические признаки инфаркта миокарда





# Признаки инфаркта миокарда

- **Первый ЭКГ** – признак – отсутствие зубца R в отведениях ,расположенных над областью инфаркта.
- **Второй ЭКГ**– признак - появление патологического **зубца Q** в отведениях , расположенных над областью инфаркта.

- Патологическим зубцом Q называется такой зубец Q, ширина которого превышает 0,03 с.
- Нормальный зубец Q – это возбуждение межжелудочковой перегородки, не превышает 0,03 с.

## ЭКГ-признаки инфаркта миокарда:

- 1. Отсутствие зубца R в отведениях , расположенных над областью инфаркта.
- 2. Появление патологического Q в отведениях , расположенных над областью инфаркта.
- **3. Третий признак** -Подъем сегмента S –T выше изолинии в отведениях , расположенных над областью инфаркта.

## ЭКГ – признаки инфаркта миокарда / продолжение/

- **4. Четвертый признак** -  
дискордантное смещение сегмента S-T  
ниже изолинии в отведениях ,  
противоположных области инфаркта.

## ЭКГ – признаки инфаркта миокарда / продолжение/

- 4. Четвертый признак -дискордантное смещение сегмента S-T ниже изолинии в отведениях ,противоположных области инфаркта.
- **5. Пятый признак** - отрицательный зубец T в отведениях ,расположенных над областью инфаркта.

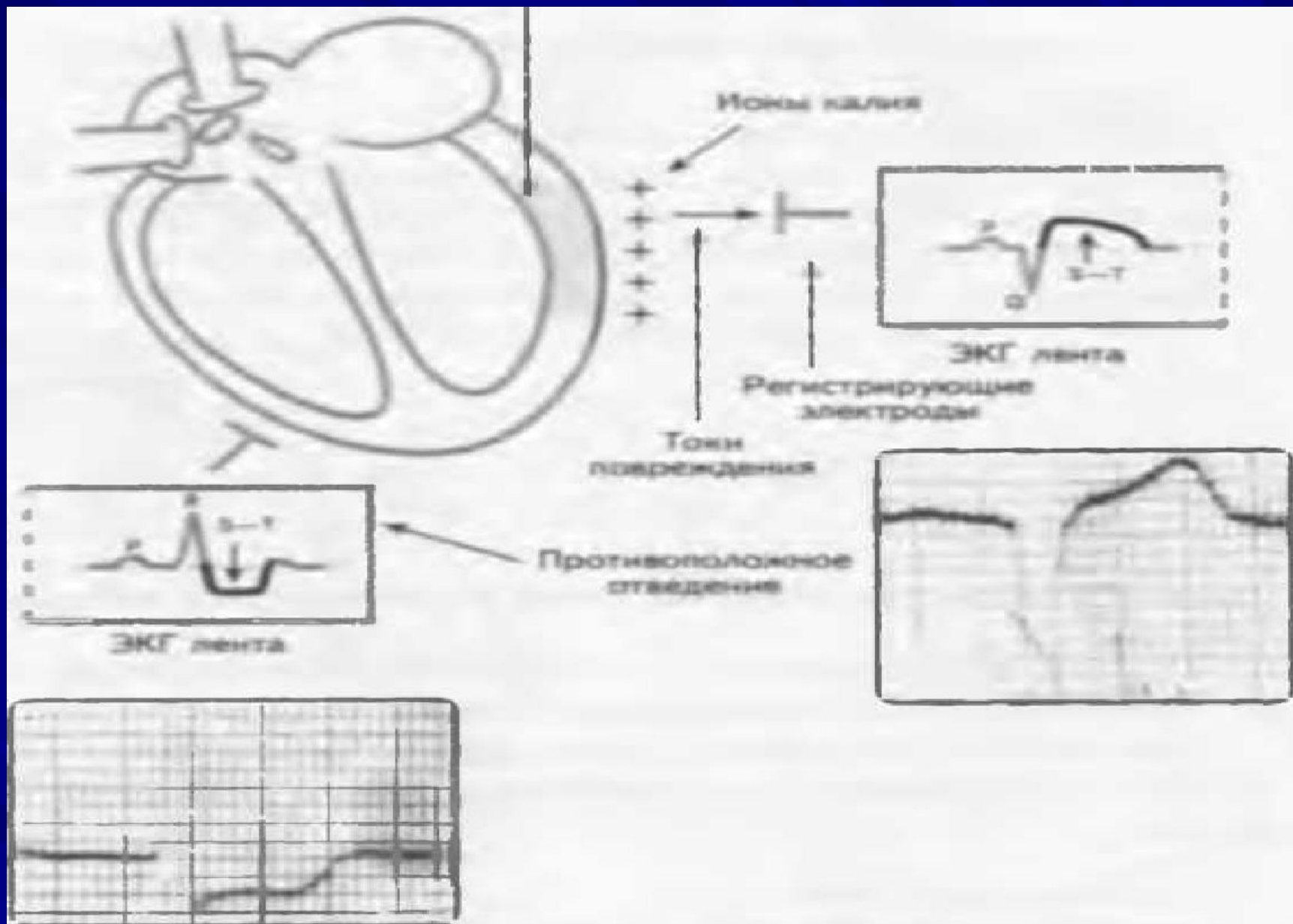


Рис. 94. Инфаркт миокарда. Токи повреждения

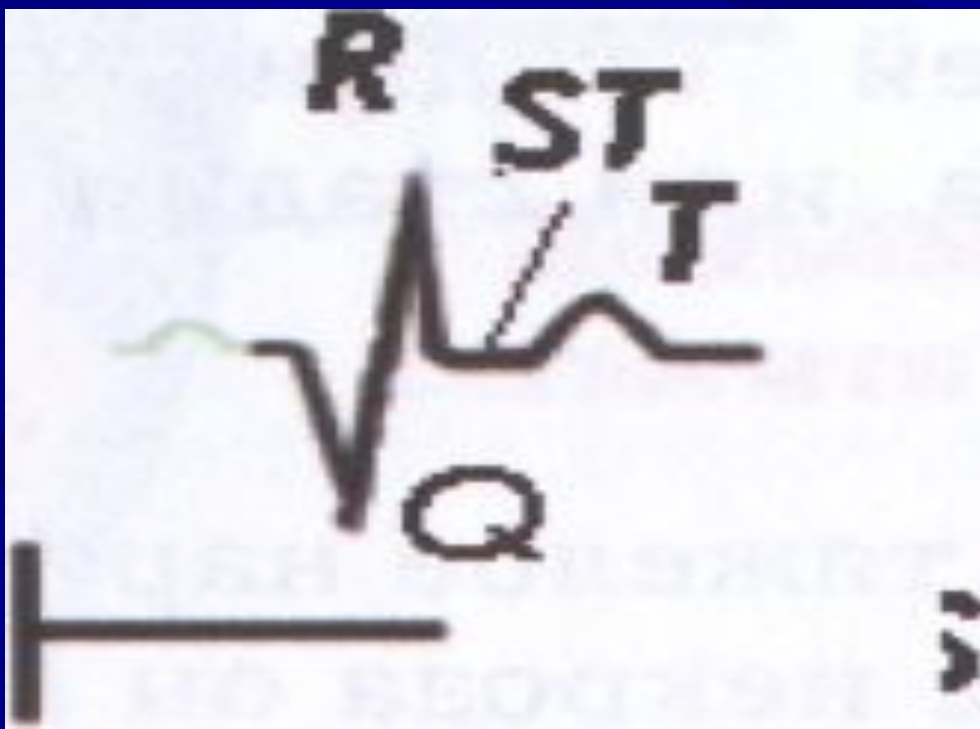
Отведения над областью инфаркта

Противоположное отведение



- ① отсутствие зубца R
- ② патологический зубец Q
- ③ подъем сегмента S—T
- ④ дискордантная депрессия S—T
- ⑤ отрицательный зубец T

При **нетрансмуральном** инфаркте под электродом сохраняется часть живых клеток и деполяризация будет возникать, **но в меньшей степени**, поэтому на ЭКГ будет регистрироваться **патологический зубец Q** и **невысокий зубец R**.

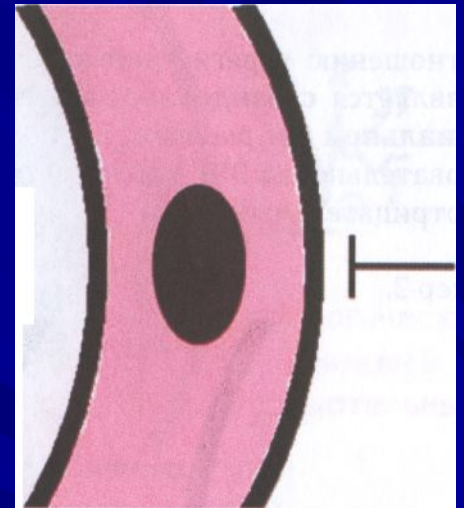




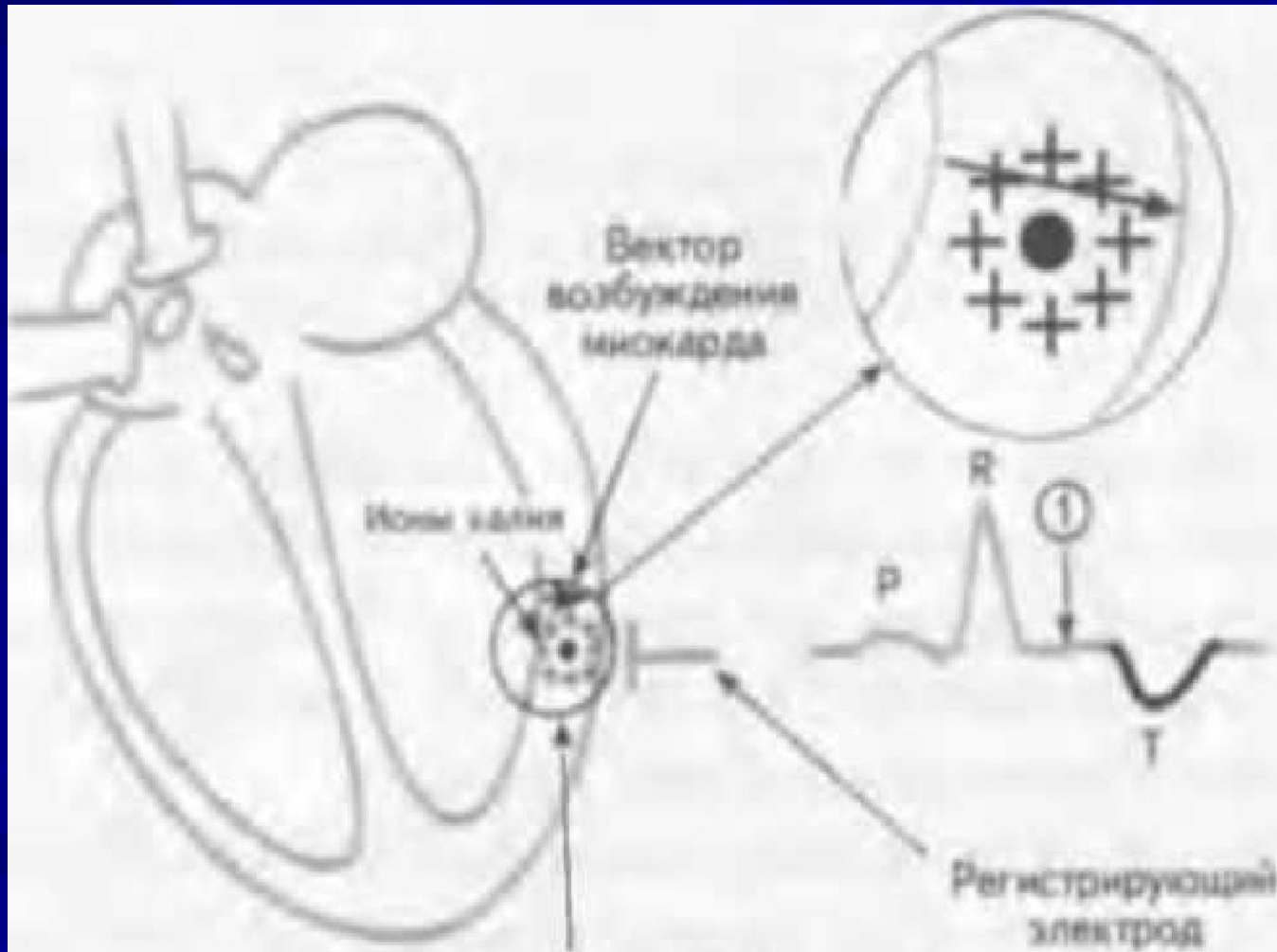
# Изменения при **интрамуральном** инфаркте

- При таких инфарктах деполяризация может обходить поврежденный участок с двух сторон , поэтому зубец Q на ЭКГ может не зафиксироваться - **не – Q-инфаркты**

*Интрамуральный инфаркт , **не**  
**Q-инфаркт***



# Мелкоочаговый интрамуральный инфаркт миокарда



## Мелкоочаговый интрамуральный инфаркт миокарда

- Из известных признаков инфаркта миокарда остается только один-  
**отрицательный зубец Т.**
- Отличительной особенностью этого зубца является сохранение негативности 12 – 14 дней ,затем зубец Т постепенно поднимается к изолинии или становится положительным.

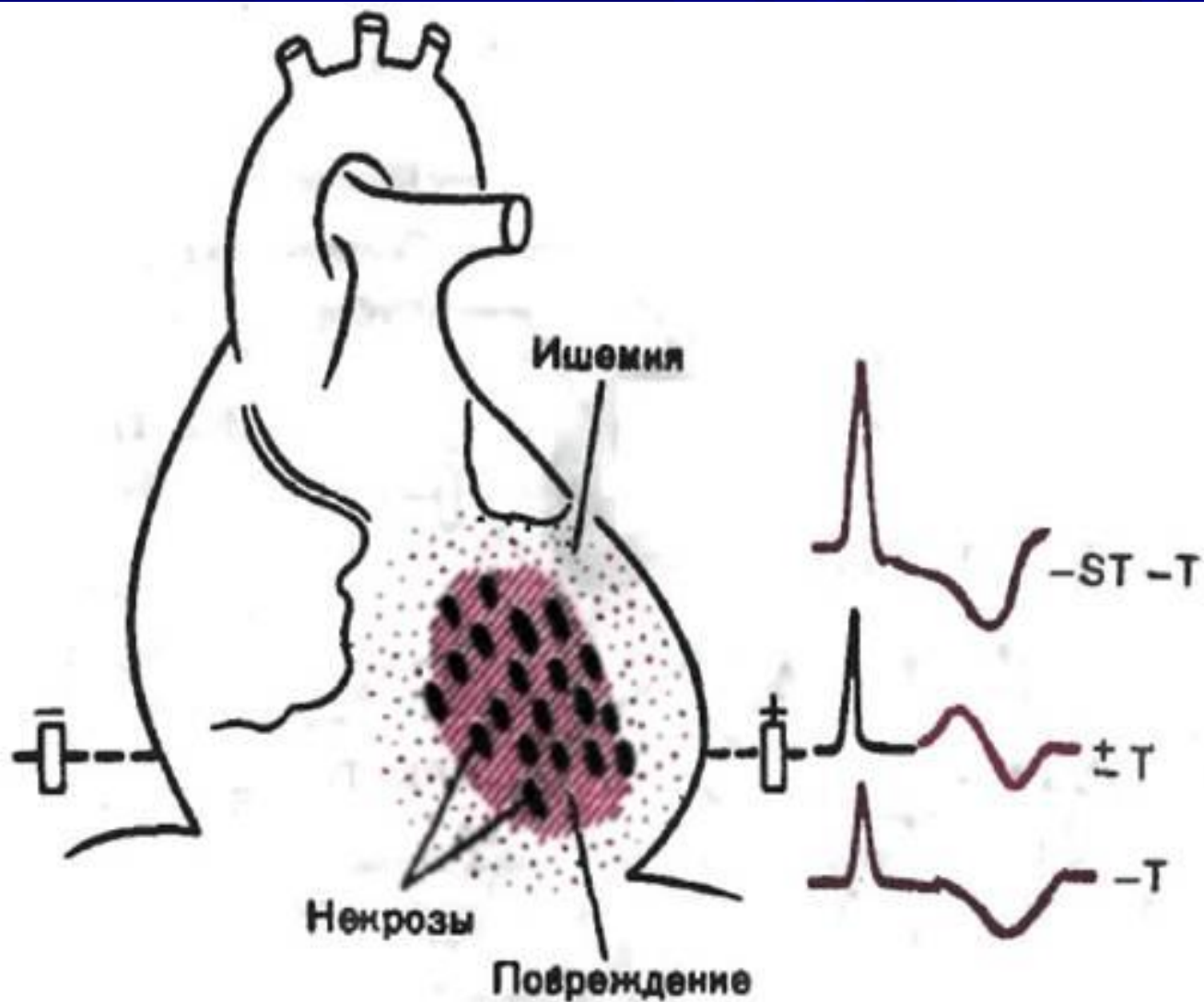
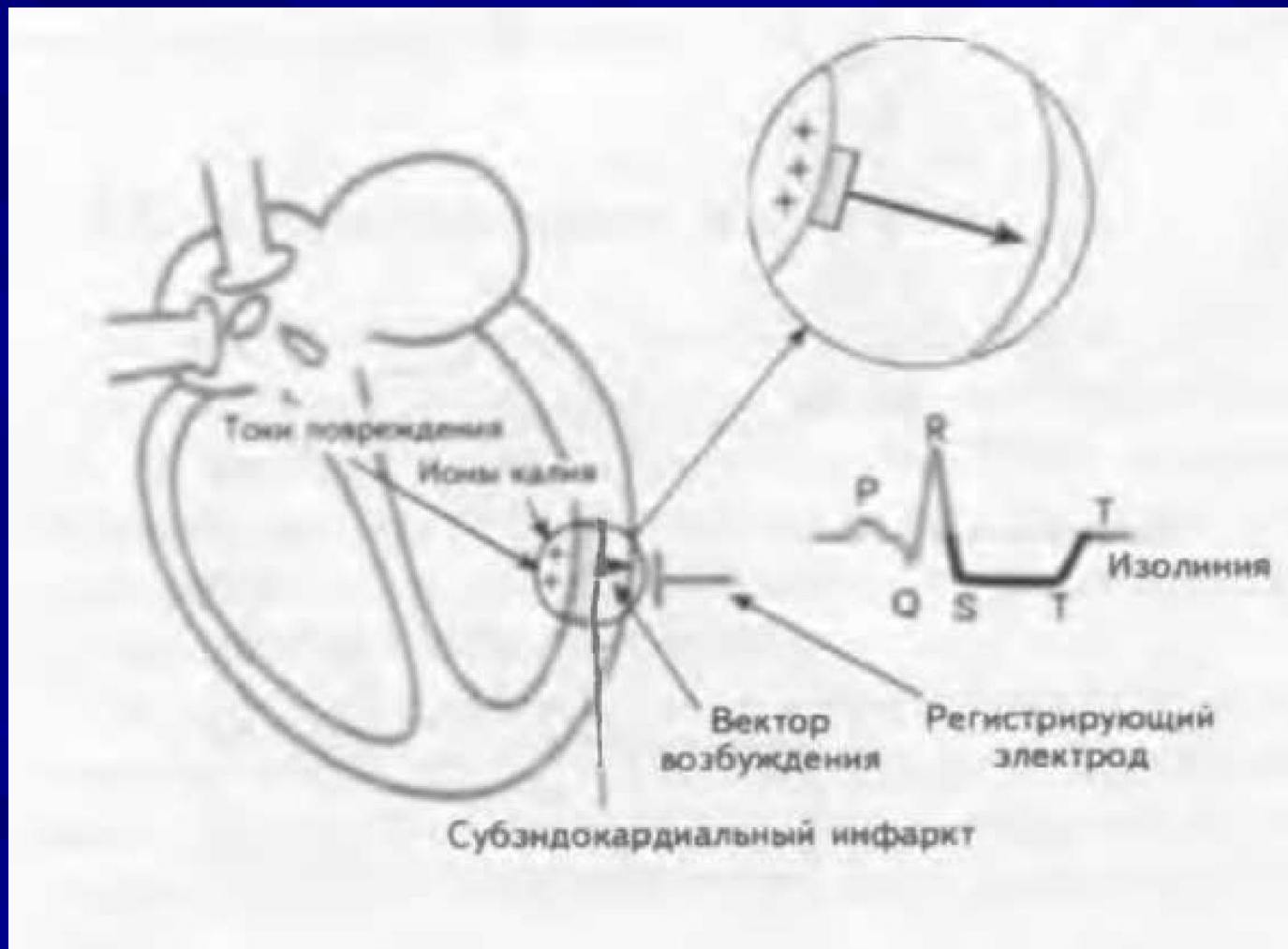
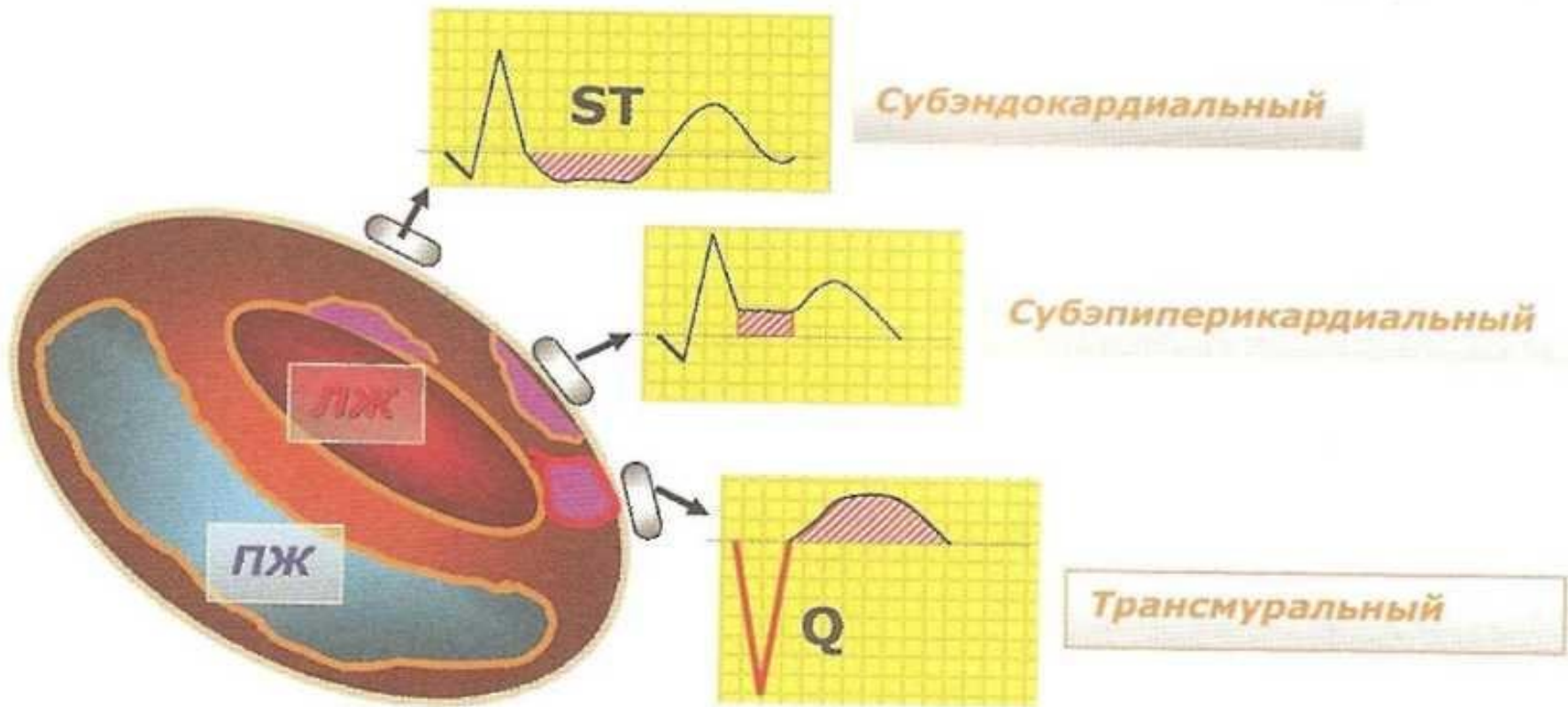


Рис. 8.17. Варианты изменения сегмента  $RS-T$  и зубца  $T$  при остром мелкоочаговом инфаркте миокарда.

