



# **Патофизиология коронарной недостаточности**



# ***КОРОНАРНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ***

***\* Типовая форма патологии сердца.***

***\*Характеризуется:***

- Превышением потребности миокарда в кислороде и субстратах метаболизма над их притоком по коронарным артериям, а также***
  - Нарушением оттока от миокарда продуктов обмена веществ, биологически активных соединений, ионов и других агентов***



# ВИДЫ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ





# ГРУППЫ ПРИЧИН КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

УМЕНЬШАЮЩИЕ  
ИЛИ ПРЕКРАЩАЮЩИЕ  
ПРИТОК КРОВИ  
К МИОКАРДУ  
ПО КОРОНАРНЫМ  
АРТЕРИЯМ

ПОВЫШАЮЩИЕ  
РАСХОД МИОКАРДОМ  
КИСЛОРОДА  
И/ИЛИ СУБСТРАТОВ  
ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

СНИЖАЮЩИЕ  
СОДЕРЖАНИЕ  
КИСЛОРОДА И/ИЛИ  
СУБСТРАТОВ  
ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ  
В КРОВИ И МИОКАРДЕ

*КОРОНАРОГЕННЫЕ*

*НЕКОРОНАРОГЕННЫЕ*



**ФАКТОРЫ, УМЕНЬШАЮЩИЕ ИЛИ  
ПРЕКРАЩАЮЩИЕ  
ПРИТОК КРОВИ К МИОКАРДУ ПО КОРОНАРНЫМ АРТЕРИЯМ**

**АТЕРОСКЛЕРОЗ  
КОРОНАРНЫХ  
АРТЕРИЙ**

**АГРЕГАТЫ  
ФОРМЕННЫХ  
ЭЛЕМЕНТОВ  
КРОВИ И ТРОМБЫ  
В КОРОНАРНЫХ  
АРТЕРИЯХ**

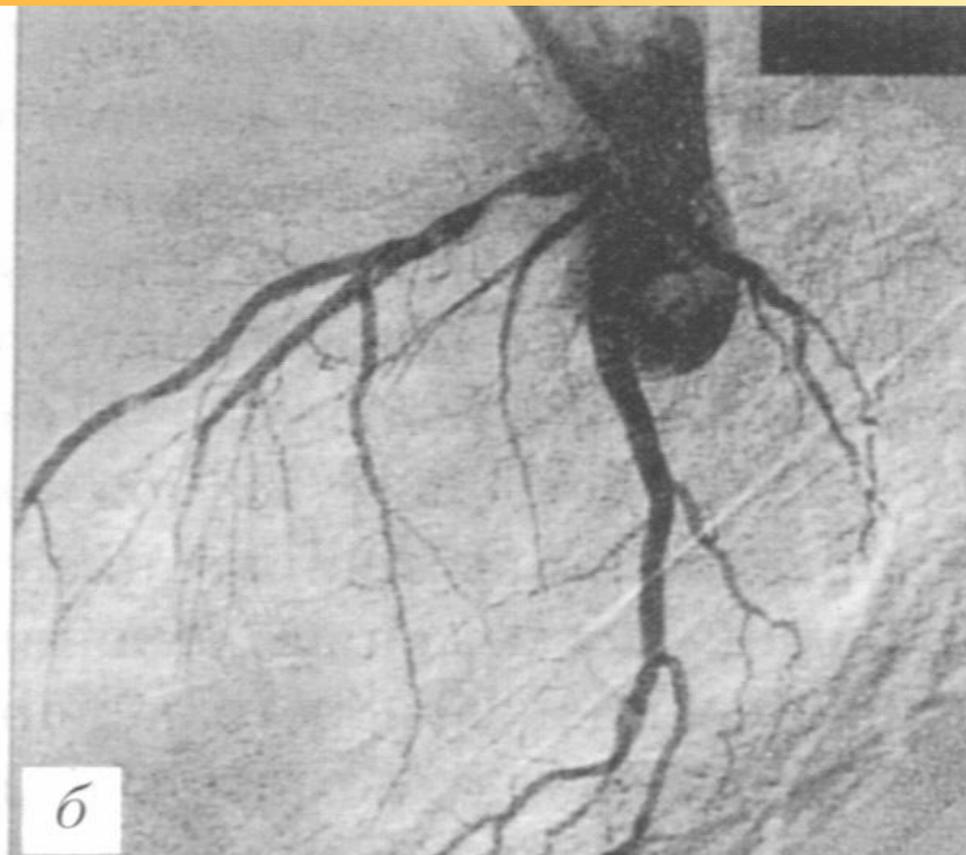
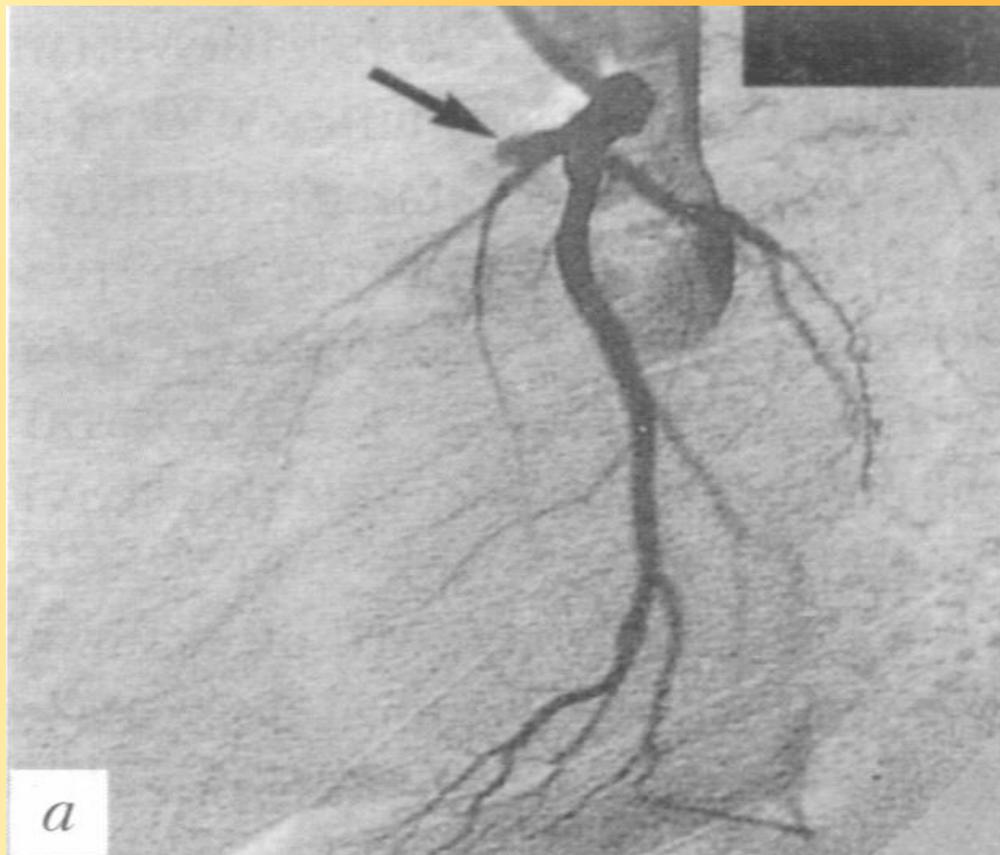
**СПАЗМ  
КОРОНАРНЫХ  
АРТЕРИ  
Й**