# Мелкоочаговый субэндокардиальный инфаркт





**Инфаркт миокарда**

При одновременном существовании нескольких зон(ишемии,повреждения, некроза),их ЭКГ признаки суммируются

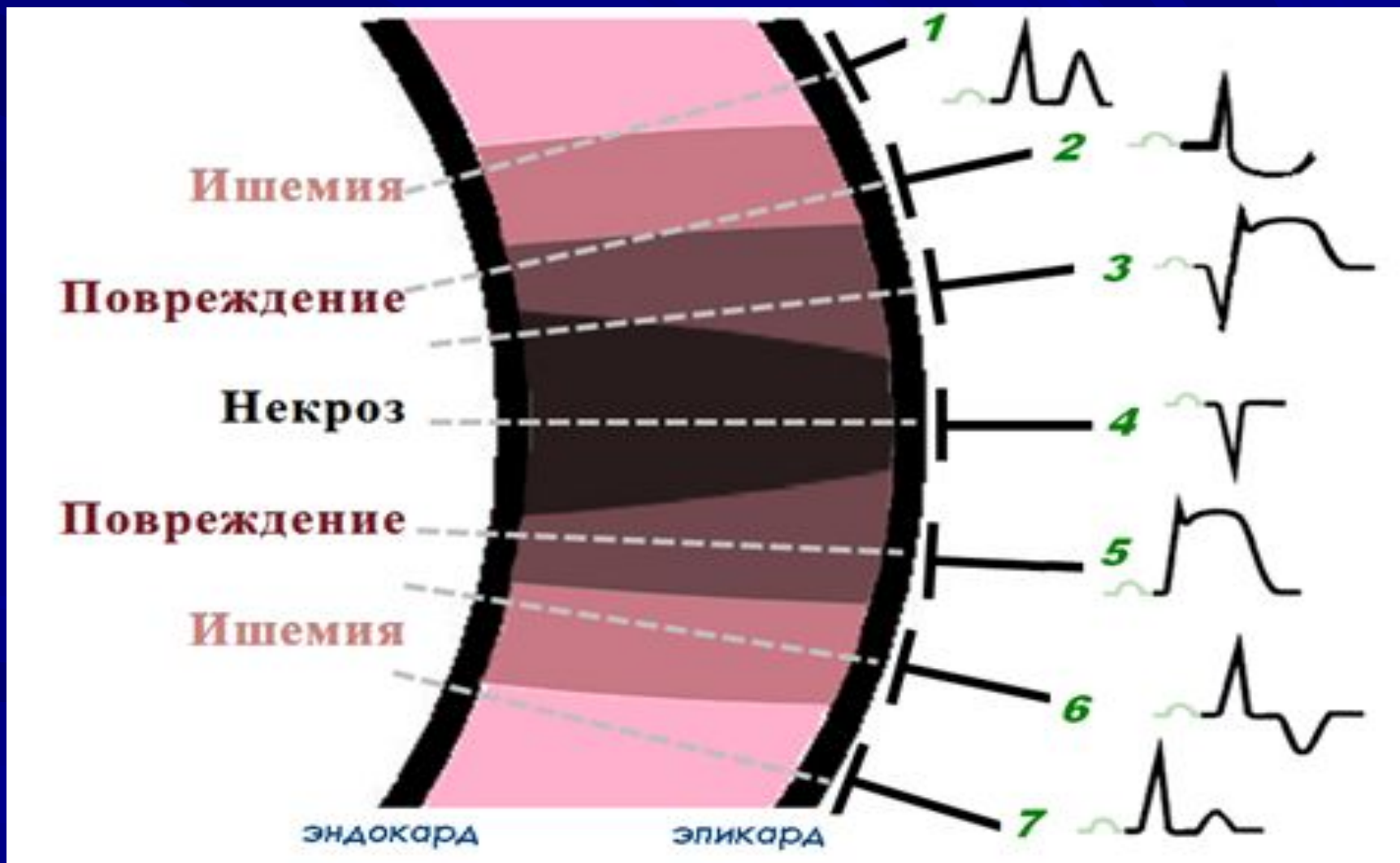
например,субэндокардиальное повреждение  
субэпикардиальная ишемия ( по отношению к регистрирующему электроду)

**(депрессия сегмента ST,  
отрицательный T )**





# Различные сочетания ишемии, повреждения, некроза

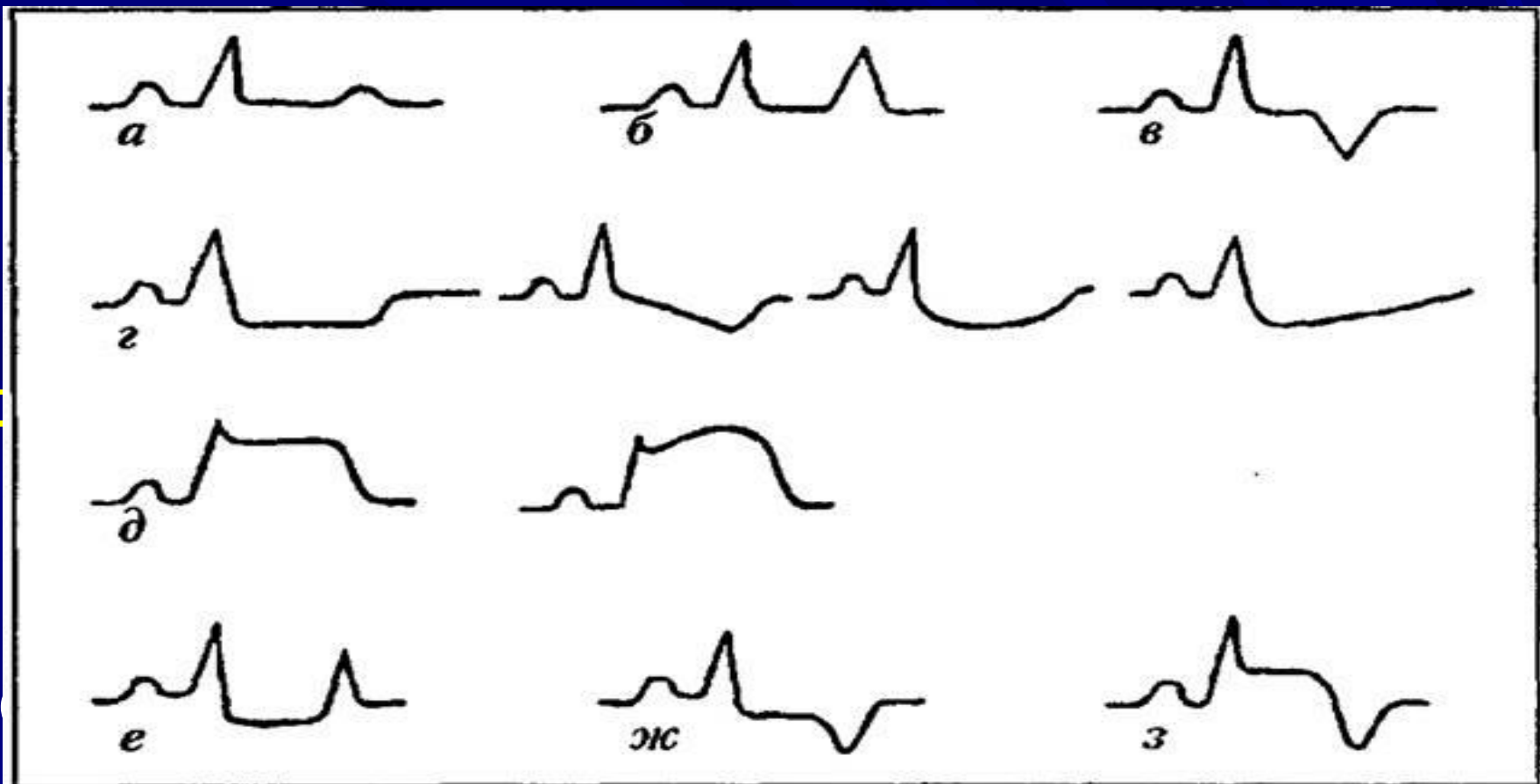


- **1-й электрод:** под ним определяется нормальная стенка миокарда, а также зона ишемии. Это ишемия по отношению к нему является субэндокардиальной. Поэтому на ЭКГ будет регистрироваться высокий заострённый зубец Т.

- **2. Второй электрод фиксирует субэпикардальную ишемию (отрицательный зубец T и депрессия сегмента ST).**
- **3. Третий электрод фиксирует зону некроза (патологический глубокий зубец Q) и зону субэпикардального повреждения (высокий подъем сегмента ST) или «кошачья спинка».**

- **4. Четвертый электрод:** фиксирует лишь только зону трансмурального некроза – глубокий отрицательный зубец QS.
- **5. Пятый электрод:** фиксирует зону трансмурального повреждения (высокий подъем сегмента ST или «кошачья спинка», только без зубца Q.)

- **6.Шестой электрод:** фиксирует только лишь трансмуральную ишемию ( глубокий отрицательный зубец T )
- **7.Седьмой электрод:** под ним находится нормальный миокард , поэтому комплекс без изменений.



**Рис. 7.1. ЭКГ при ишемии и повреждении (схема):**

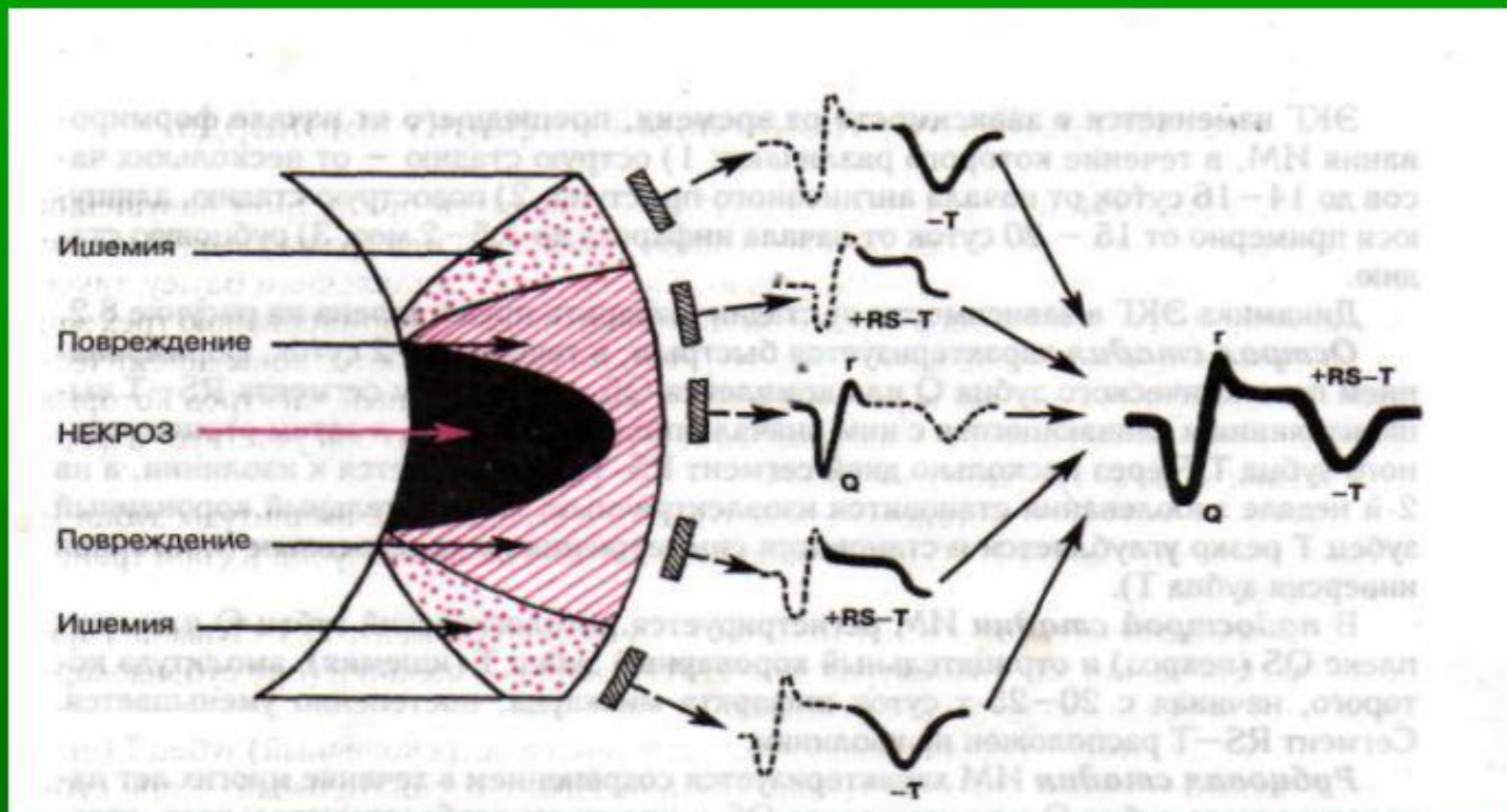
**а** — нормальная ЭКГ; **б** — субэндокардиальная ишемия; **в** — субэпикардиальная (трансмуральная) ишемия; **г** — субэндокардиальное повреждение; **д** — субэпикардиальное (трансмуральное) повреждение; **е** — субэндокардиальное повреждение и субэндокардиальная ишемия; **ж** — субэндокардиальное повреждение и трансмуральная ишемия; **з** — трансмуральное повреждение и трансмуральная ишемия

По отношению к регистрирующему электроду и ишемия и повреждение — субэпикардальные, на ЭКГ и подъем ST и отрицательный T.

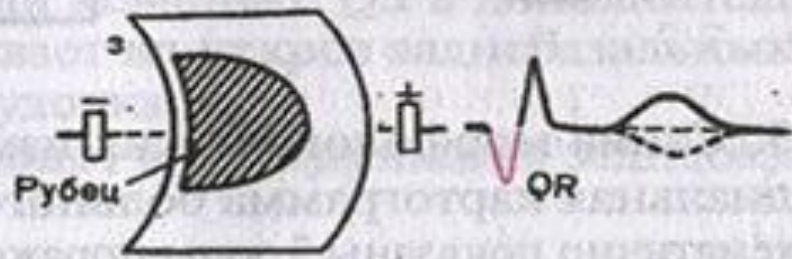
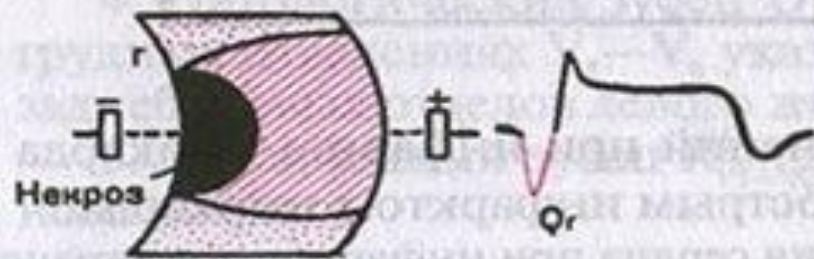
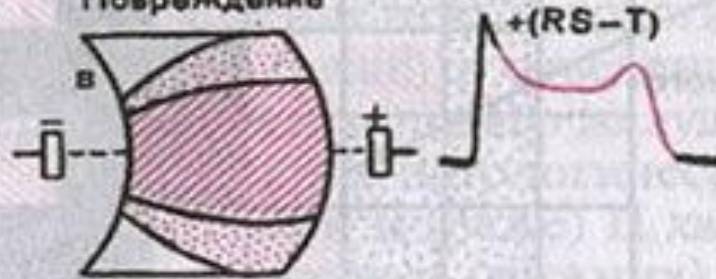
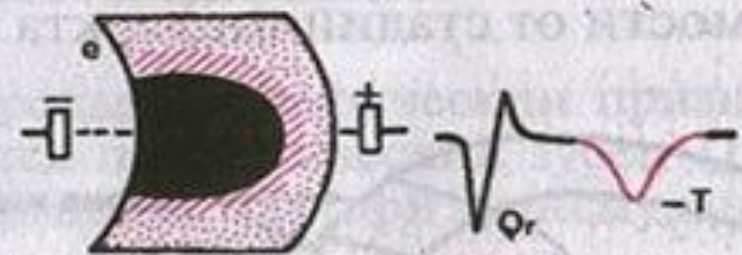
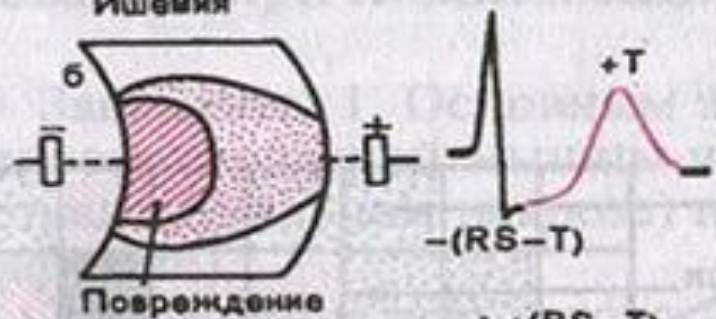
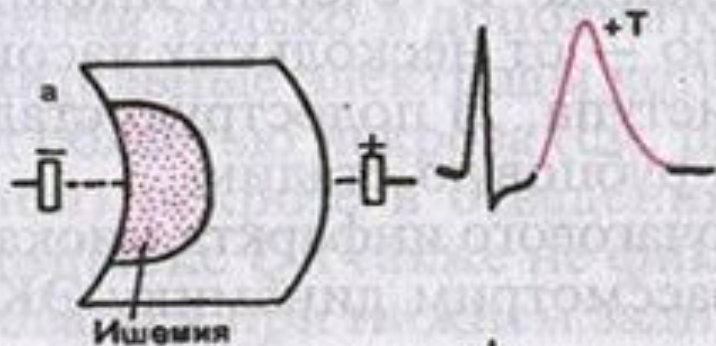


# ЭКГ при инфаркте миокарда

Схема морфологических изменений в сердечной мышце при остром инфаркте миокарда







# Классификация инфаркта миокарда

- ИМ с подъемом сегмента ST;
- ИМ без подъёма сегмента ST;
- ИМ с формированием зубца Q;
- ИМ без формирования зубца Q ;

## КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА По стадии течения:

Продромальный (предынфарктный)

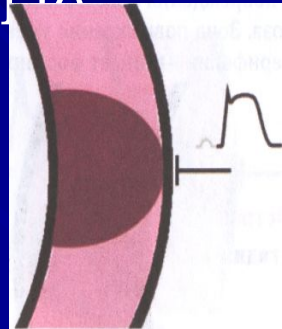
- **острейший** период — до 2 ч от начала ИМ;
- **острый** период — до 10 дней от начала ИМ;
- **подострый** период — с 10 дня до конца 4–8 недели;
- **постинфарктный** период — обычно после 4–8 недели.

# **Инфаркт миокарда в своем развитии проходит 4 стадии**

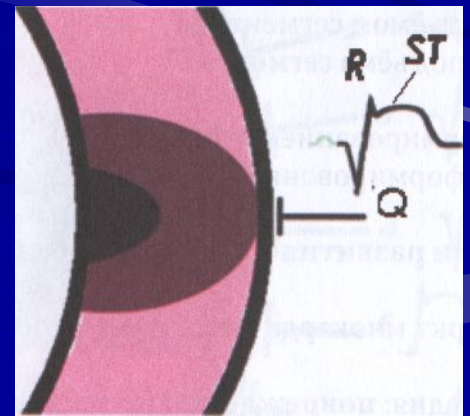
- 1-я стадия : **повреждения** – *острейшая* – до 3 суток;
- 2 –я стадия: –**острая** – до 3 недель
- 3-я стадия :– **подострая** –до 3 месяцев
- 4-я стадия : - **рубцевания**- до конца ЖИЗНИ.

- **1 СТАДИЯ – ПОВРЕЖДЕНИЯ – ОСТРЕЙШАЯ – НА ЭТОМ УЧАСТКЕ НАРУШАЮТСЯ ПРОЦЕССЫ ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ И РЕПОЛЯРИЗАЦИИ**

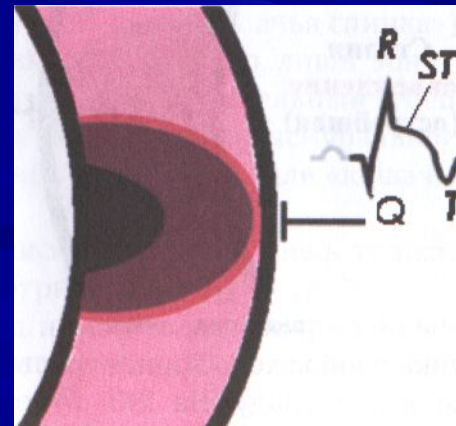
- В острейшую стадию должна формироваться зона некроза. Как правило, она формируется в первые несколько часов.



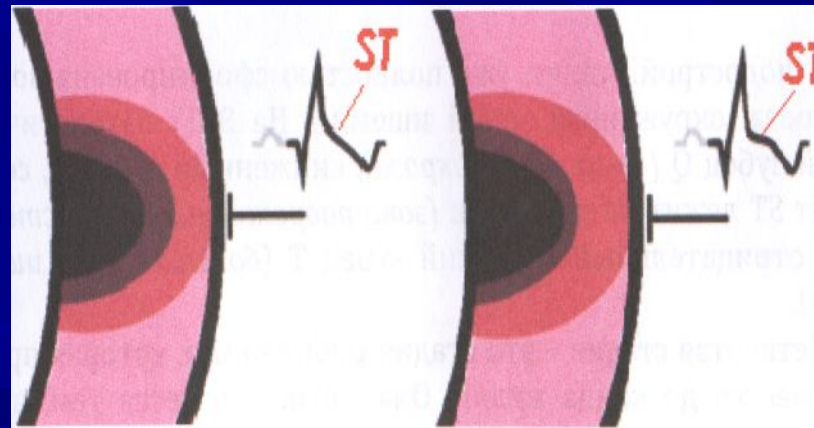
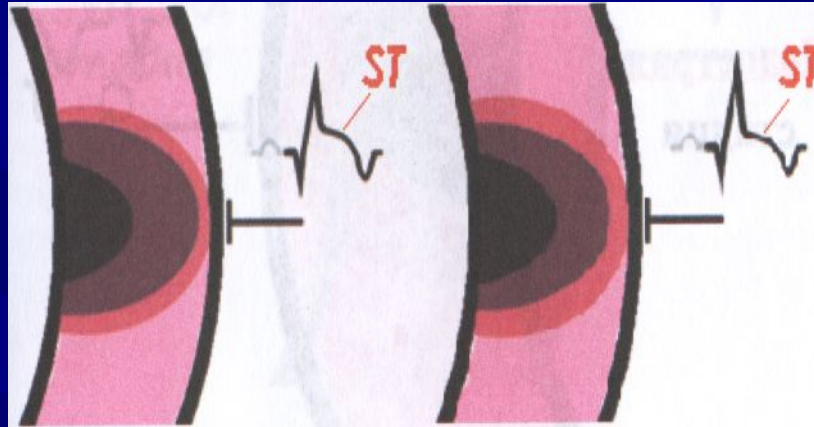
- С МОМЕНТА начала формирования зоны НЕКРОЗА НА ЭКГ К высокому подъему ST прибавляется патологический зубец Q.



- За стадией повреждения следует **2-я стадия: острая**, которая длится до 3-х недель. Она характеризуется уменьшением зоны повреждения (*ключевой момент*) и разрастанием зоны некроза. Зона повреждения уменьшается за счет того, что на её периферии начинает формироваться зона ишемии



- На ЭКГ к вышеописанным изменениям добавляется отрицательный зубец Т, как признак субэпикардальной ишемии, а подъём сегмента ST уменьшается за счёт уменьшения зоны повреждения. И в течение всей острой стадии на ЭКГ будет происходить постоянное снижение сегмента ST, так как зона ишемии будет прогрессивно увеличиваться и находить на зону повреждения, тем самым уменьшая её. Динамика течения этого процесса представлена на рисунке:

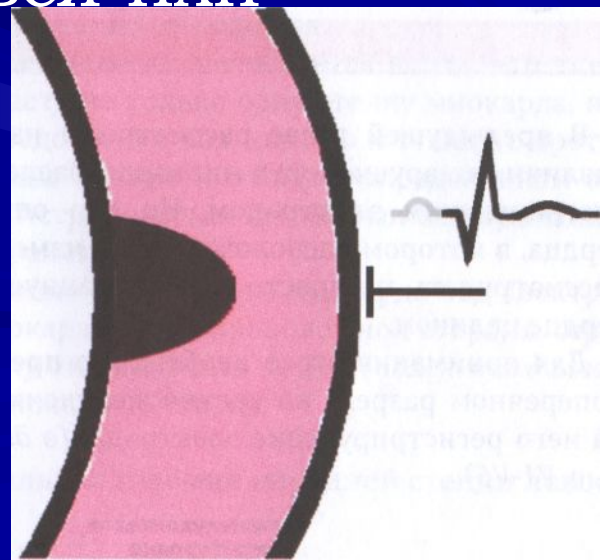




- Далее острая стадия переходит в **подострую**, которая длится до 3-х месяцев и характеризуется тем, что в ней полностью исчезает зона повреждения.

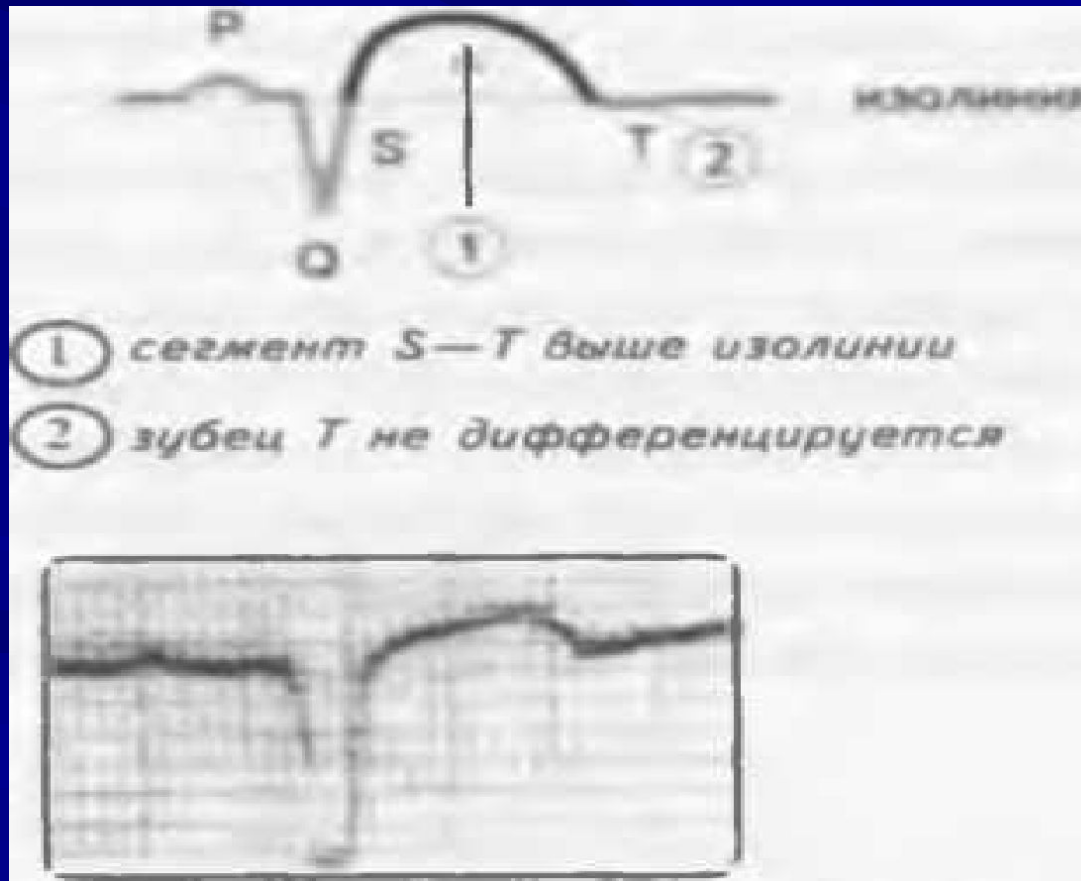


Четвертая стадия - это стадия **рубцевания**, которая продолжается до конца жизни. Она характеризуется тем, что зона некроза постепенно превращается в рубец. Вокруг рубца нет никаких других патологических зон: ни повреждений, ни ишемий. На ЭКГ: патологический зубец R снижен, сегмент ST на изолинии, зубец T без особенностей. Патологический зубец Q остаётся на всю жизнь. Хотя он может уменьшиться или исчезнуть совсем, в зависимости какого размера был некроз.

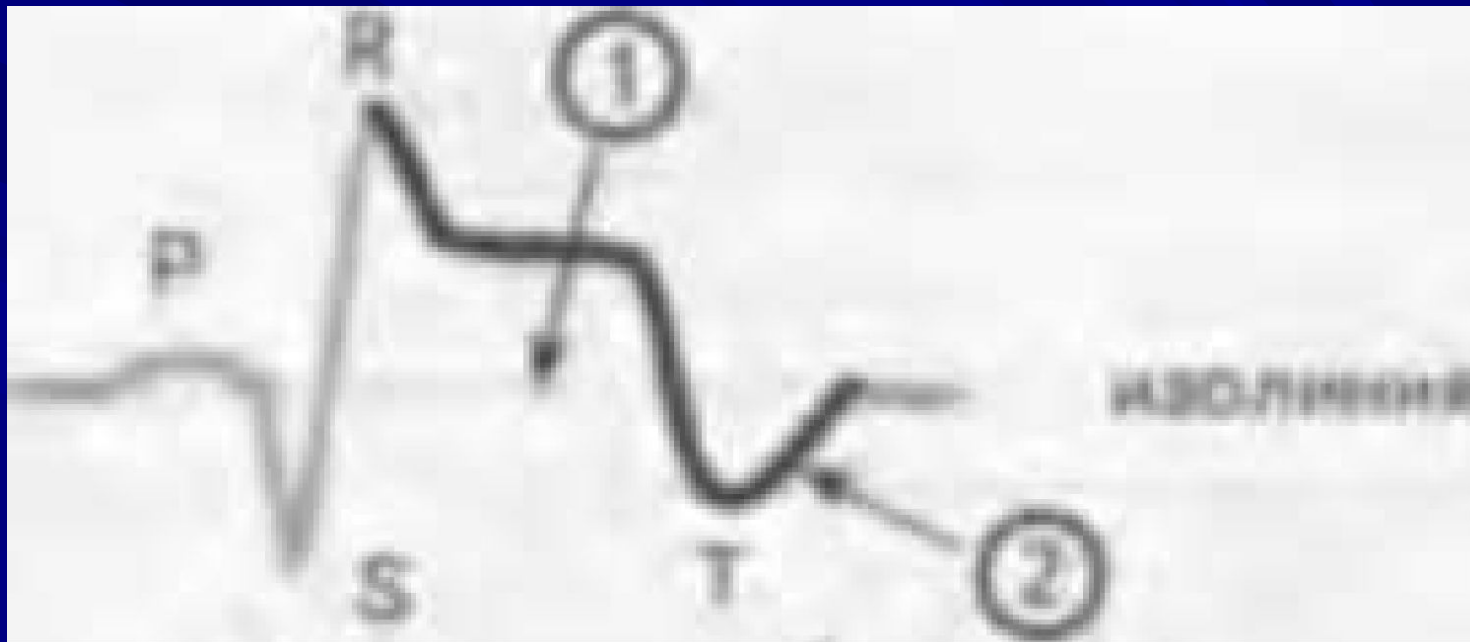


## Стадии инфаркта миокарда

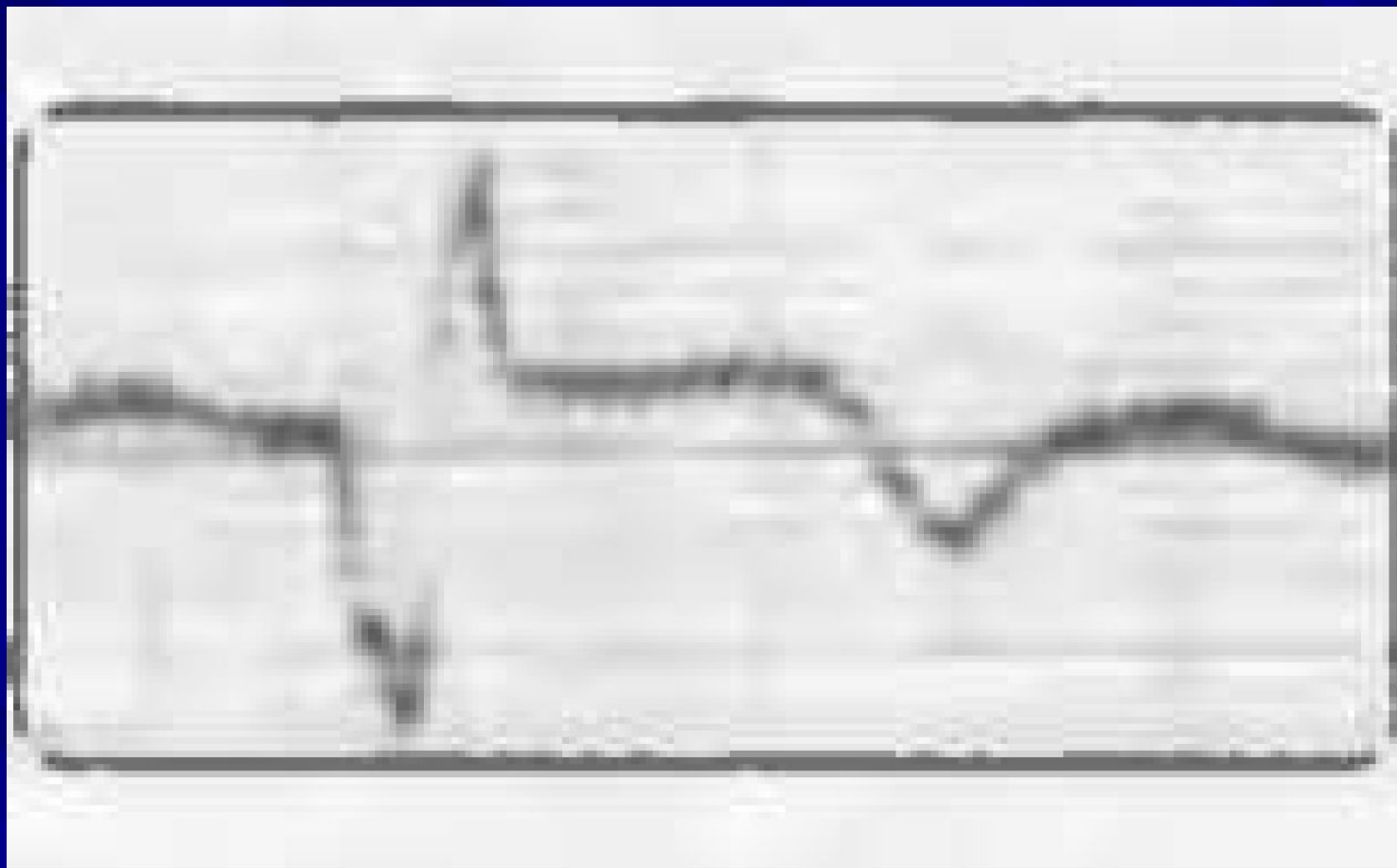
- 1-3 часа — 1-3 дня — длительность острой стадии инфаркта.



# Подострая стадия инфаркта миокарда



# Стадия рубцевания инфаркта миокарда

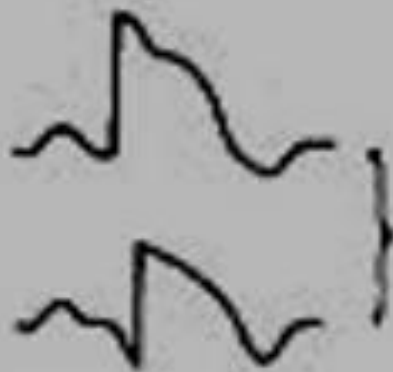




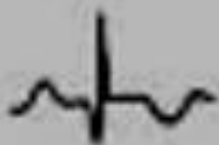
до инфаркта



через несколько минут

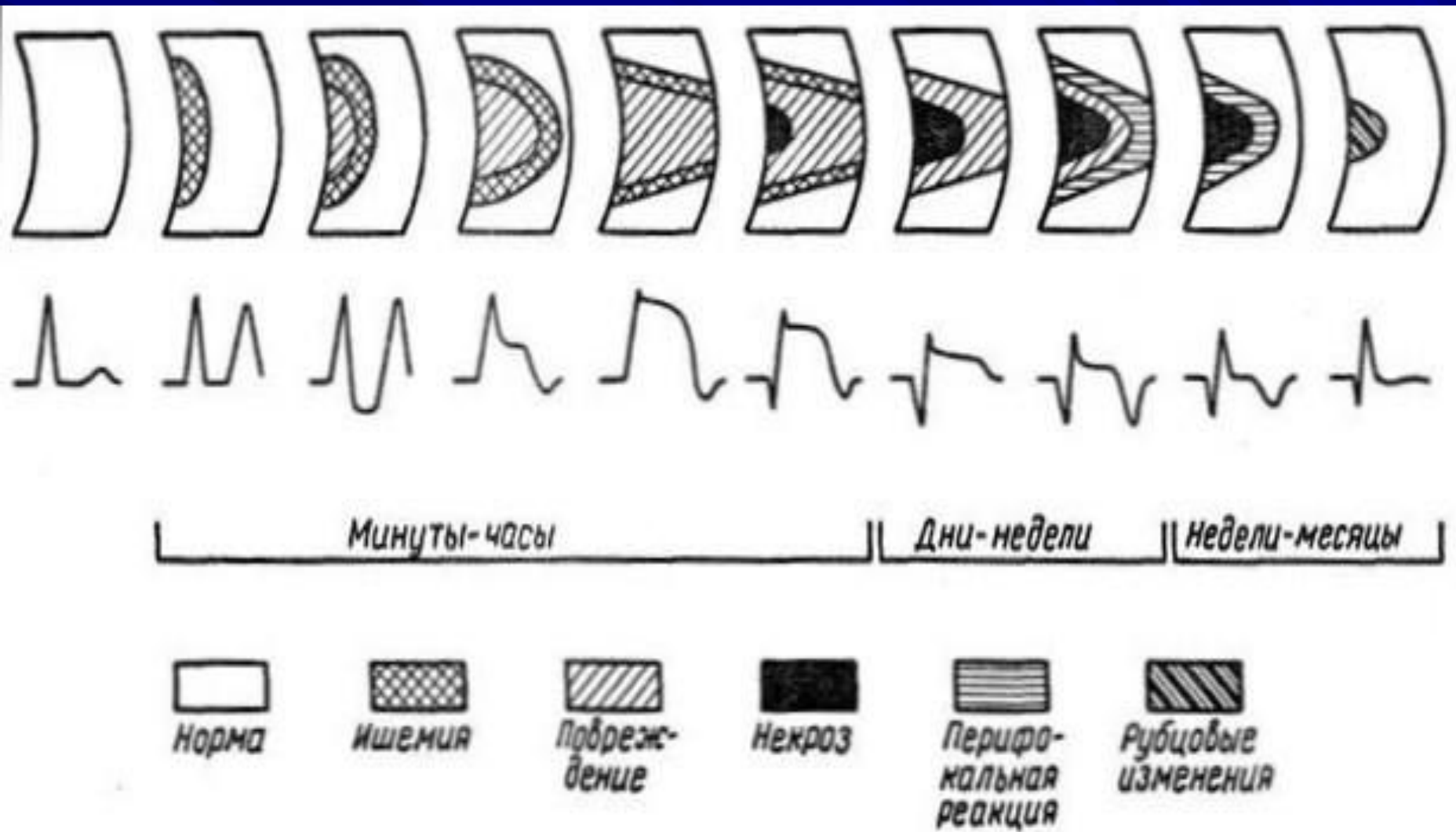


через несколько часов



через несколько суток

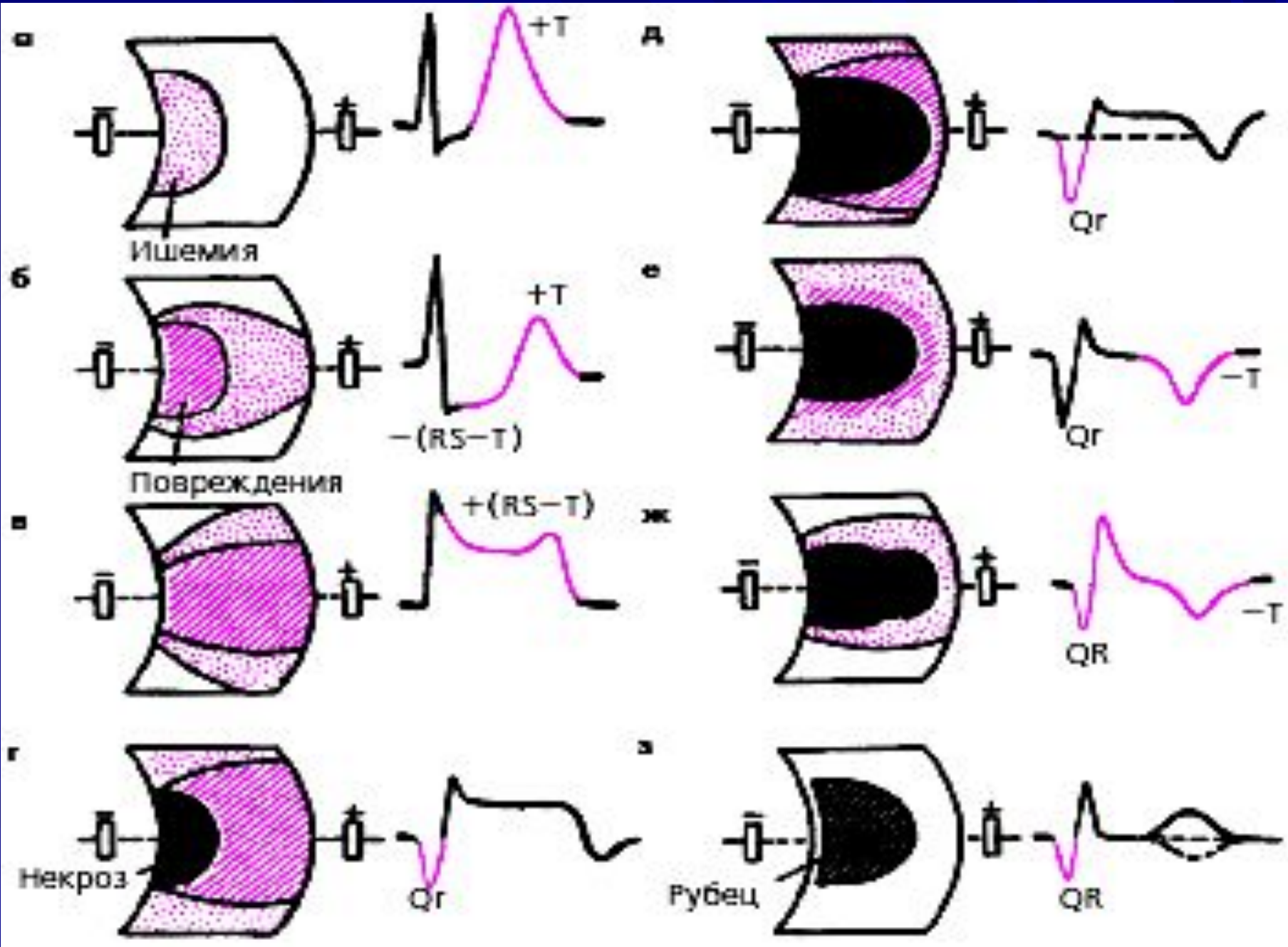
# Динамика изменений экг



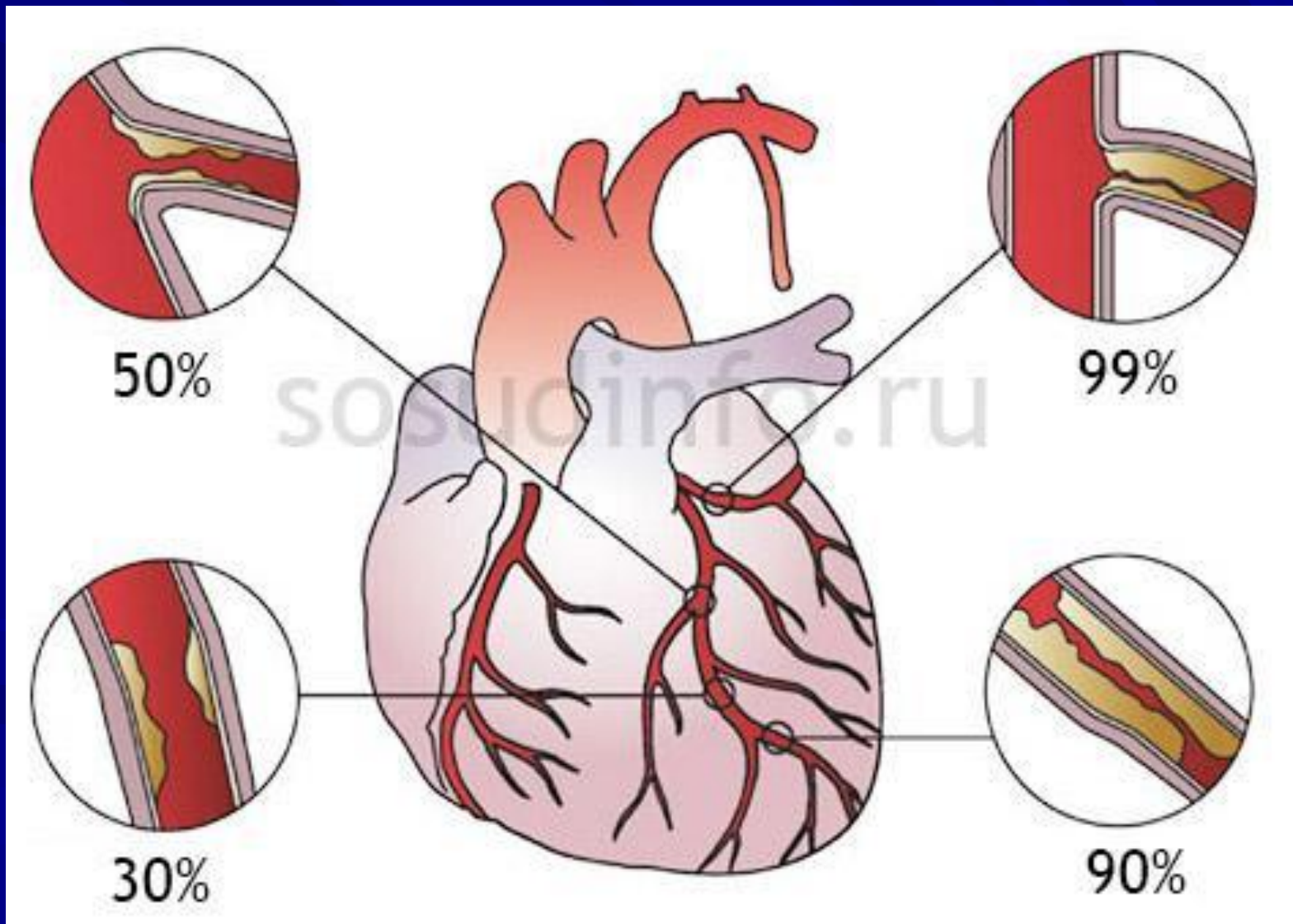
Стадия	Длительность	ЭКГ-картина	Признак
Ранняя стадия (инфаркт)	несколько минут, до получаса		- высокий остроконечный зубец T <sup>K</sup>
Стадия I (повреждение)	от нескольких часов до 1-3 сут.		- подъем (куполообразный) ST выше изолинии, ST сливается с T <sup>K</sup> - зубец R еще высокий - зубец Q еще неглубокий
Стадия II (острая)	1-2-3 недели		- падение ST выше изолинии с нижней зубца T (T отриц.) - увеличение амплитуды зубца R - зубец Q <sup>inf</sup> (Qr, QS) - инфарктный
Стадия III (подострая)	1-3 месяца		- зубец Q <sup>inf</sup> (инфарктный) - отрицательный зубец T - сегмент ST приближается к изолинии
Стадия IV (рубцевание)	до нескольких лет		- стойкий зубец Q <sup>inf</sup> (Qr, QS) - "провал" зубца R - зубец T сглажен, постепенно нормализуется; ST на изолинии