**НИЗКОЕ  
ДАВЛЕНИЕ  
КРОВИ  
В АОРТЕ**

X



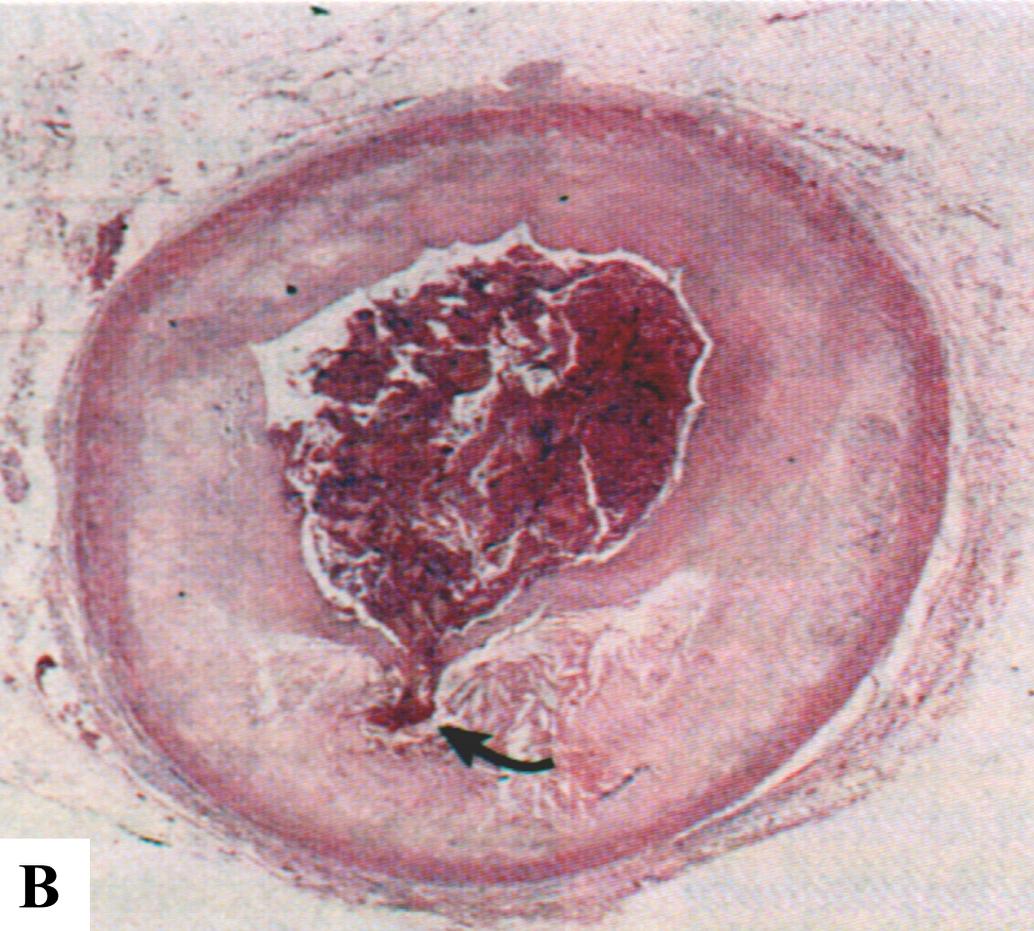
# **КОРОНАРОГРАФИЯ - СТЕНОЗ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ**