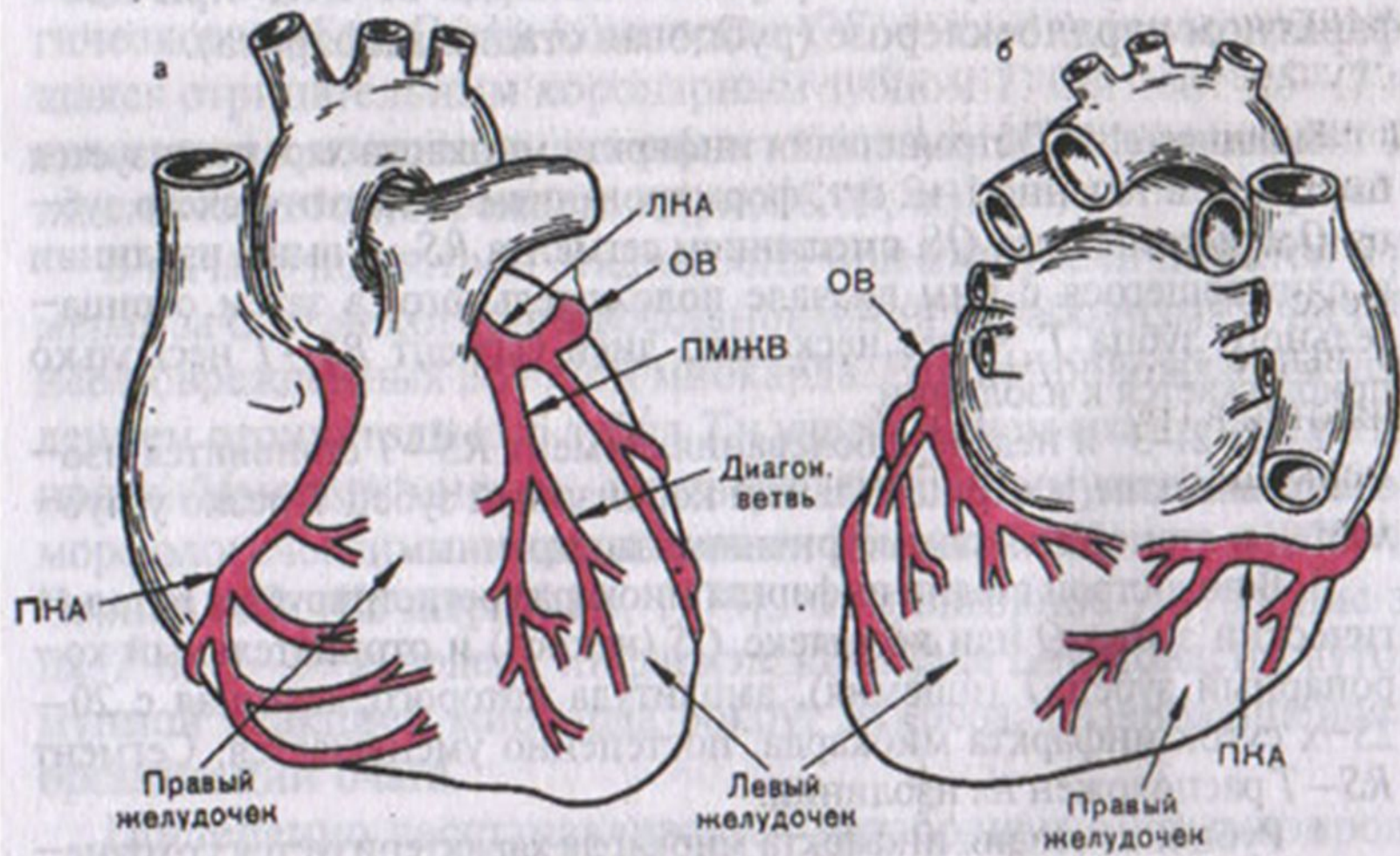
ЭКГ признаки инфаркта миокарда

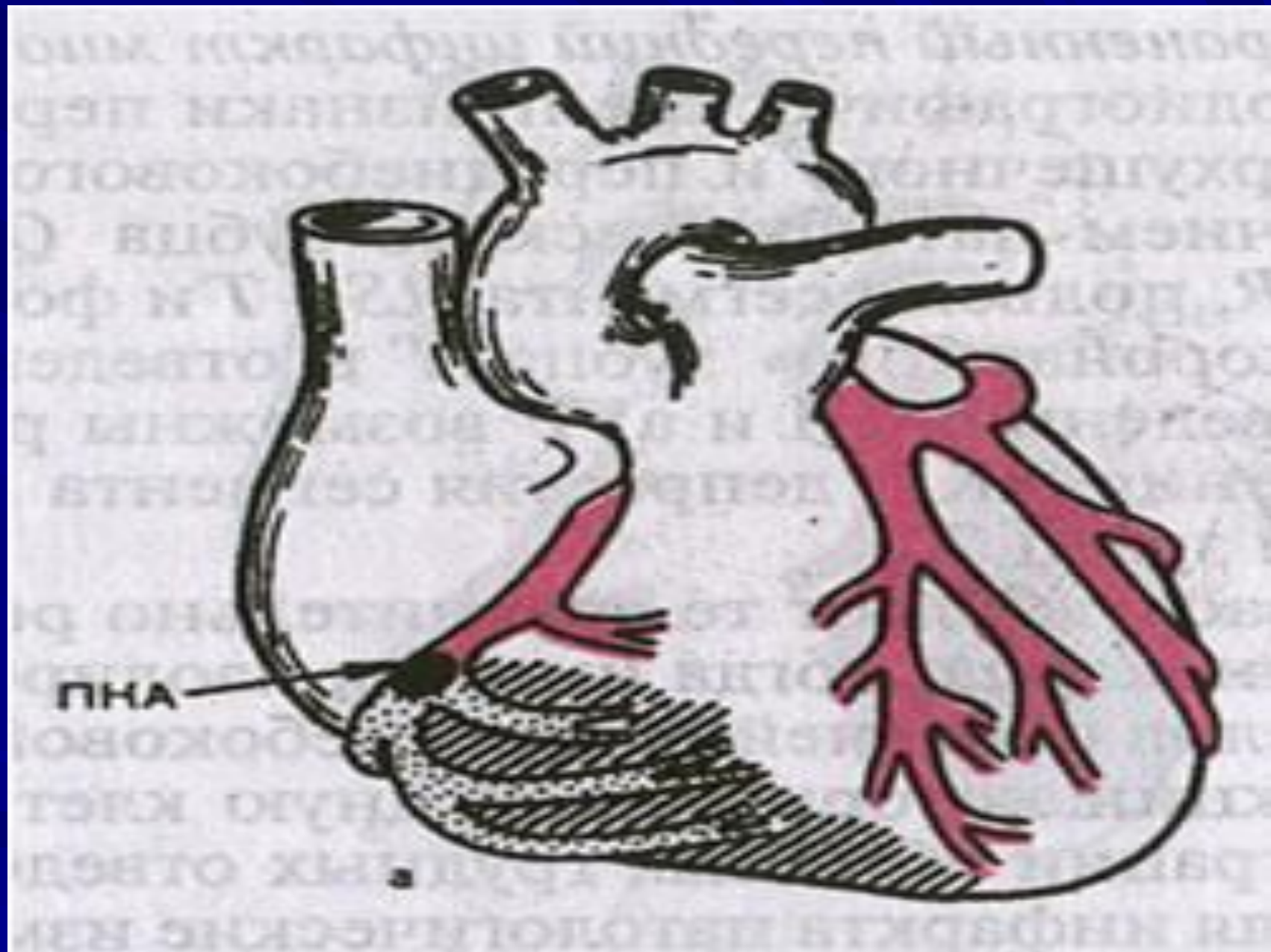




# Локализация инфаркта миокарда



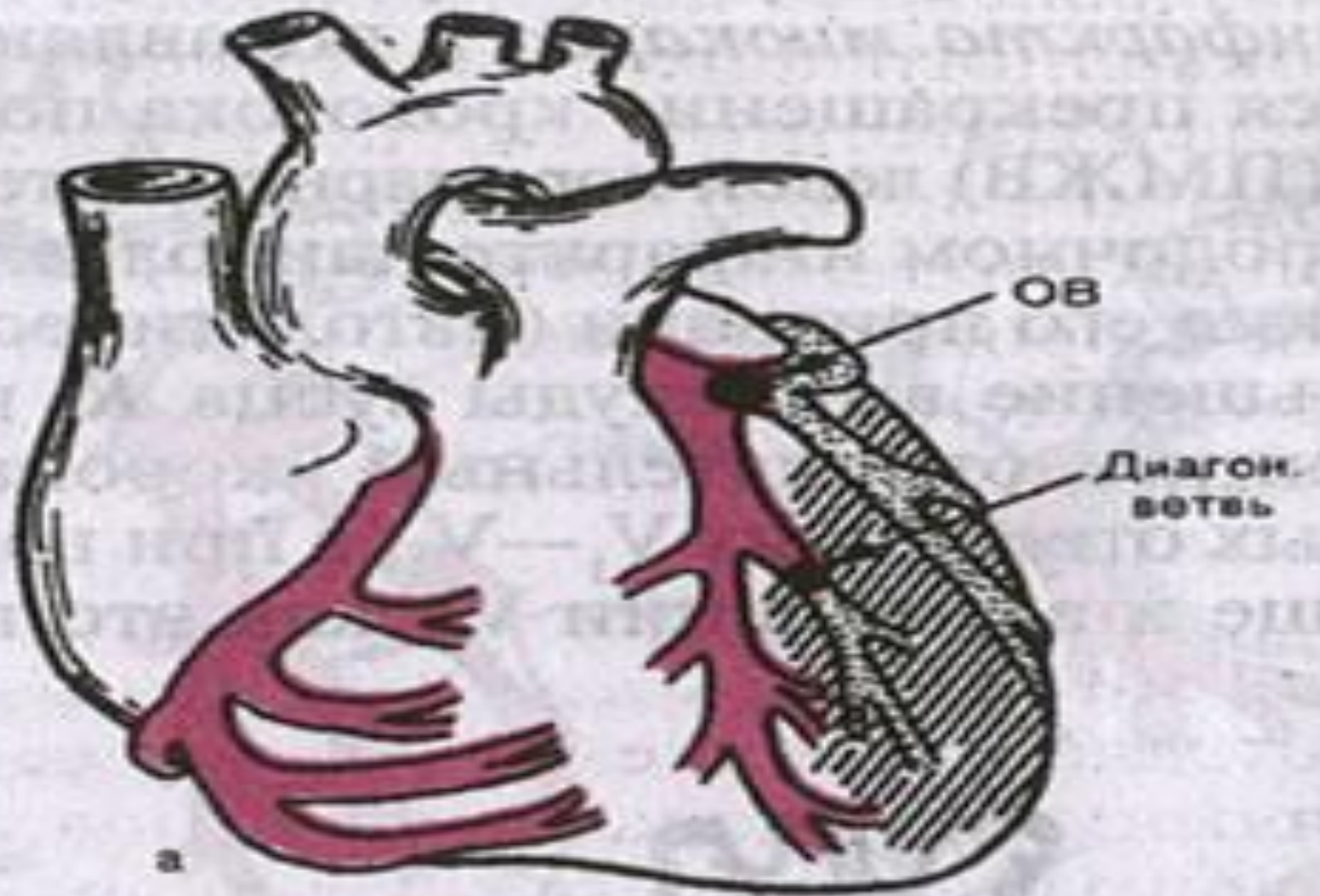


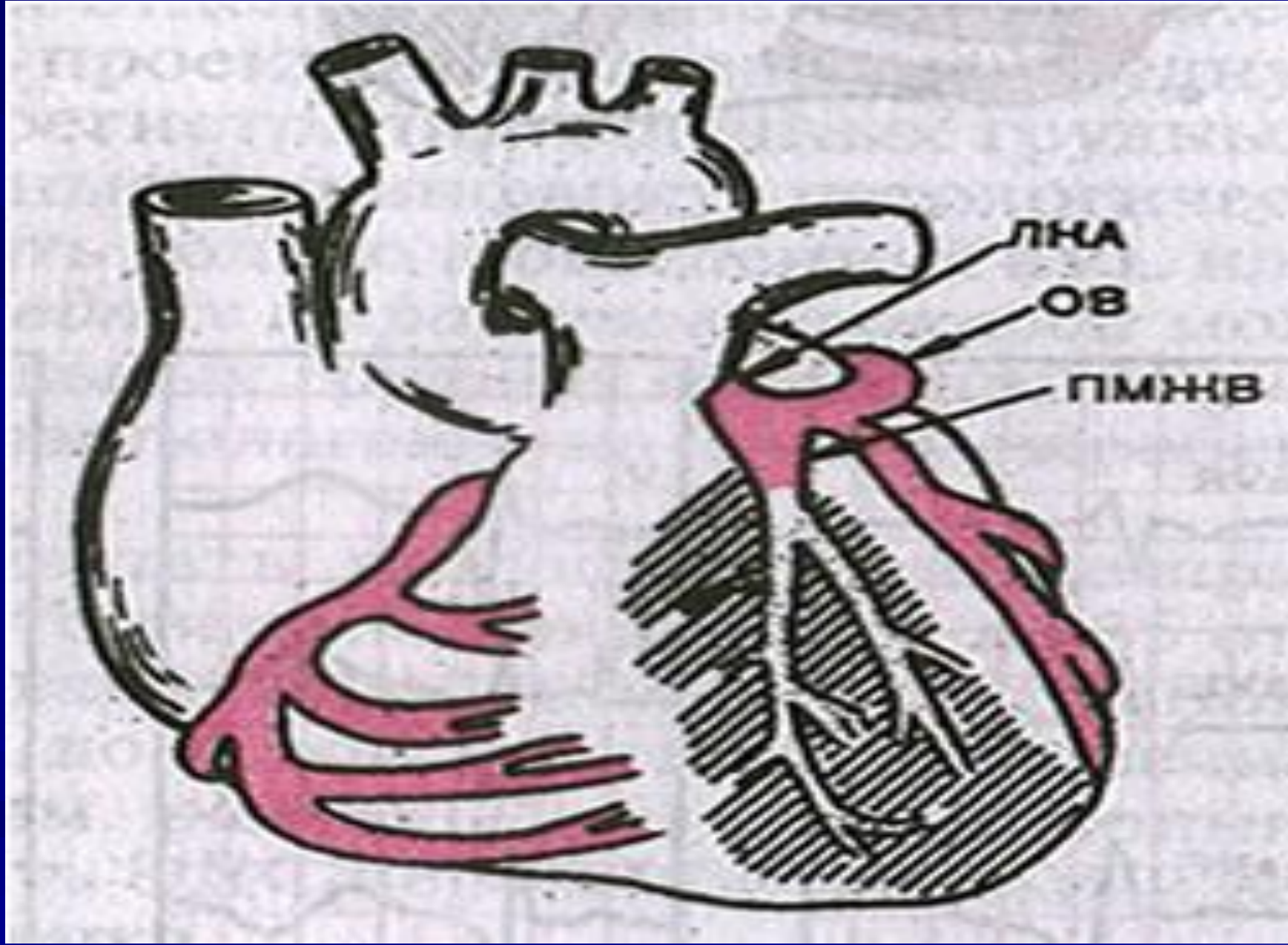


ОВ

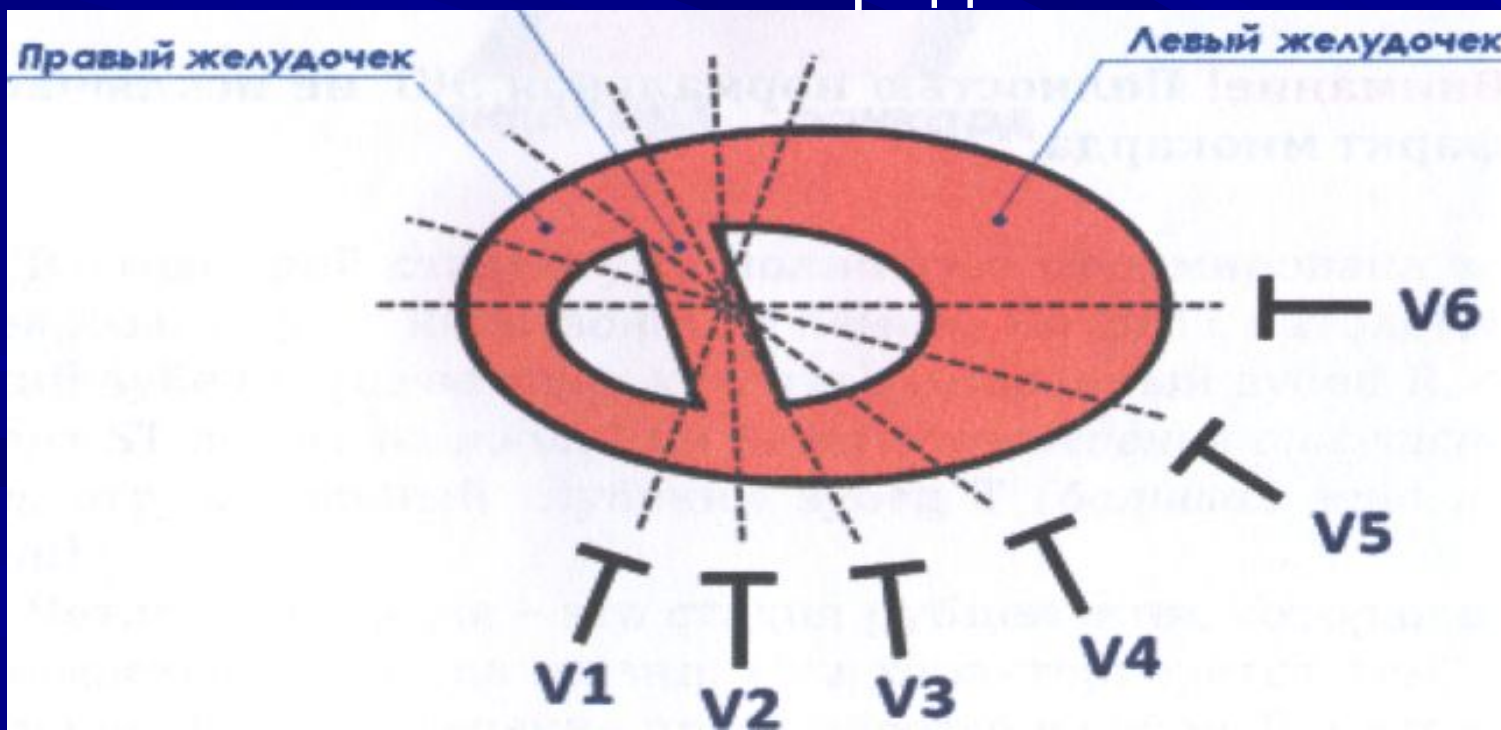


ПКА





Необходимо помнить , что не все участки миокарда «простреливаются» грудными электродами. Существуют участки ,которые не будут регистрироваться ни в одном из грудных отведений. Поэтому необходимо учитывать данные всех отведений ,а не только грудных. А иногда требуется установка дополнительных электродов.

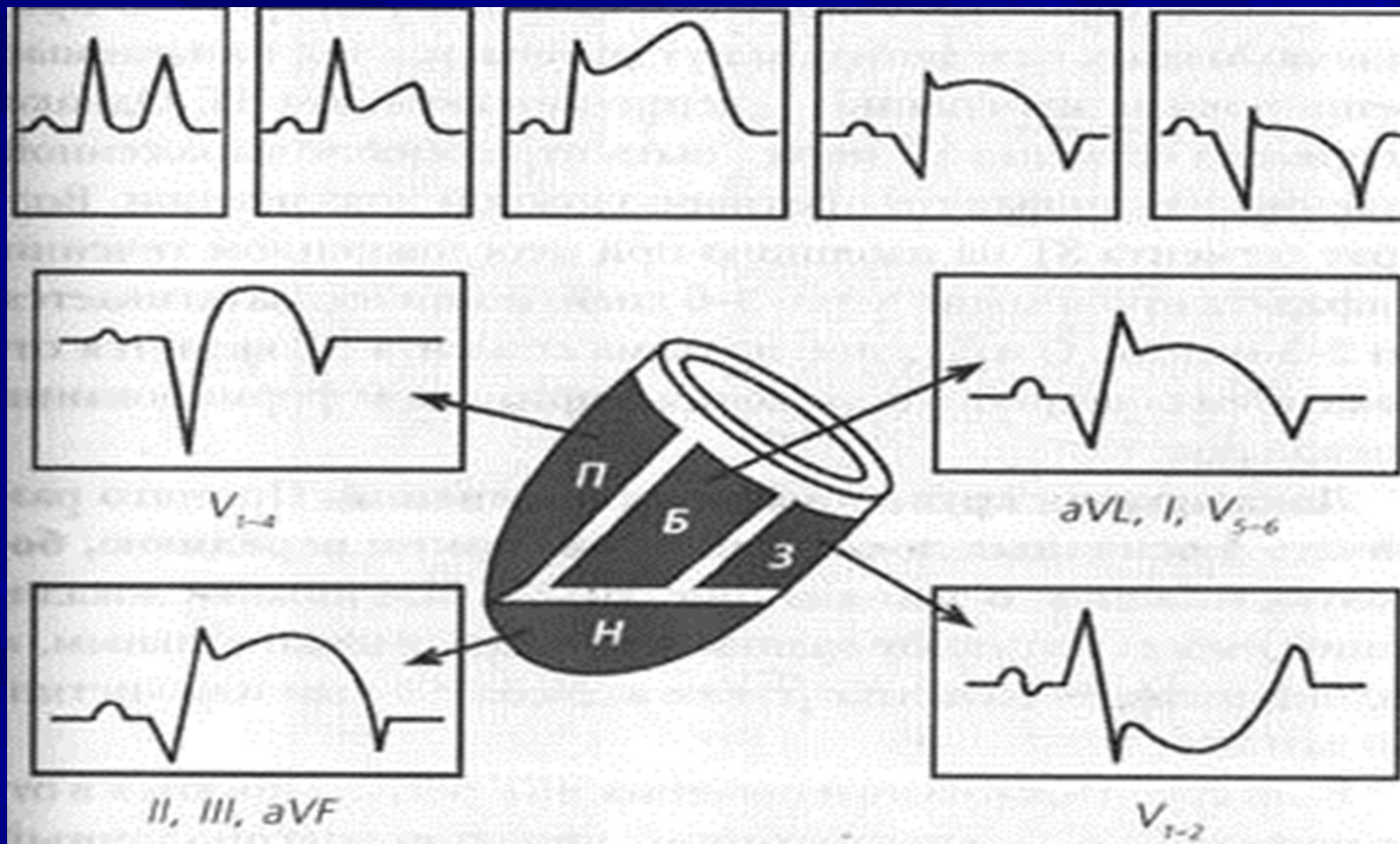




- Необходимо помнить, что электрод «простреливает» не только одну стенку миокарда, находящуюся непосредственно под ним, но и стенку с противоположной стороны сердца. Поэтому в определенных отведениях будет регистрироваться суммарная информация с двух стенок одновременно.
- Одни и те же изменения в стенке миокарда под электродами и в стенке с противоположной стороны будут по-разному отображаться на ЭКГ.

- Для того ,чтобы определить ,в каком отделе сердца локализуется инфаркт, одних грудных отведений недостаточно. Необходимо анализировать изменения ЭКГ во всех отведениях ,а иногда и накладывать дополнительные электроды( V7-V9)
- Изменения , регистрирующиеся электродом с противоположной стенки сердца ,называются реципрокными .

# Локализация инфаркта миокарда



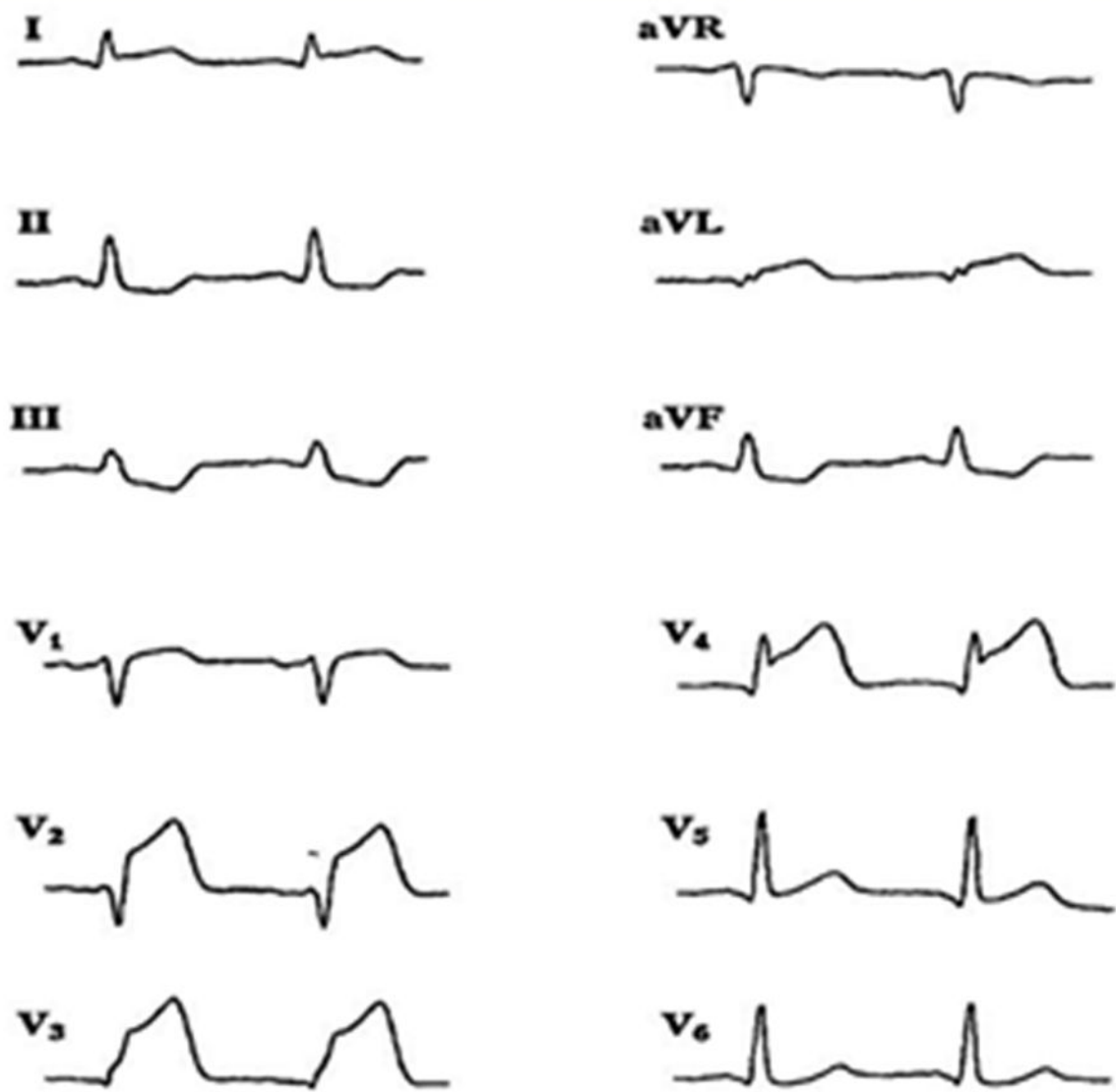
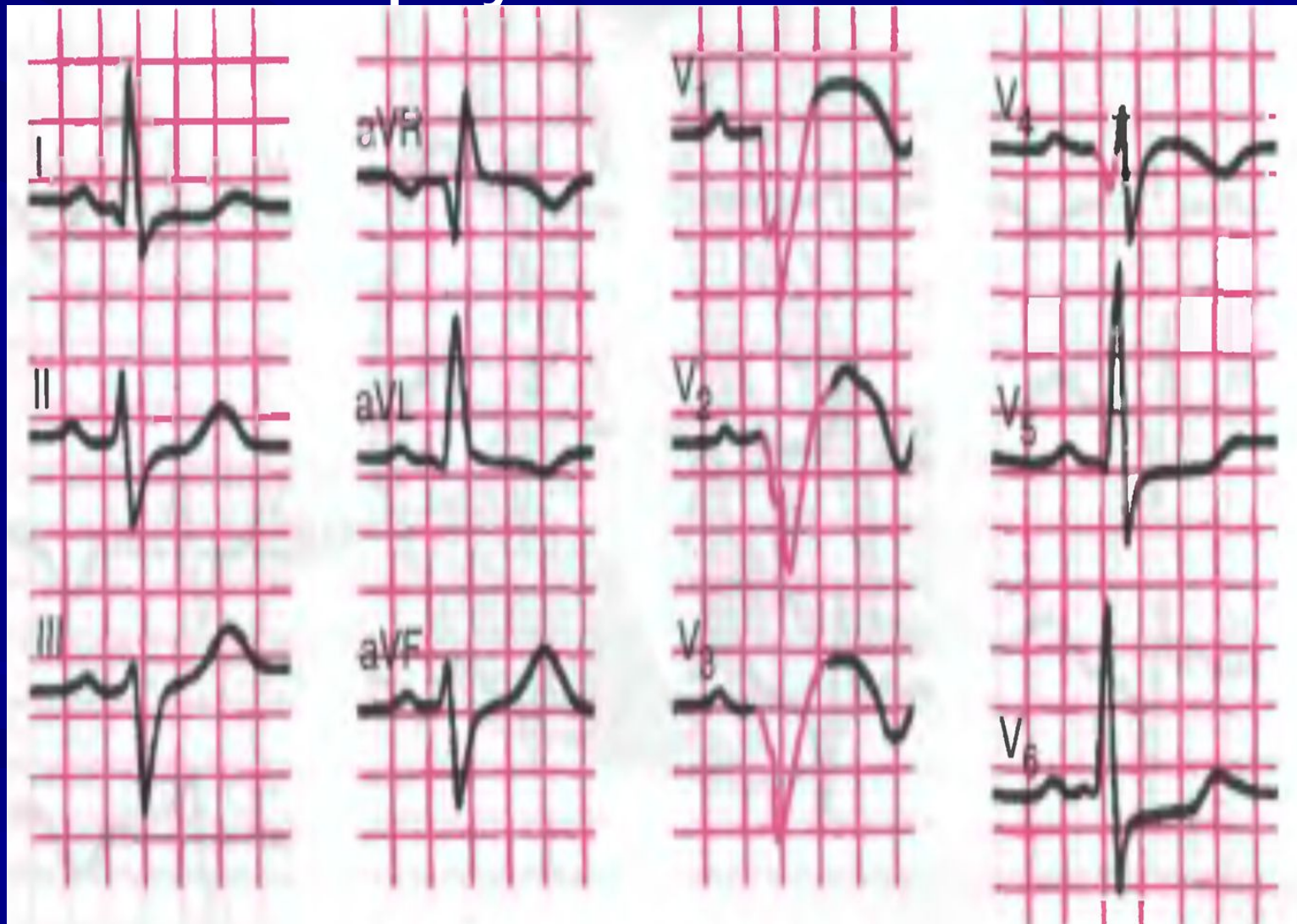
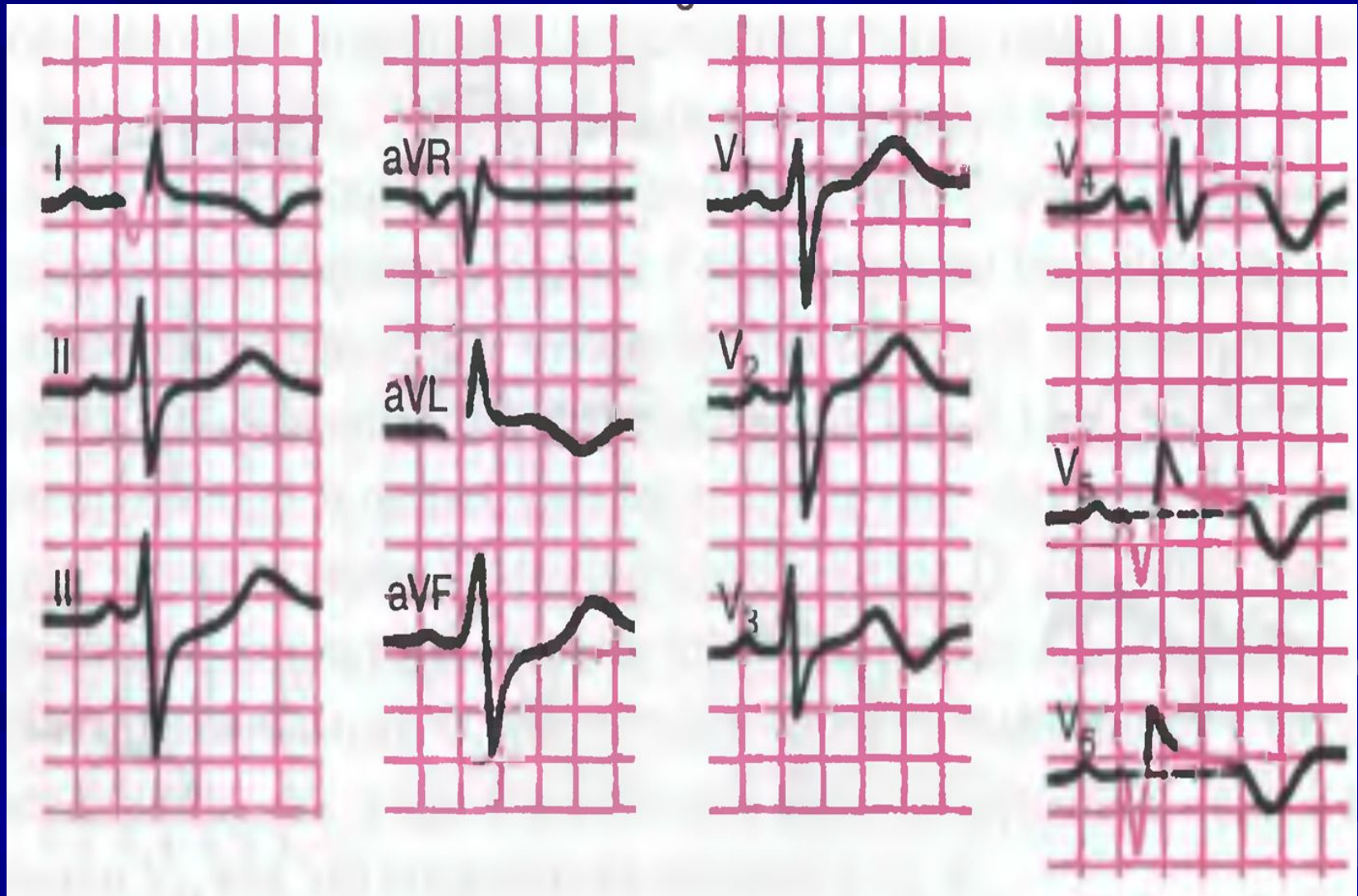


Рис. 7.2. Острая стадия (начало) инфаркта миокарда на передней стенке, перегородке, верхушке

# Переднеперегородочный и верхушечный ИМ

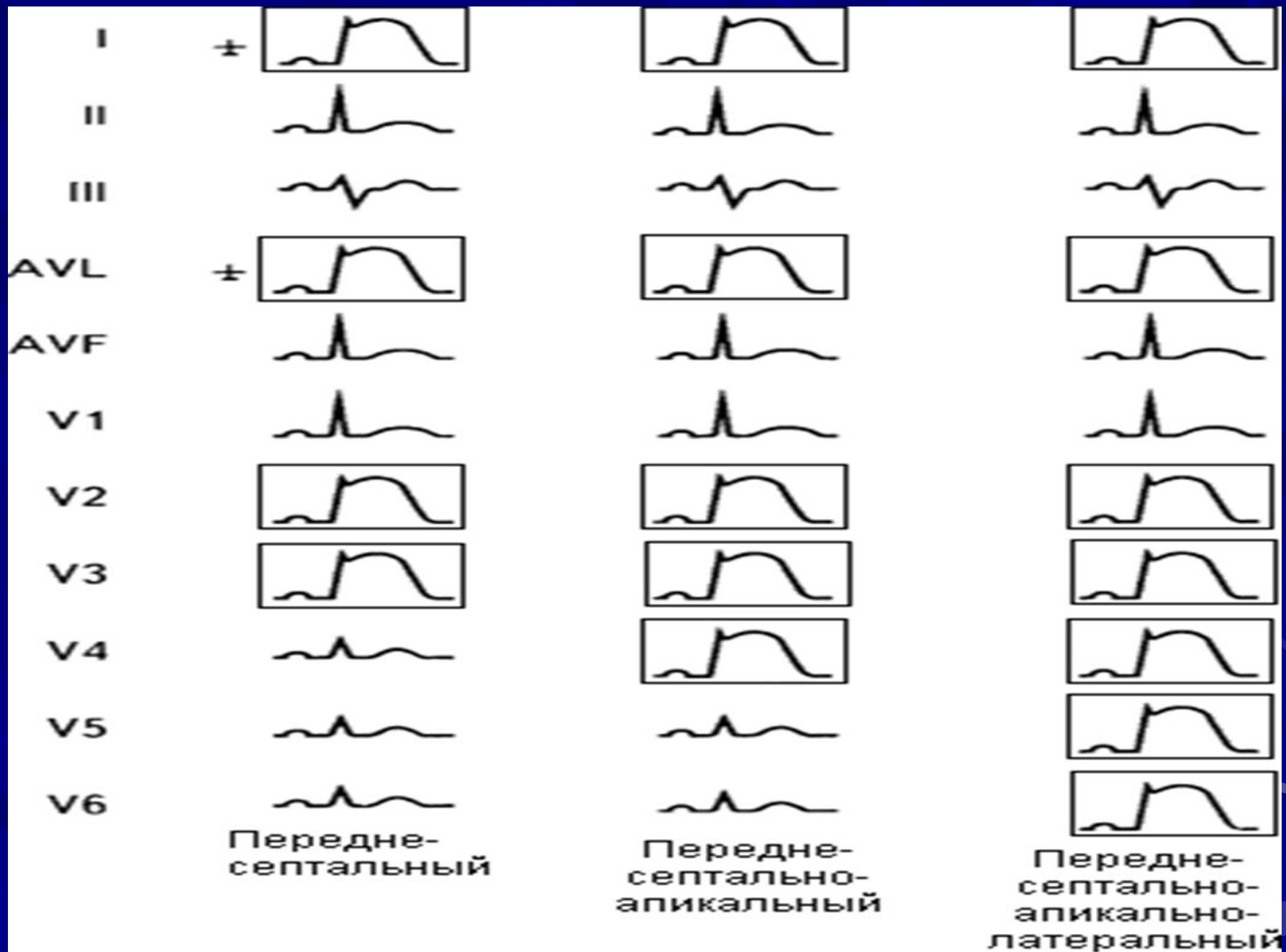


# Переднебоковой ИМ



# Задне-диафрагмальный инфаркт миокарда







## Топическая диагностика ОИМ

 <b>↑ ST</b>		 <b>↓ ST</b> <i>(реципрокные изменения)</i>		Локализация
I, aVL, (II)	V1-V4	III, aVF		Передне-перегородочный
I, aVL, (II)	V1-V6	III, aVF		Обширный, распространенный передний
I, aVL, (II)	V5-V6			Боковой
III, aVF (II)		I, aVL, (V1-V4)		Нижний (задне- диафрагмальный)
III, aVF (II)	V5-V6			Нижне-боковой
	V7-V9	V1-V2		Задне-базальный («истинно задний»)
III, aVF (II)	V2-V6			Циркулярный верхушечный
	V3R-V4R			Правый желудочек

Локализация	Отведения с подъемом сегмента <i>ST</i>	Вероятная инфарктсвязанная артерия
Передний	$V_1-V_3$	Проксимальный отдел ПНА*, межжелудочковые прободающие ветви
Передневерхушечный	$V_2-V_4$	ПНА, диагональные ветви
Верхушечный	$V_4-V_6$	ПНА, диагональные ветви
Боковой	I, aVL, $V_5$ или $V_6$	ПНА, диагональная ветвь, или ОА**
Высокий боковой	I, aVL	Первая ПНА, диагональная ветвь или ОА
Переднебоковой	I, aVL, $V_1-V_6$	Средняя часть ПНА или ОА
Передний распространенный	I, aVL, $V_1-V_6$	Проксимальная часть ПНА

Локализация	Отведения	Характер изменений ЭКГ
Переднеперегородочный (рис. 3.121)	$V_1 - V_3$	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T
Передневерхушечный	$V_3 - V_4$	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T
Переднеперегородочный и передневерхушечный (рис. 3.122)	$V_1 - V_4$	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T
Переднебоковой (рис. 3.123)	I, aVL, $V_5$ , $V_6$ (реже $V_4$ )	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T
Распространенный передний (рис. 3.124)	I, aVL, $V_1 - V_6$ III, aVF	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T Возможны реципрокные изменения: - (RS-T) и +T (высокие)
Переднебазальный (высокий передний) (рис. 3.125)	$V_1^2 - V_3^2$ $V_4^3 - V_6^3$	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T
Заднедиафрагмальный (нижний) (рис. 3.126)	III, aVF или III, II, aVF  $V_1 - V_4$	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T  Возможны реципрокные изменения: - (RS-T) и +T (высокие)
Заднебазальный (рис. 3.127)	$V_7 - V_9$ (не всегда) $V_7^3 - V_9^3$ (не всегда)  $V_1 - V_3$	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T  Возможны реципрокные изменения: - (RS-T) и +T (высокие) и увеличение R
Заднебоковой (рис. 3.128)	$V_6$ , II, III, aVF  $V_1 - V_3$	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T  Возможны реципрокные изменения: - (RS-T) и +T (высокие) и увеличение R
Распространенный задний	III, aVF, II, $V_6$ $V_7 - V_9$ $V_7^3 - V_9^3$  $V_1 - V_3$ или $V_4 - V_6$	1) Q или QS; 2) +(RS-T); 3) - T  Возможны реципрокные изменения: - (RS-T) и +T (высокие) и увеличение R

## Локализация инфаркта миокарда по отведениям ЭКГ

### Зудбинов "Азбука ЭКГ"

- I - передняя стенка сердца
- II - суммационное отображение I и III
- III - задняя стенка сердца
- aVR - правая боковая стенка сердца
- aVL - левая передне-боковая стенка сердца
- aVF - задне-нижняя стенка сердца
- V1 и V2 - правый желудочек
- V3 - межжелудочковая перегородка
- V4 - верхушка сердца
- V5 - передне-боковая стенка левого желудочка
- V6 - боковая стенка левого желудочка

### ЭКГ-линейка "КардиоLine"

- Переднеперегородочный инфаркт миокарда – I, aVL, V1, V2, V3;
- Переднегородочно-верхушечный – I, aVL, V1, V2, V3, V4;
- Переднегородочно-верхушечно-боковой – I, aVL, V1, V2, V3, V4, V5, V6;
- Нижний – II, III, aVF;
- Нижнебоковой – II, III, aVF, V5, V6.

### ЭКГ справочник "Интерпретация ЭКГ" для врачей и студентов

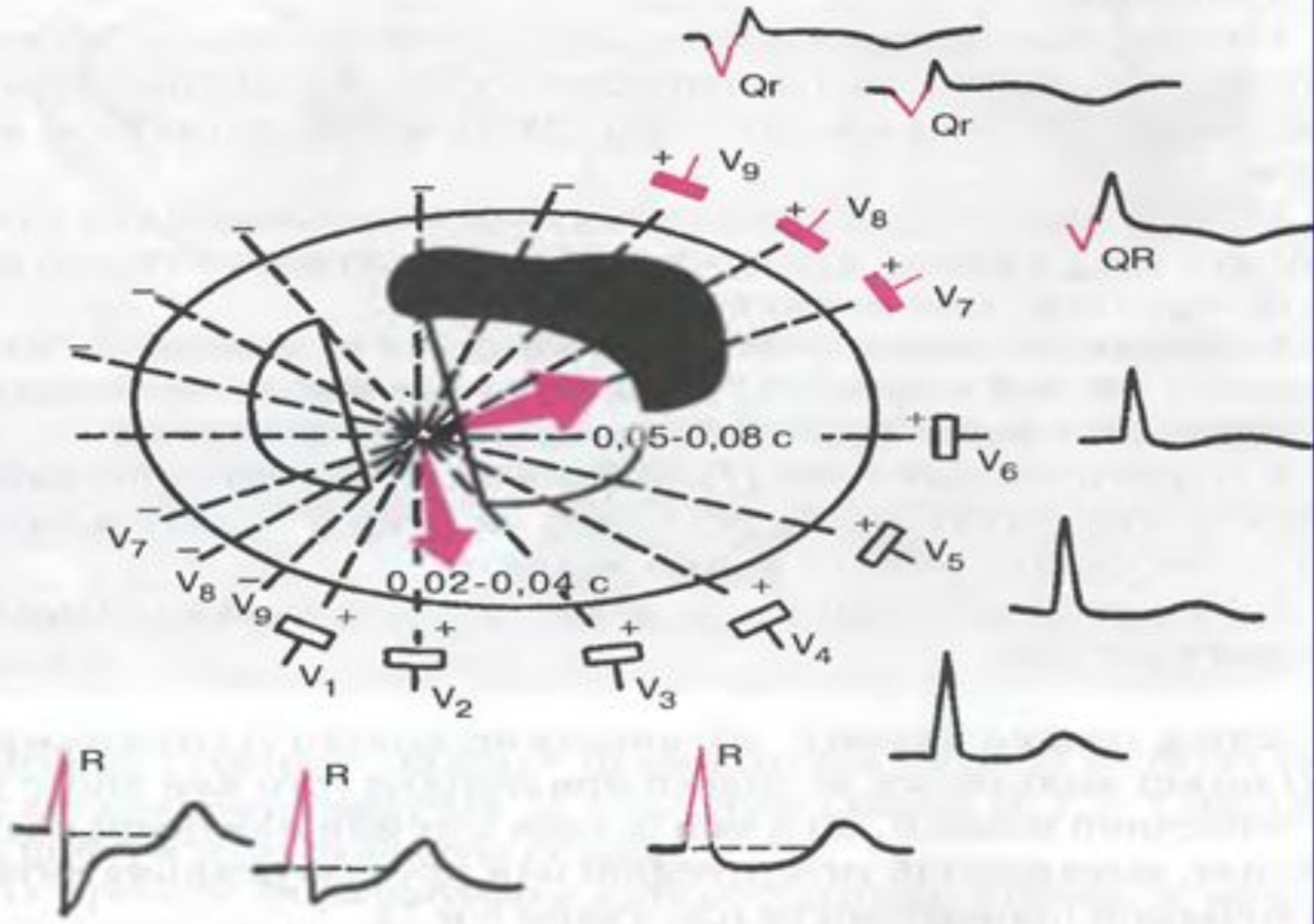
- |  |   |
|--|---|
| Переднеперегородочный - V1-V3                | Заднедиафрагмальный (нижний) - III, aVF, II           |
| Передневерхушечный - V3, V4                  | Заднебазальный - V7-V9                                |
| Передний боковой - I, aVL, V5, V6            | Заднебоковой - V5, V6, III, aVF                       |
| Высокий передний - V2/4-V2/6 и/или V3/4-V4/6 | Задний распространенный - III, aVF, II, V5, V6, V7-V9 |
| Распространенный передний - I, aVL, V1-V6    |   |

# Переднебазальный или высокий инфаркт

- Запись ЭКГ в 12-и общепринятых отведениях не позволяет четко зарегистрировать признаки инфаркта .  
Имеет место лишь негативность зубца Т в aVL.
- Если записать грудные отведения на 2 ребра выше ,то в иаких отведениях четко обозначатся ЭКГ признаки инфаркта миокарда.