**Стеноз левой коронарной  
артерии (межжелудочковая ветвь)**

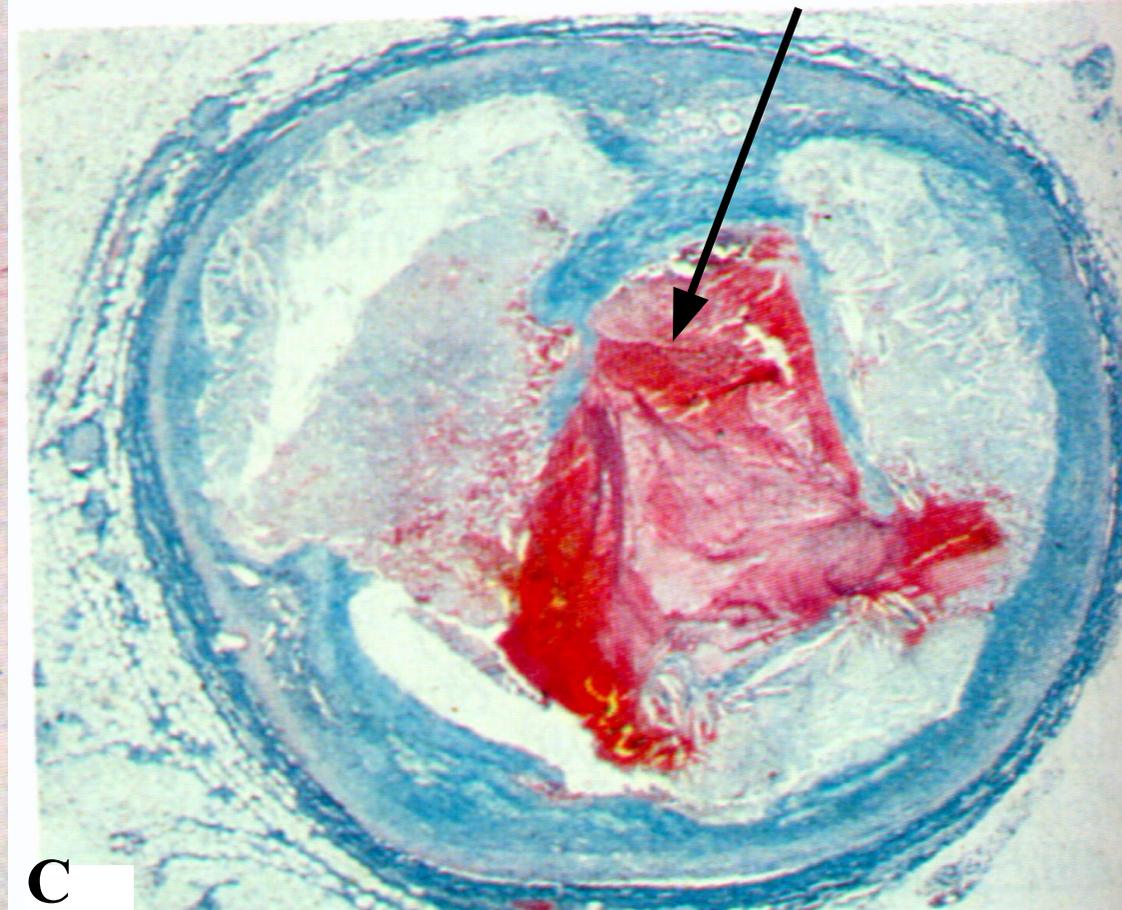
**После ангиопластики**