## Заднебазальный, или высокий задний, инфаркт миокарда

- Единственным признаком является признак  $+R$   $V1V2$ , который понимается как увеличение амплитуды зубца  $R$  более  $1,5$   $mV$  в правых грудных отведениях и депрессия сегмента  $ST$  в отведениях  $V1-V4$  с направленным вверх зубцом  $T$ .



## ЭКГ-признаки инфаркта при полной блокаде левой ножки пучка Гиса

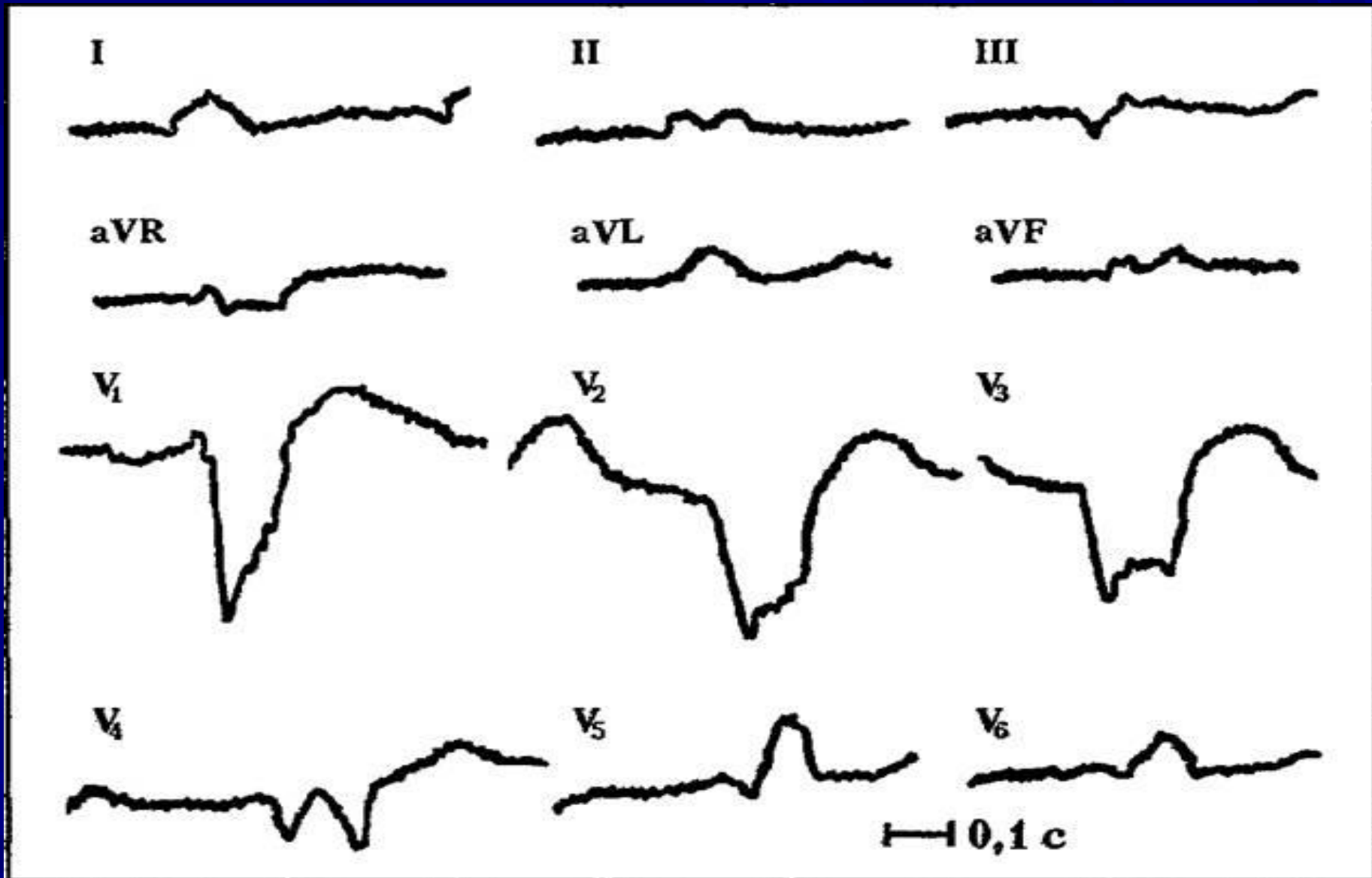
- а) появление зубца Q в левых грудных отведениях V5 и V6. Является косвенным признаком некроза передней стенки левого желудочка.
- б) отсутствие прироста зубца R от отведения V1 к V4.
- Наличие положительного зубца T в V5 и V6. Указывает на наличие переднего инфаркта при блокаде левой ножки пучка Гиса.



,

- **Пять критериев инфаркта миокарда:**при БЛНПГ
- А. Динамика сегмента ST в первые 2-5 суток инфаркта миокарда;
- Б. Подъем сегмента ST ( $> 2$  мм конкордантно комплексу QRS либо  $> 7$  мм дискордантно комплексу QRS);
- В. Патологические зубцы Q в отведениях I, aVL, v6 или III, aVF;

- Г. Зазубрина на восходящем колене зубца S в отведении v3 или v4 ( признак Кабреры);
- Д. Чрезмерная ( глубже 5 мм) депрессия ST в блокадных комплексах.



**Рис. 7.5.** Электрокардиографические признаки инфаркта миокарда при полной блокаде левой ножки пучка Гиса (объяснение в тексте)

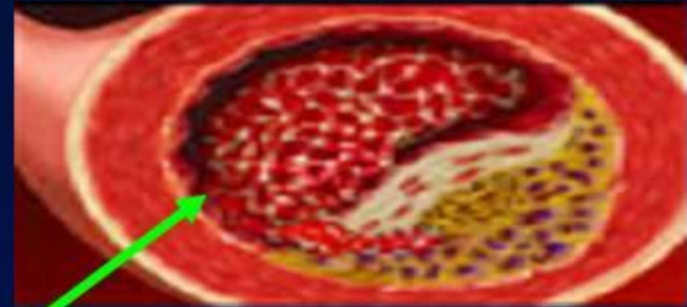
# Важный диагностический прием

- Уточнению ЭКГ диагностики ИМ способствует использование таких дополнительных отведений, как V3R и V4R при ИМ ПЖ, левых грудных отведений (V7-V9).
- Депрессия сегмента ST > 0,1 mV в 8 и более отведениях при подъеме сегмента ST в отведении AvR и/или V1 предполагает поражение левой нисходящей или задней нисходящей ветви правой коронарной артерии.

- У больных с нижним ИМ подъем сегмента ST в отведении AvR может отражать обширную ишемию верхушечнобоковых отделов левого желудочка.

# Патогенетические аспекты ОКС с подъемом сегмента ST

- Подъем сегмента ST свидетельствует о наличии трансмурального (субэпикардального) повреждения миокарда
- Развитие вышеуказанных изменений возможно только в случае тотальной окклюзии крупного магистрального сосуда

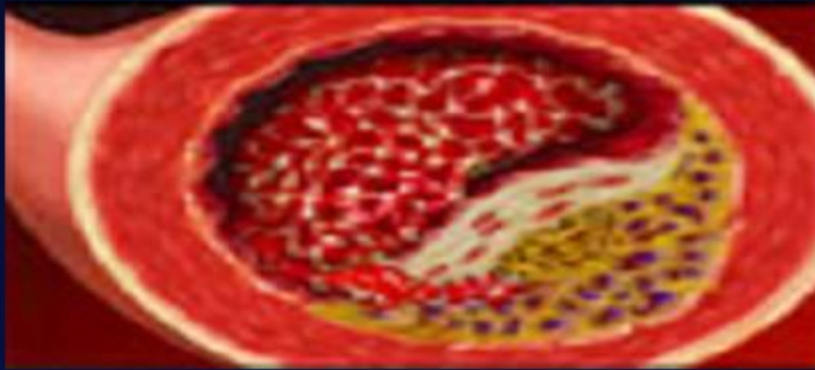


Тотальная окклюзия ПМЖВ

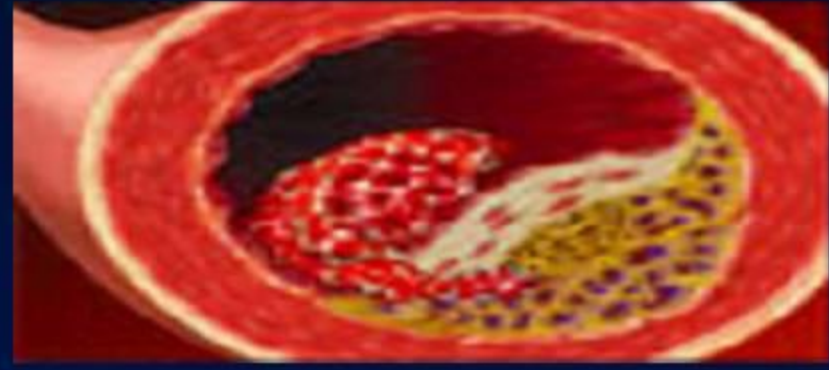


# ОКС без подъема сегмента ST: картина коронарного русла

- Неокклюзирующий реканализированный тромб в просвете крупной коронарной артерии; (зачастую)



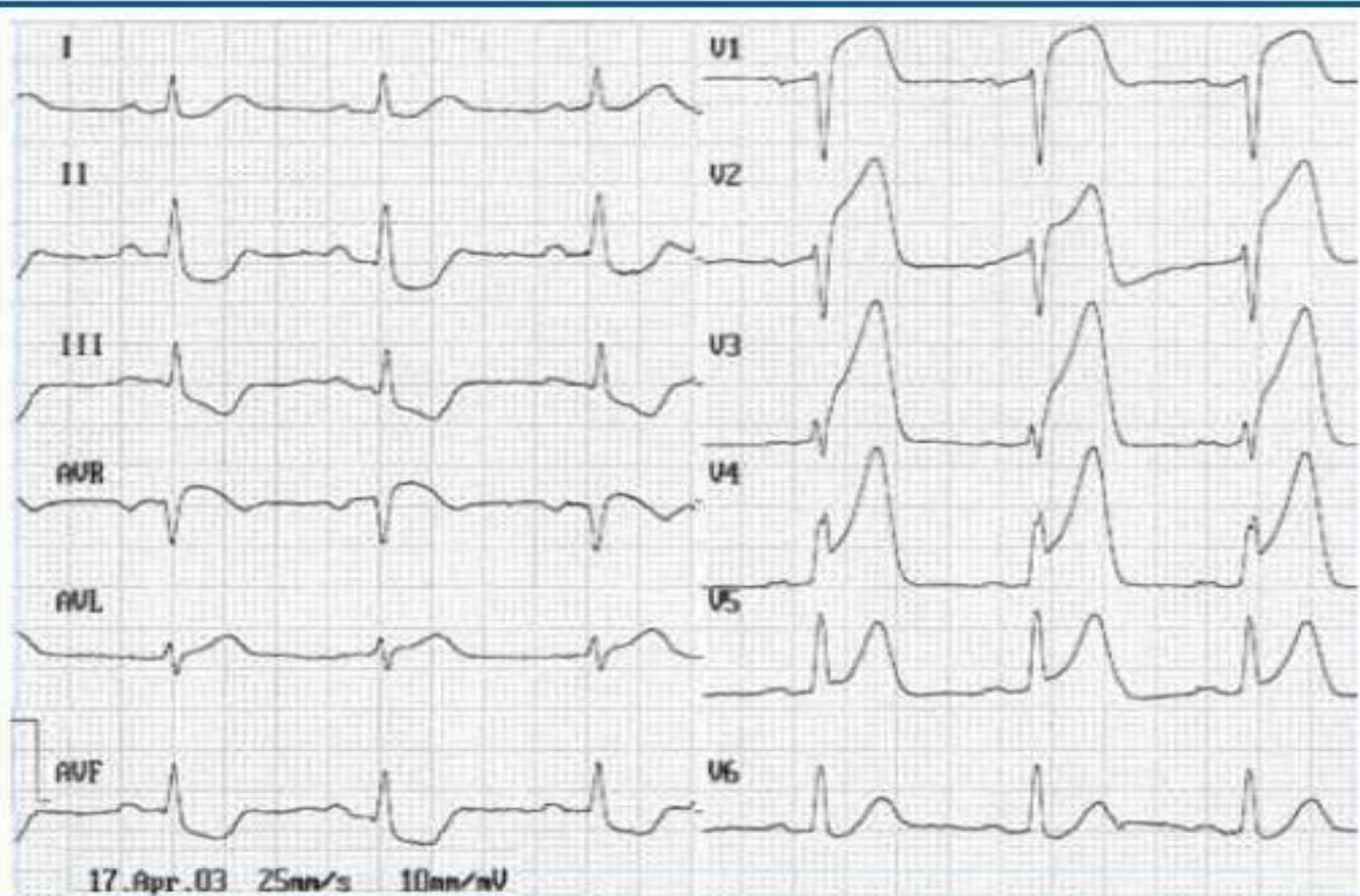
Окклюзирующий тромб



Неокклюзирующий тромб

- Окклюзия коронарной артерии мелкого калибра (1-2 мм диаметра);

Рис. 3. ЭКГ при СП и крупноочаговом передне-распространенном ИМ. Элевация сегмента  $ST V_1-V_5$ , реципрокная депрессия  $ST II, III, aVF$ .

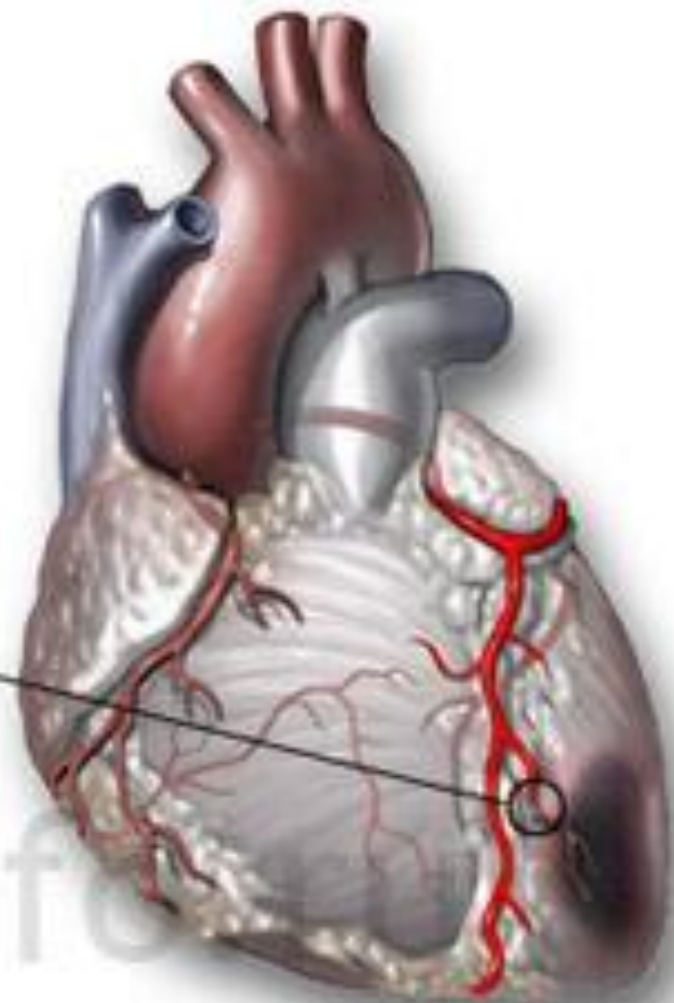




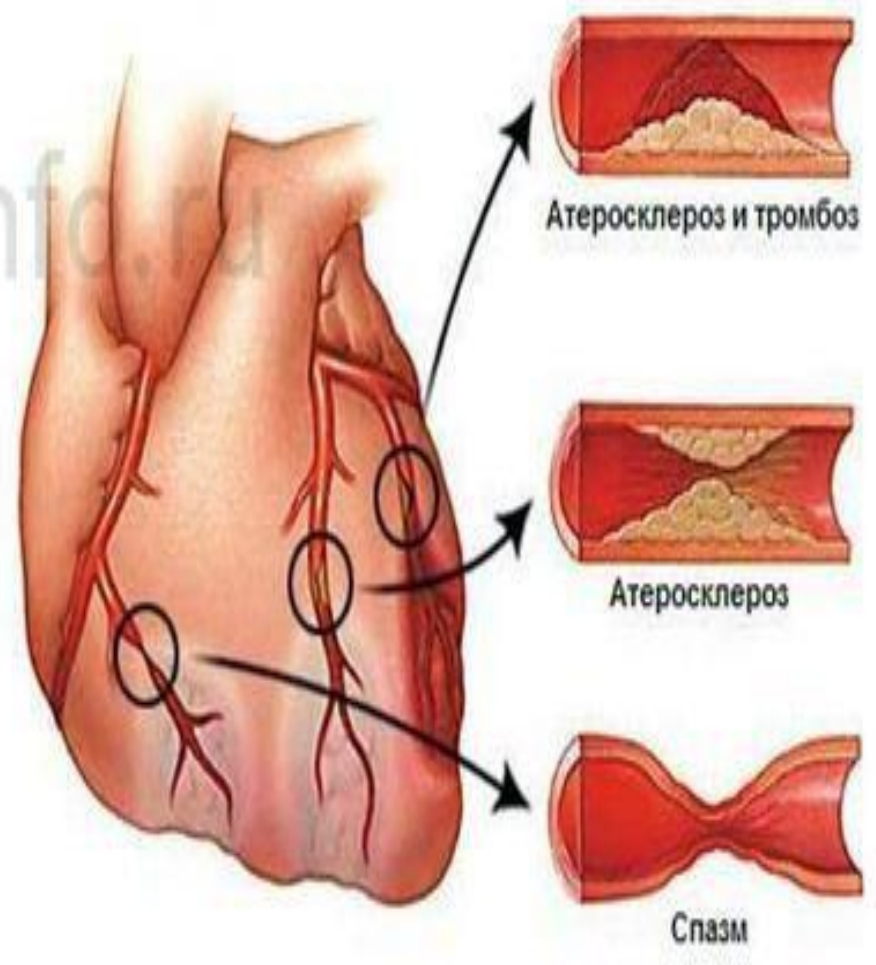
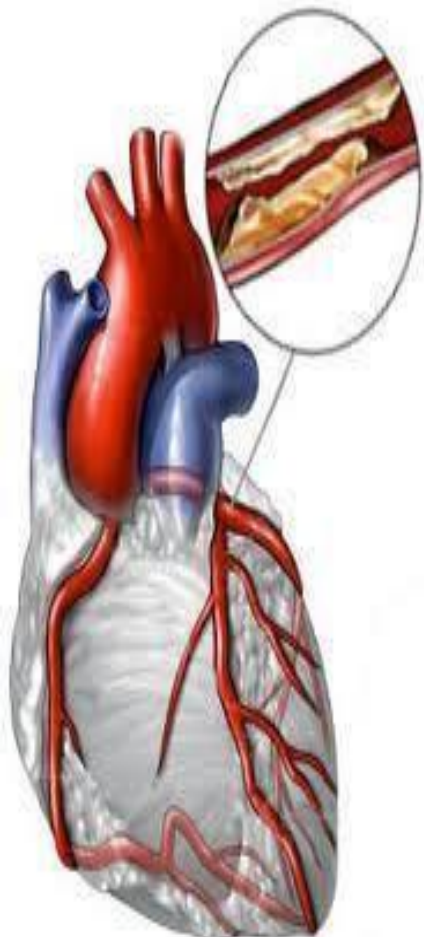
25 mm/sec

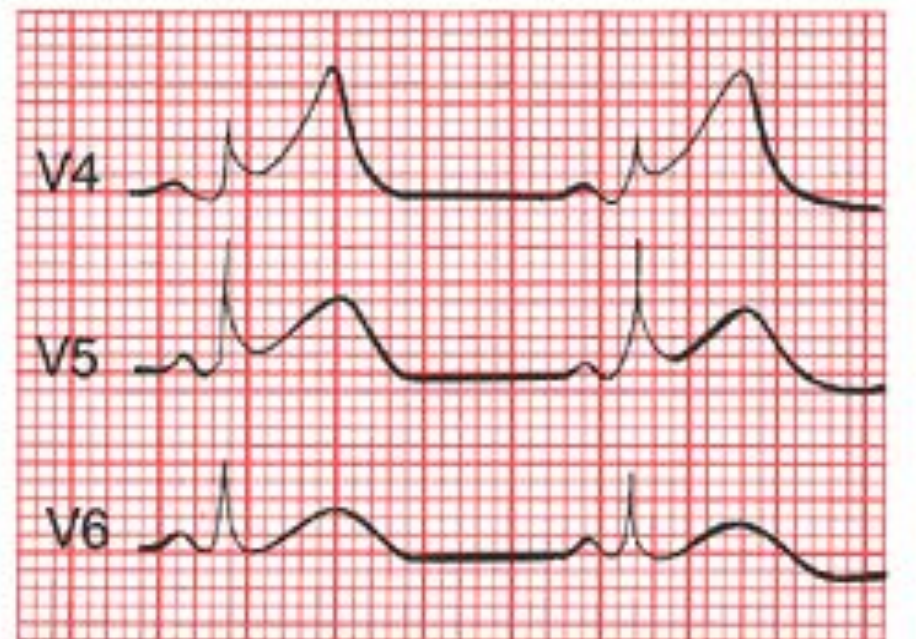
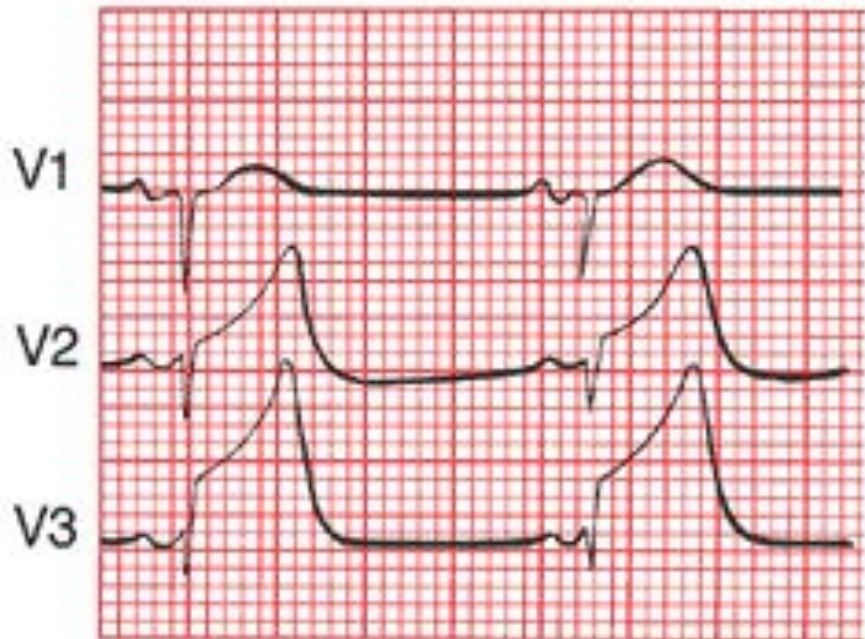
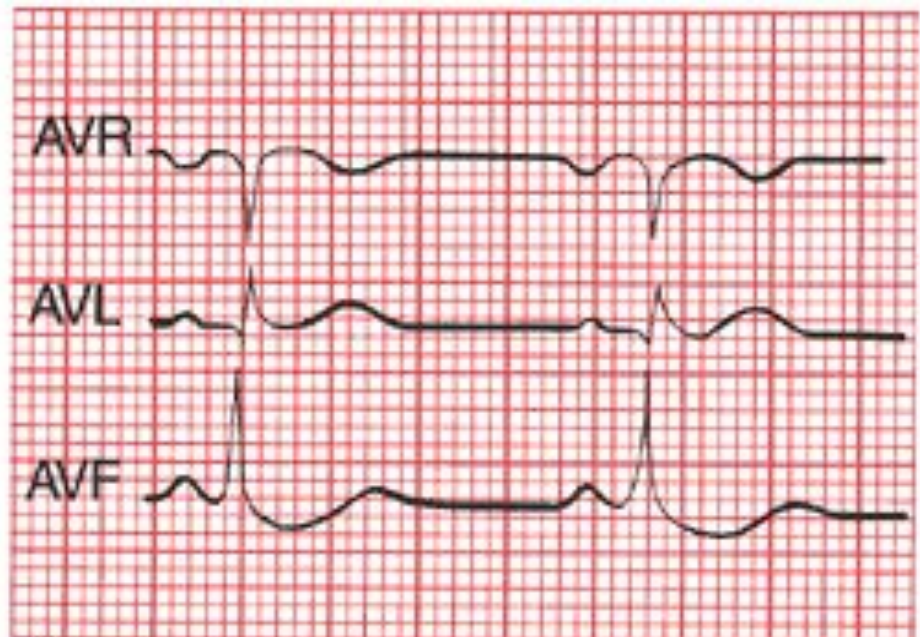
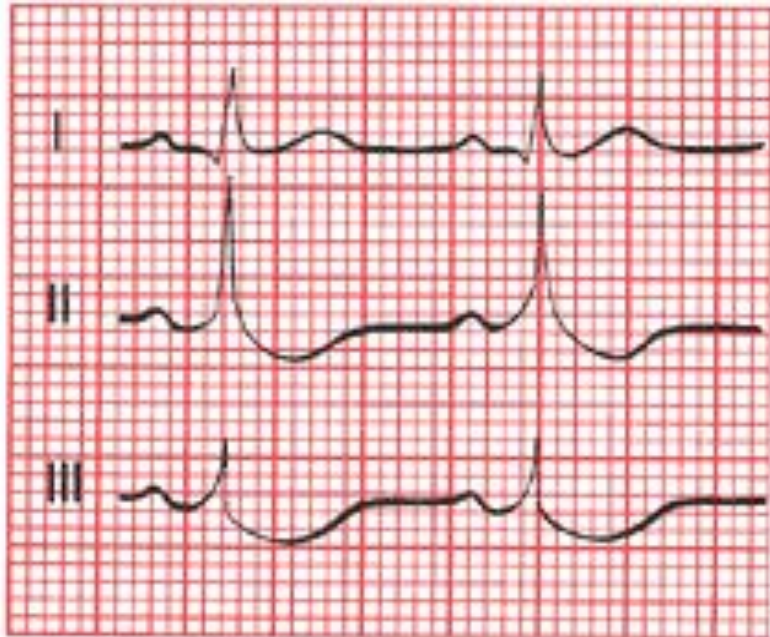


коронарная артерия,  
пораженная атеросклерозом



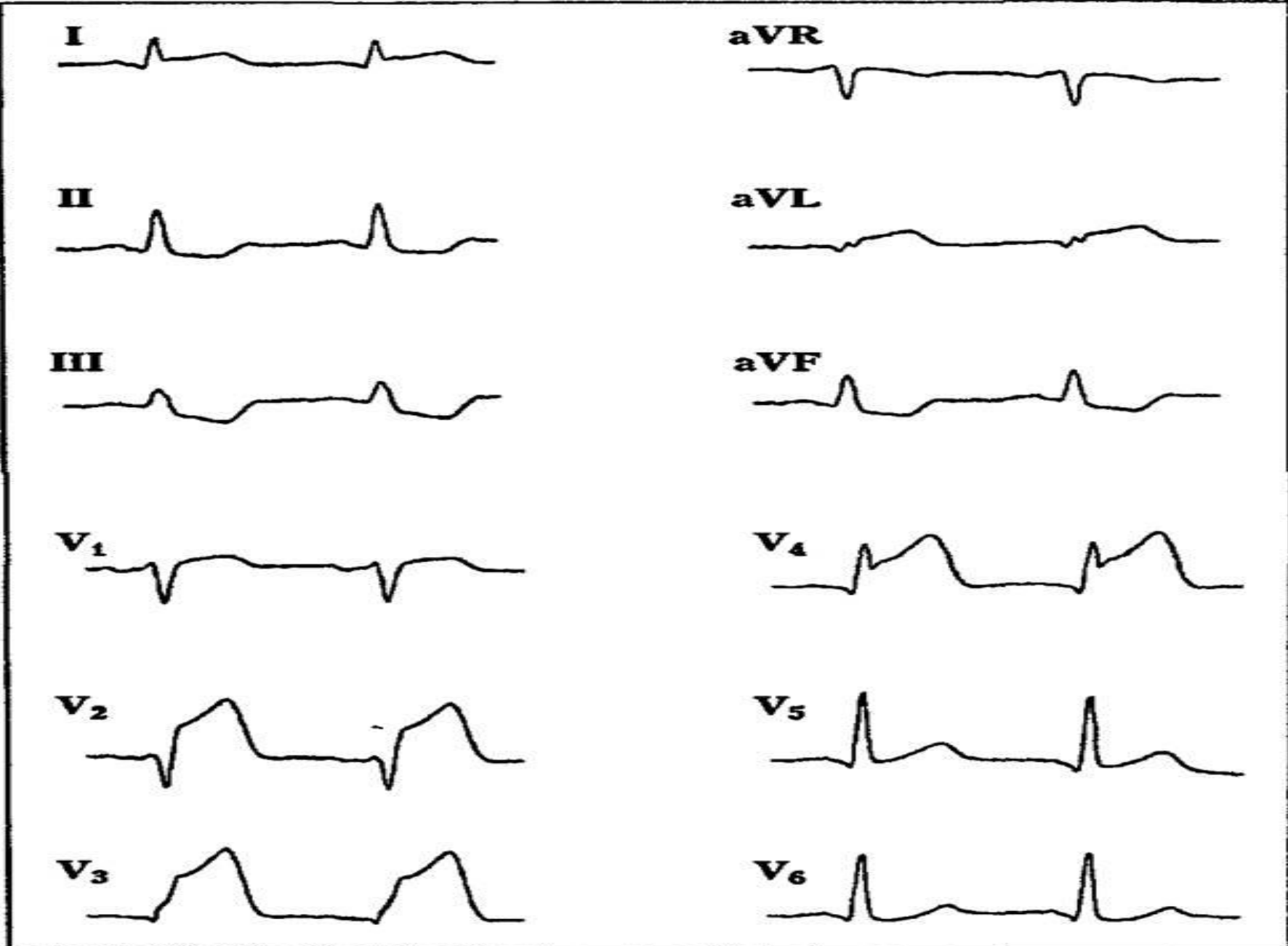
следствие атеросклероза и  
стенокардии - инфаркт



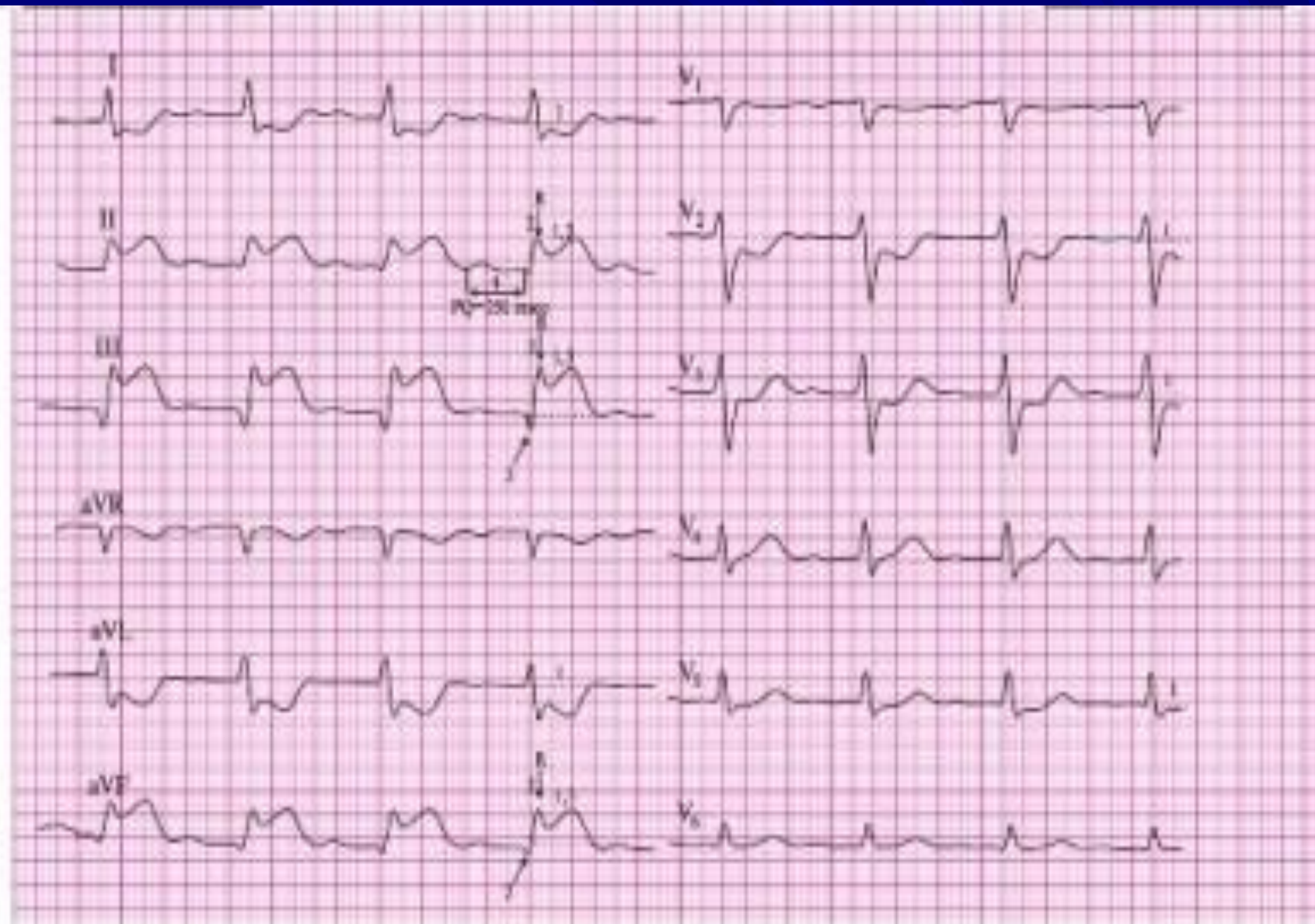




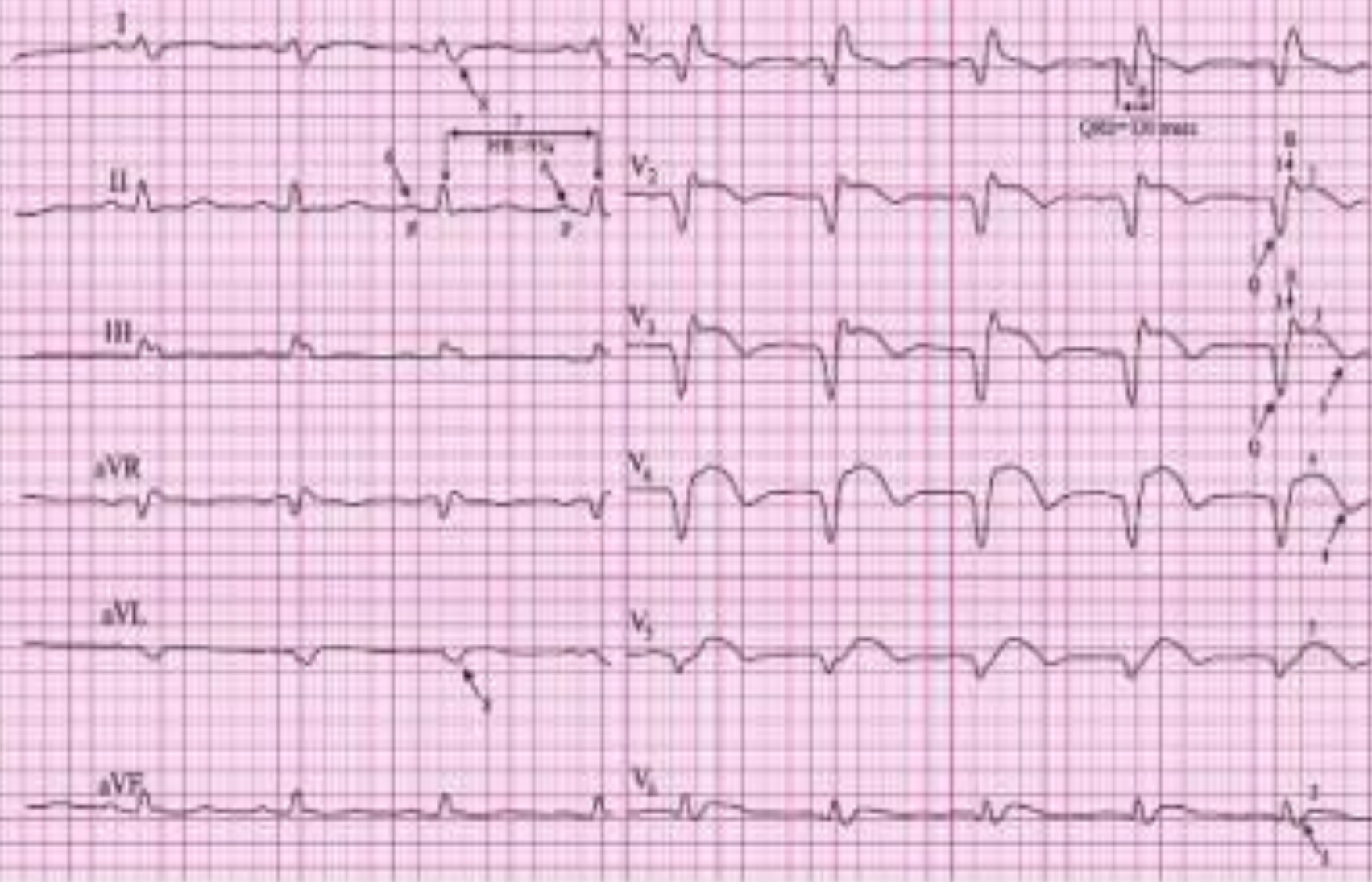
(25 mm/s; 10 mm/mV)



**Рис. 7.2.** Острая стадия (начало) инфаркта миокарда на передней стенке, перегородке, вершуске

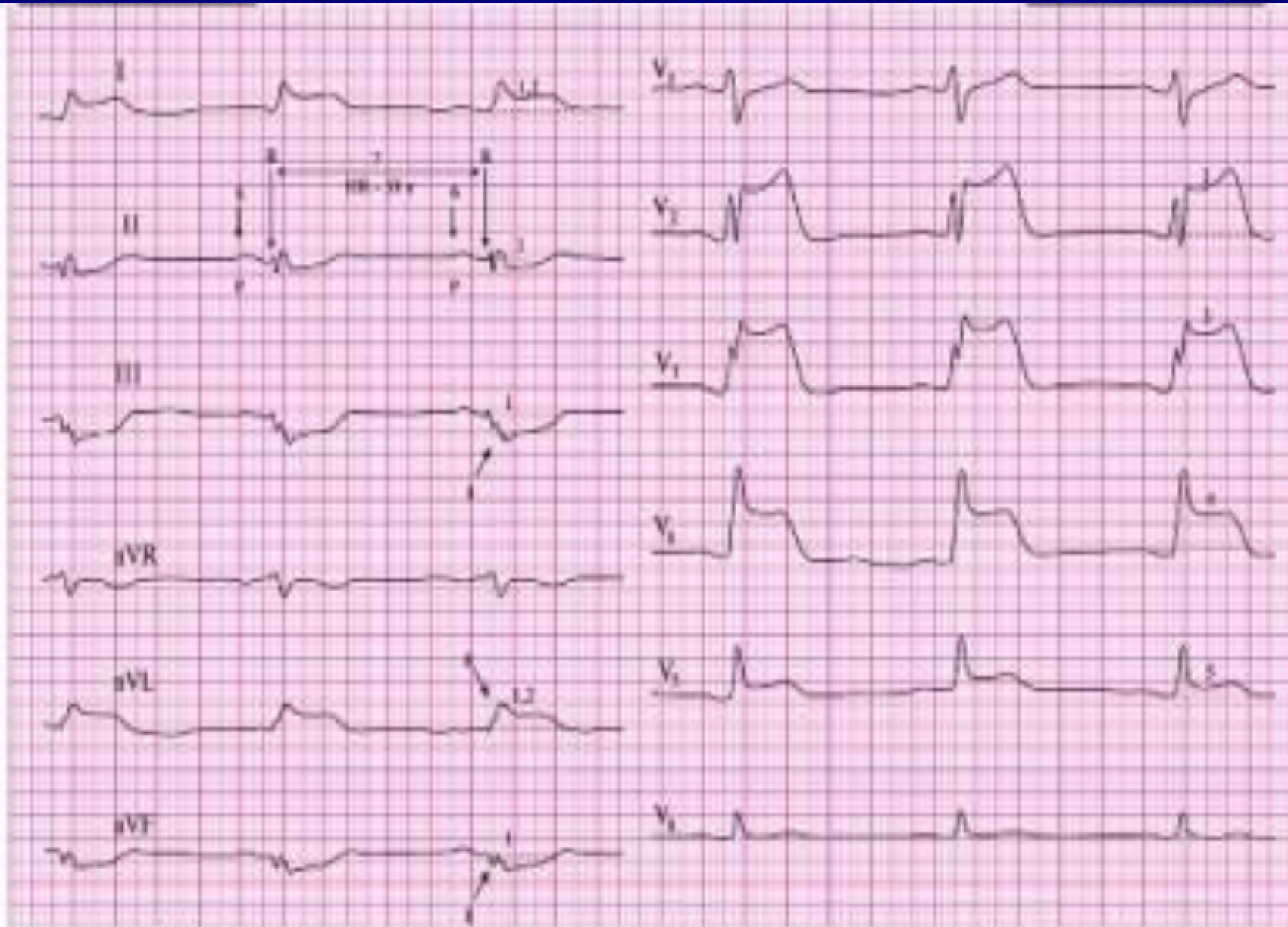


ЭКГ № 18. Острый (1) коронарный (2) инфаркт миокарда нижней (3) стени ЛЖ, осложненный АВ-блокадой I ступени (4)



ЭКГ № 6. Круглоконечный (1) зубец (2) неглубокий (3) неглубокий (4) инфаркт миокарда / перенесенная инфарктная зона (5) ЭКГ, незначительная степень (6) тахикардия (7) и высокая блокада правой (8) ножки пучка Гиса





ЭКГ № 4. Отрывки (1) и (2) в норме (3) перепрыгнуто (4) боковой (5) и (6) перед инфарктом ИЖ. а) нормальный стенокард (б) брадикардия (7)



Гигантские +  
зубцы T

элевация  
сегмента ST

формирование  
пат. Q, уменьшение  
амплитуды R



возврат ST к  
изолинии,  
инверсия T

утрата R с  
формированием  
QS

нормализация  
зубцов T



персистирующая  
элевация ST  
(аневризма ЛЖ)

По данным ЭКГ  
можно судить о  
продолжительности ОКС



**Признак ИШЕМИИ** положительный (+ T) или отрицательный (- T) острый, симметричный, превышающий 6 мм или 1/10 зубца R, "КОРОНАРНЫЙ" зубец T. Разновидности: сглаженный или двухфазный



- T

Электрод над зоной трансмуральной ишемии «коронарный» - T



Двухфазный T

Электрод над стыком зон ишемизированного и здорового миокарда



+ T

Электрод над зоной субэндокардиальной ишемии или трансмуральной ишемии на противоположной стенке (реципрокный)

**Признак ПОВРЕЖДЕНИЯ** элевация (+ST) или депрессия (-ST) больше 2 мм от изолинии в грудных  $V_1 - V_4$ , или 1 мм в стандартных отведениях.



+ ST + T

Электроды над зоной трансмурального повреждения (+ST)



+ ST - T

+ электрод над зоной трансмуральной ишемии (- T)



- ST - T

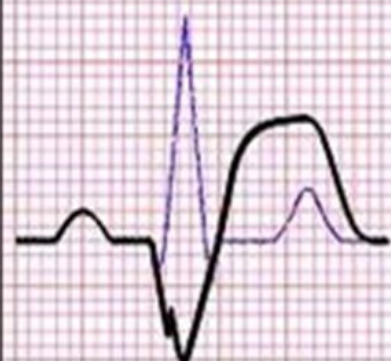
Электроды над зоной субэндокардиальной поврежденной (-ST)



- ST + T

Электроды над зоной трансмурального повреждения задней стенки (-ST + T)

Признак НЕКРОЗА появление патологических (длительность больше 0.03 мс, глубина больше ? зубца R) зубцов Q. (QS) при трансмуральном и (QR) при нетрансмуральном некрозе. Возможно обратимое снижение амплитуды R.



QS + ST + T

Электроды над зоной трансмурального некроза (QS)  
+ электроды над зоной трансмурального повреждения (+ST)

трансмуральный ОИМ



QS + ST - T

+ электрод над зоной  
ишемии (-T)



QR + ST + T

Электроды над зоной нетрансмурального некроза (QR)  
+ электроды над зоной трансмурального повреждения (+ST)

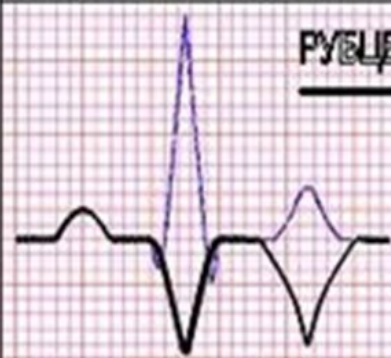
нетрансмуральный ОИМ



QR + ST + T

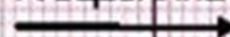
+ электрод над зоной  
трансмуральной ишемии (-T)

При ПОДОСТРОЙ (3 -12 мес.) стадии признаки повреждения (+ST) отсутствуют. Видны зубцы QR или QS, и «Коронарный» зубец T, при РУБЦЕВАНИИ сглаживающийся, становящийся менее отрицательным или положительным.