# РАЗРЫВ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОЙ БЛЯШКИ



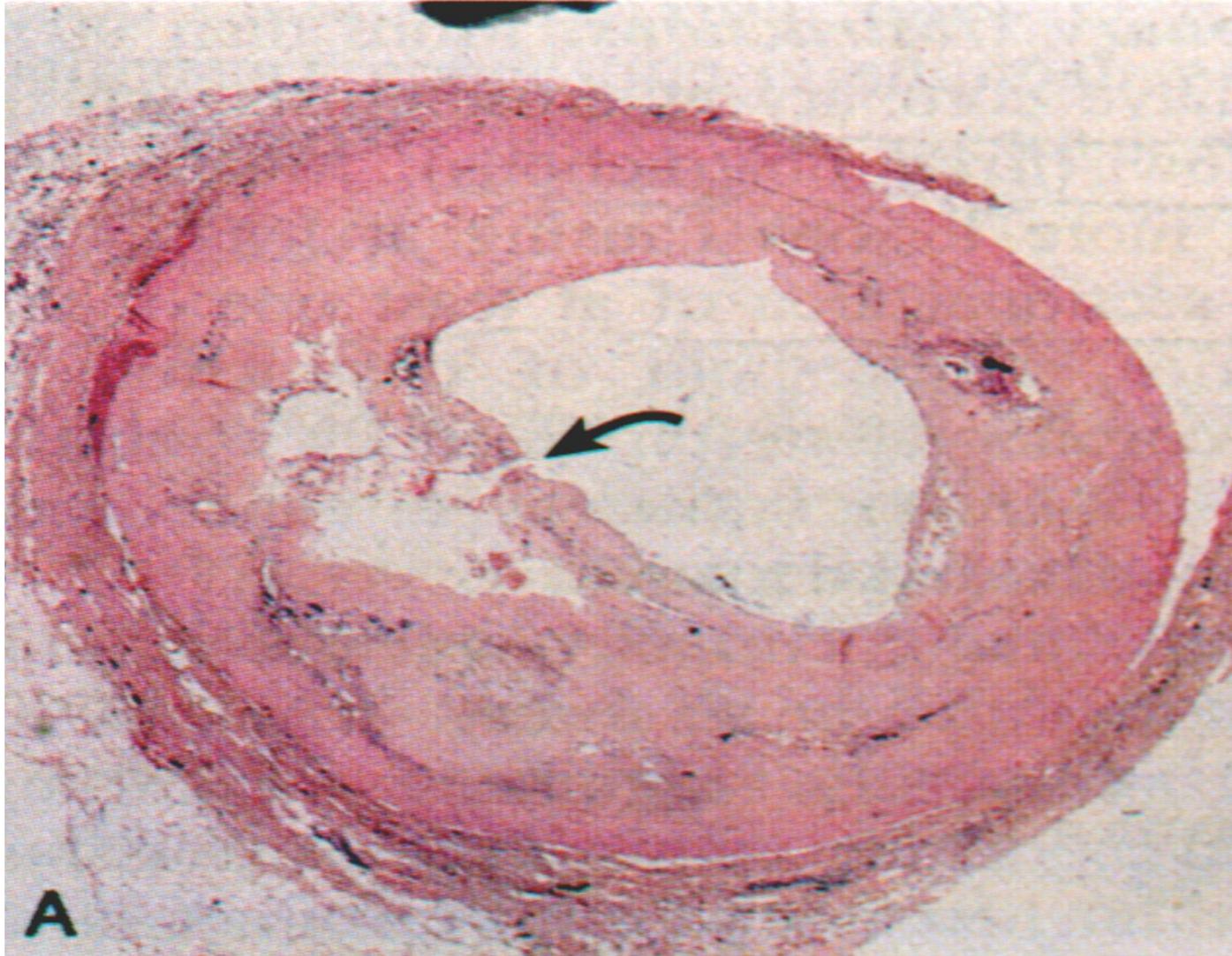
**В**  
Кровоизлияние, тромб.  
Острый инфаркт миокарда.