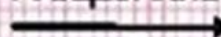
QS - T

РУБЦЕВАНИЕ

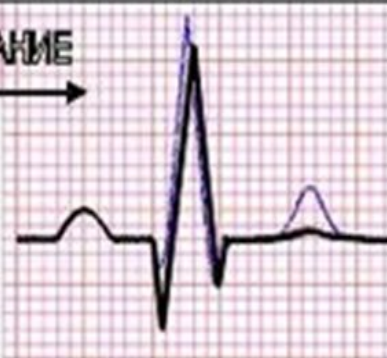


QS -t

РУБЦЕВАНИЕ



QR - T



QR +t

# Стенокардия

- При классической стенокардии напряжения, описанной Геберденом более 200 лет назад, электрокардиографические признаки ограничены изменением, в основном, конечной части желудочкового комплекса — сегмента S—T и зубца T:

## Стенокардия

- а) Обычно имеет место горизонтальное а)смещение сегмента S—T ниже изолинии, но не более 0,2 mV, выпуклость его книзу или кверху, вогнутость, косовосходящая или косонисходящая его депрессия.

## стенокардия

- б) Зубец Т может стать отрицательным, сглаженным, уплощенным, двухфазным: положительно-отрицательным или отрицательно-положительным, часто наблюдается уменьшение его амплитуды.

## стенокардия

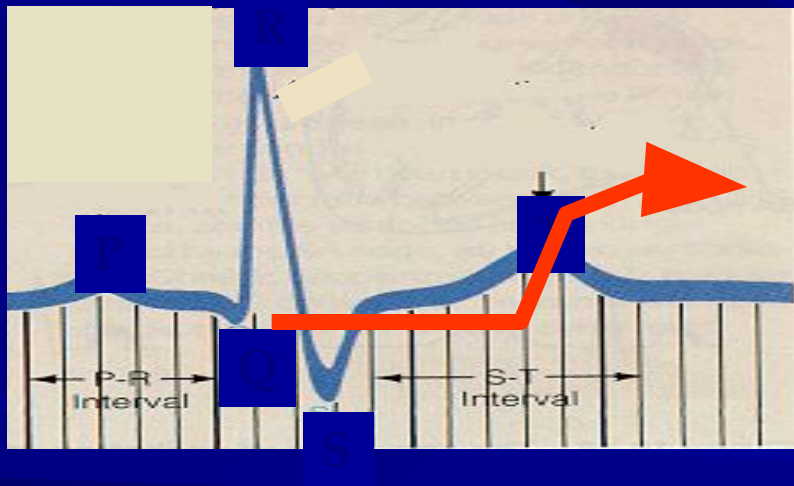
- Особо следует отметить, что указанные изменения носят очаговый характер, т.е. регистрируются в одном или нескольких отведениях



## Между зубцами Q и S

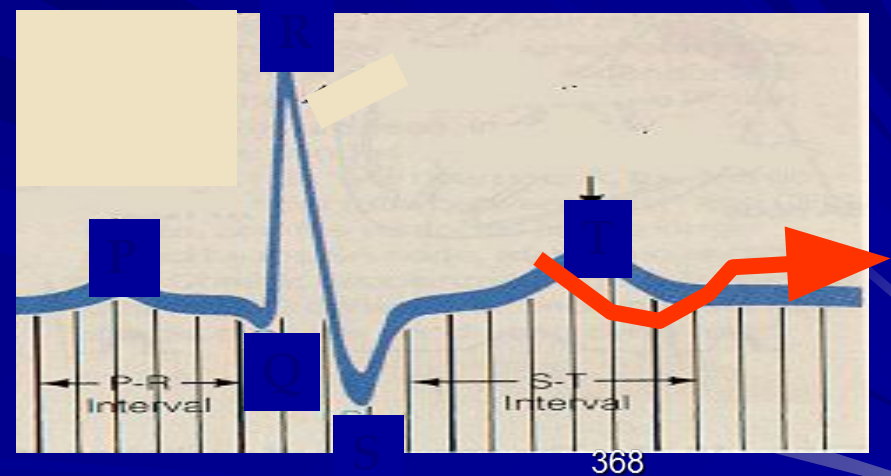
- Числовая ось
- Волновая форма

### 1 вариант



**Депрессия сегмента ST**

### 2 вариант



**Отрицательные зубцы T**

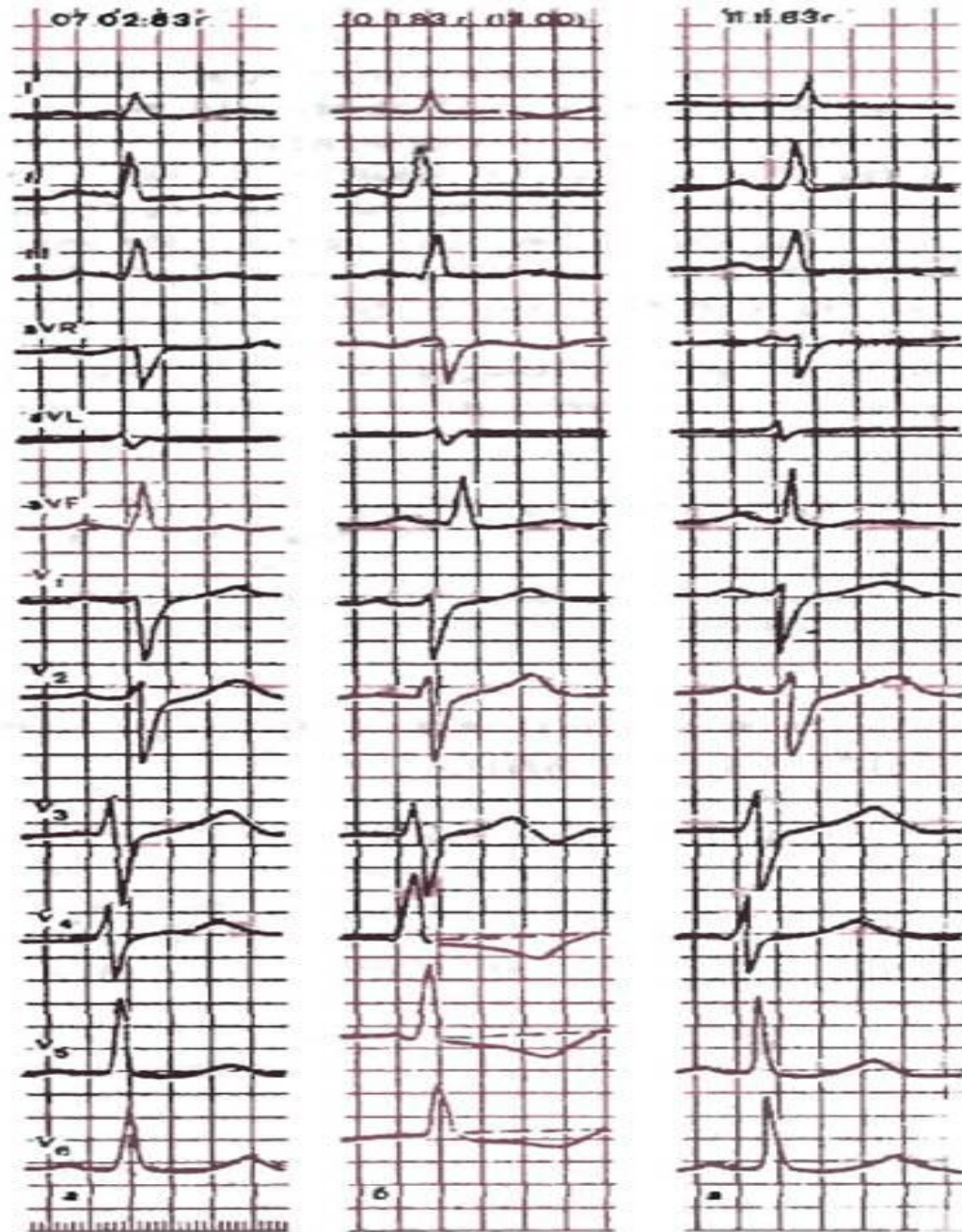


Рис. 8.19. Изменения ЭКГ, возникшие у больного в момент приступа стенокардии (10.11.83 г. в 13 ч. 00 мин).

# Стенокардия Принцметала

- определяются признаки, свойственные острой или подострой стадии инфаркта миокарда, а именно — горизонтальный подъем сегмента S—T выше изолинии.
- Однако этот подъем сегмента наблюдается несколько секунд или минут, электрокардиограмма быстро возвращается к нормальной, в отличие от инфаркта миокарда, при котором элевация сегмента сохраняется около месяца.

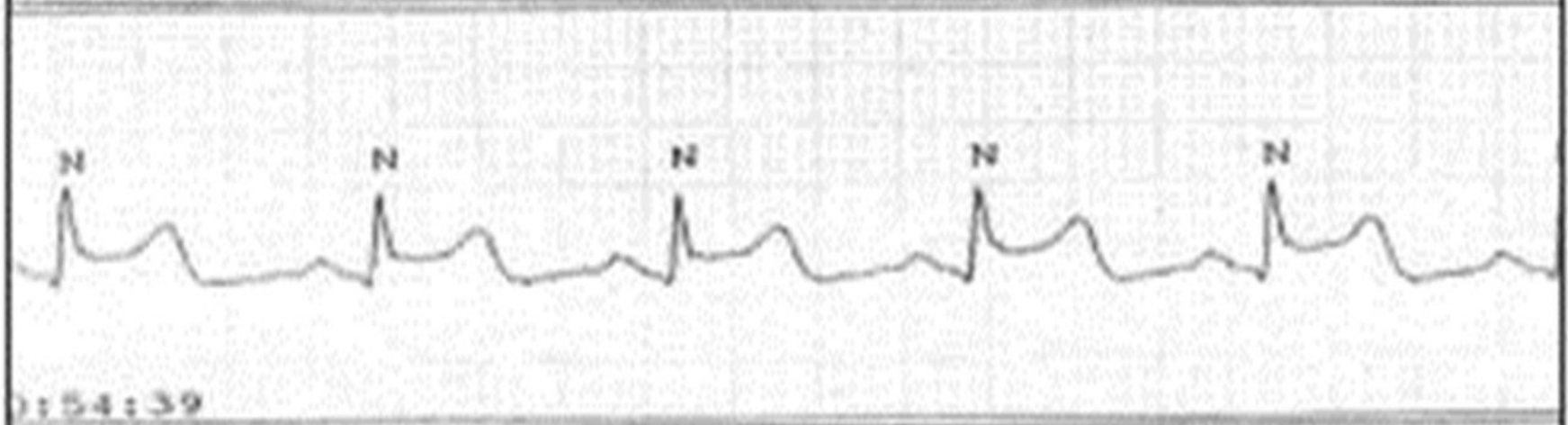


Рис. 3. ЭКГ при стенокардии Принцметала, на высоте ангинозного приступа

## Аневризма сердца

- В практике иногда возникают ситуации, когда ЭКГ признаки острой или подострой стадии инфаркта миокарда сохраняются длительное время и не переходят в стадию рубцевания. Иными словами, на ЭКГ довольно долго регистрируется приподнятость сегмента S—T выше изолинии.

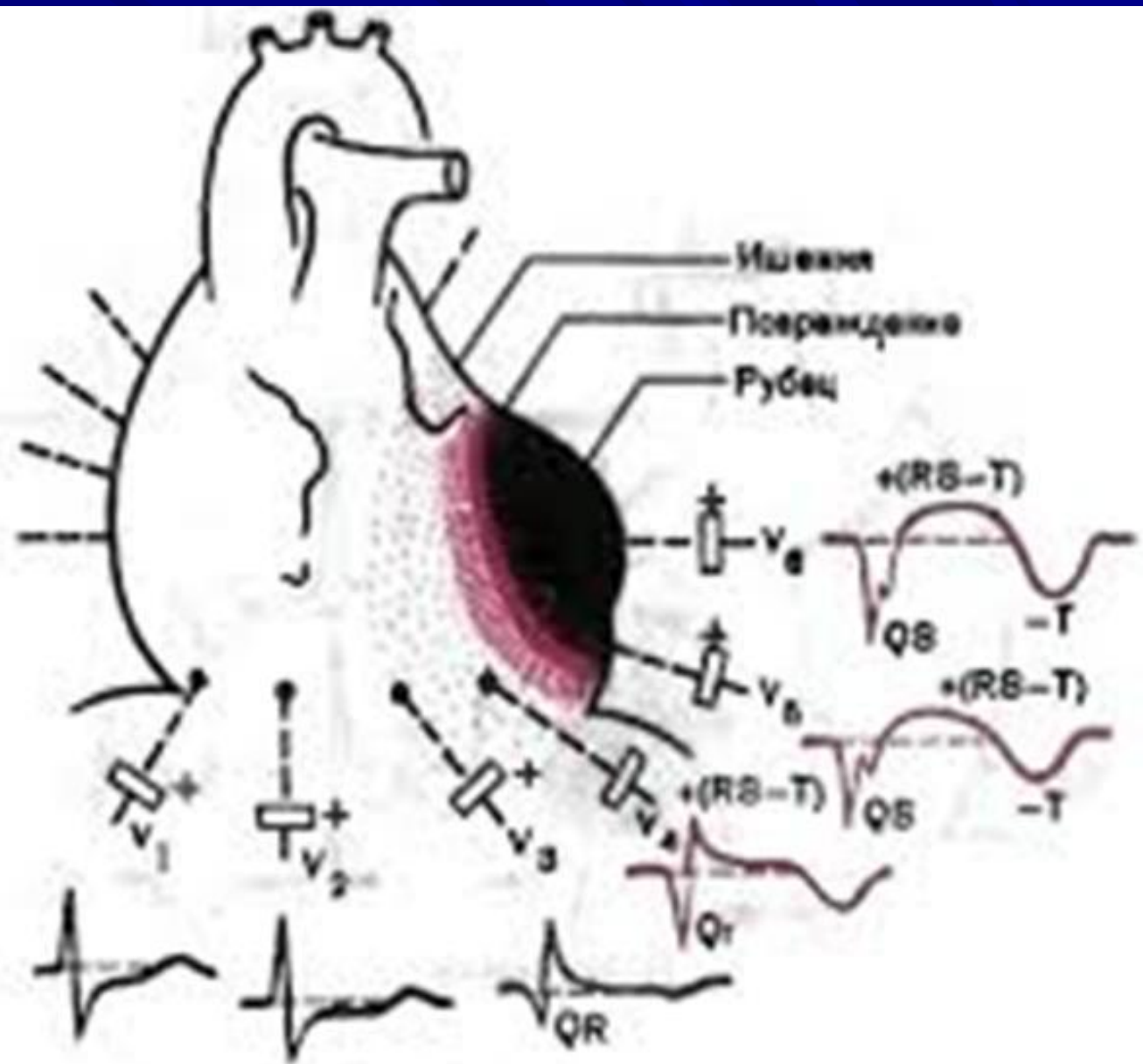


Рис. 8.16. ЭКГ при аневризме левого желудочка.

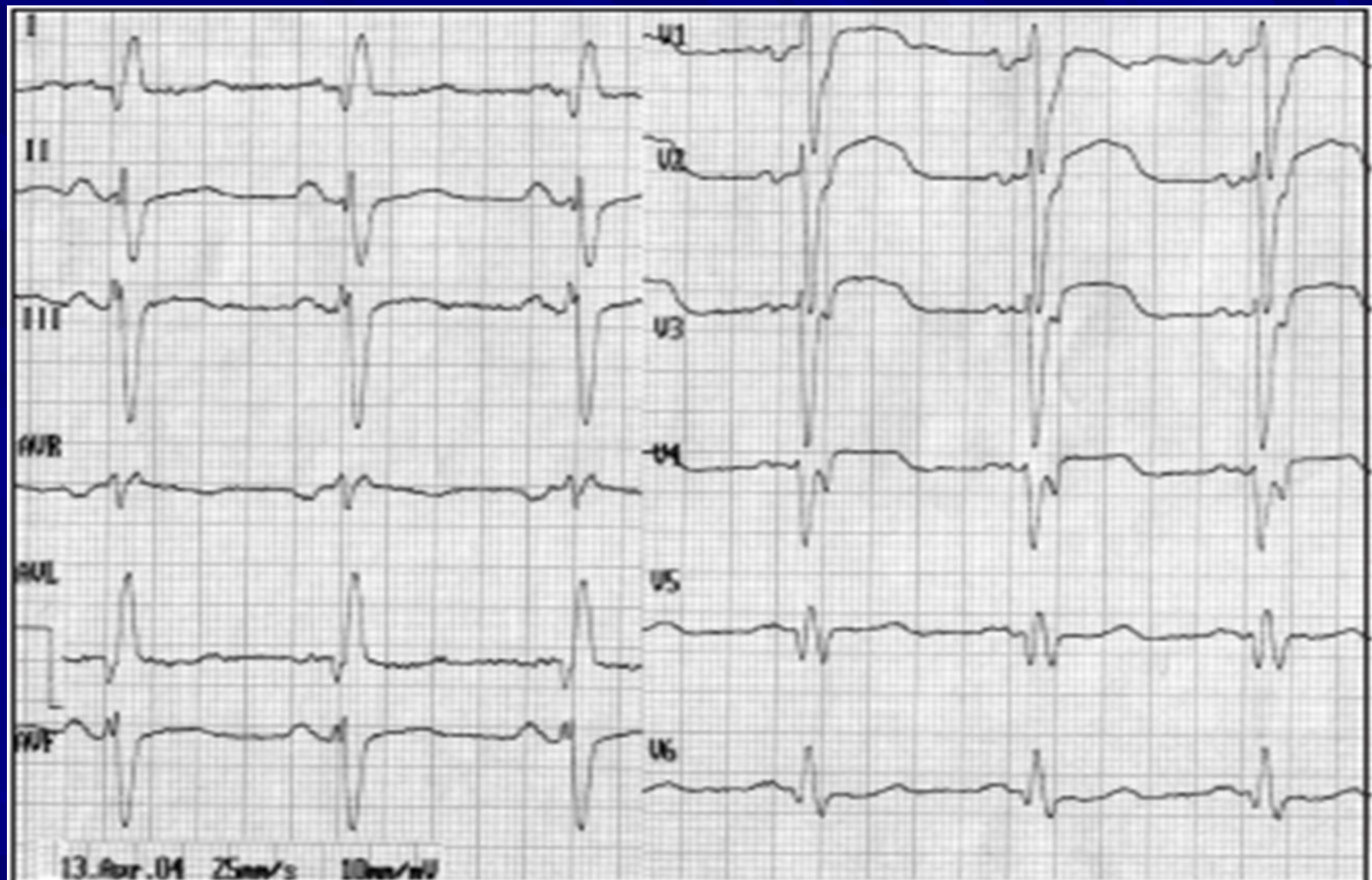


Рис. 5. ЭКГ при хронической аневризме вершины левого желудочка. Элевация ST V<sub>2</sub>-V<sub>4</sub>, патологический зубец Q I, aVL, V<sub>5</sub>-V<sub>6</sub>

### 3. Тромбоэмболия легочной артерии

- При тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) ЭКГ отражает резко изменившиеся условия внутрисердечной гемодинамики. а именно — перегрузку правых отделов сердца, проявляющуюся тремя основными электрокардиографическими вариантами:



## Тромбоэмболия легочной артерии

- 1. Первый ЭКГ-вариант — синдром S1—QIII—TIII.
- 2. Второй ЭКГ-вариант — остро возникшая Первый ЭКГ-вариант — синдром S1—Q перегрузка правых отделов сердца.
- 3. Третий ЭКГ-вариант — аритмический вариант ТЭЛА.

# Синдром S1—QIII—TIII



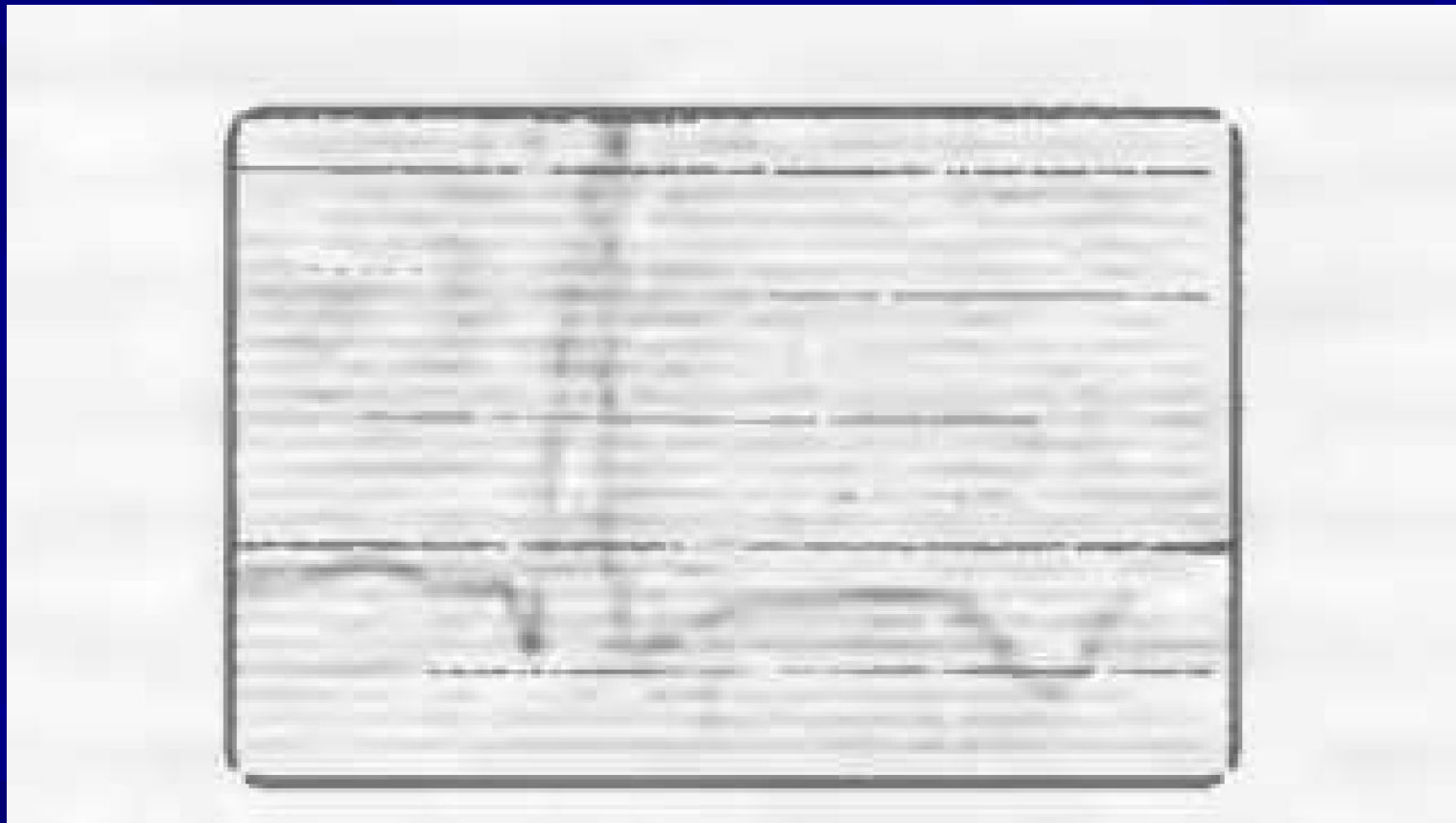
## Синдром удлиненного интервала Q—T

- Измеряется интервал от начала зубца Q до окончания зубца T и сопоставляется с его нормальным значением.
- В норме продолжительность этого интервала около 0,40 с, но она зависит от частоты сердечных сокращений.

# Синдром удлинённого интервала Q—T

- Клиническое значение удлинённого интервала Q—T в том, что он является свидетелем электрической нестабильности миокарда и может быть предвестником развития фибрилляции или трепетания желудочков, реже — желудочковой пароксизмальной тахикардии. Клинически это проявляется приступами потери сознания и внезапной смертью.

# Синдром удлиненного интервала Q—T



Спасибо за внимание !