Окраска на фибрин.



**С**  
Кровоизлияние, тромб.  
Острый инфаркт миокарда.

# РАЗРЫВ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОЙ БЛЯШКИ



*(часто внезапная смерть)*



# ОСНОВНЫЕ ЗВЕНЬЯ МЕХАНИЗМА “ДИНАМИЧЕСКОГО” СТЕНОЗА КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ СЕРДЦА







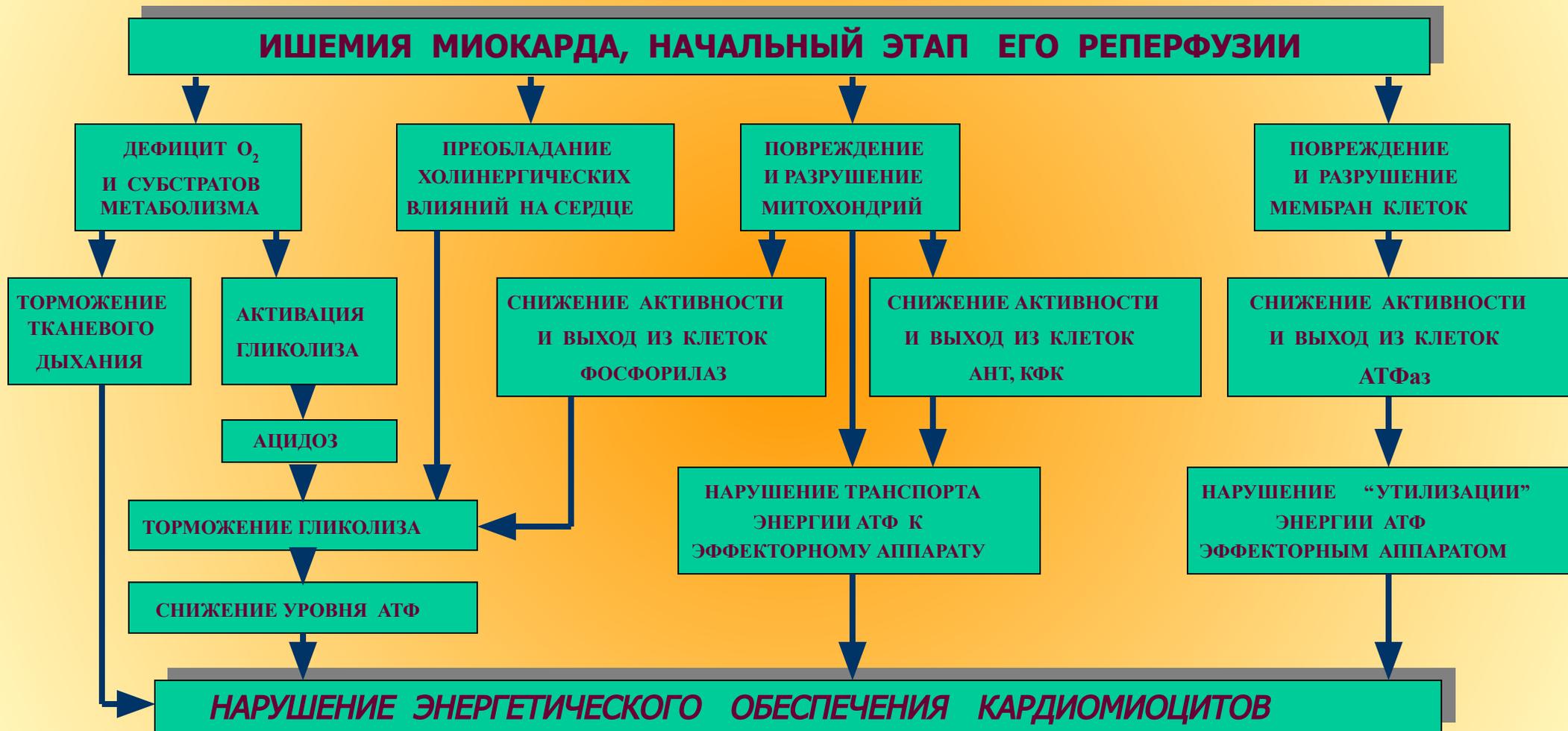


# МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ СЕРДЦА ПРИ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ





# МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИОКАРДА ПРИ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ



АНТ - адениннуклеотидтрансфераза

КФК - креатинфосфокиназа



## ИЗМЕНЕНИЯ В КЛЕТКАХ МИОКАРДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИШЕМИИ

НЕСКОЛЬКО  
СЕКУНД

1-2 МИН

≈ 10 МИН

≈ 20 МИН

20-40 МИН

НАЧАЛО  
СНИЖЕНИЯ  
УРОВНЯ  
АТФ

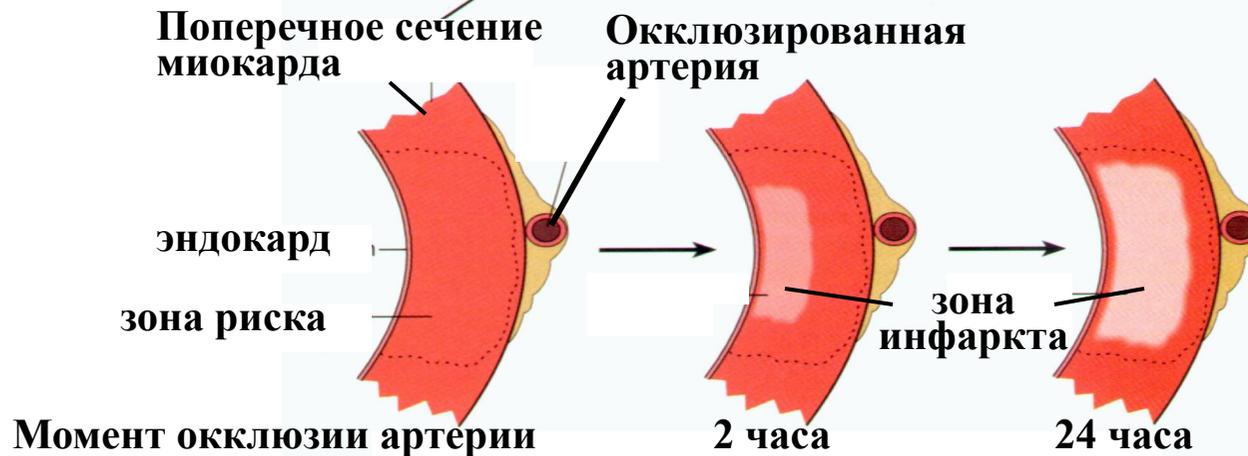
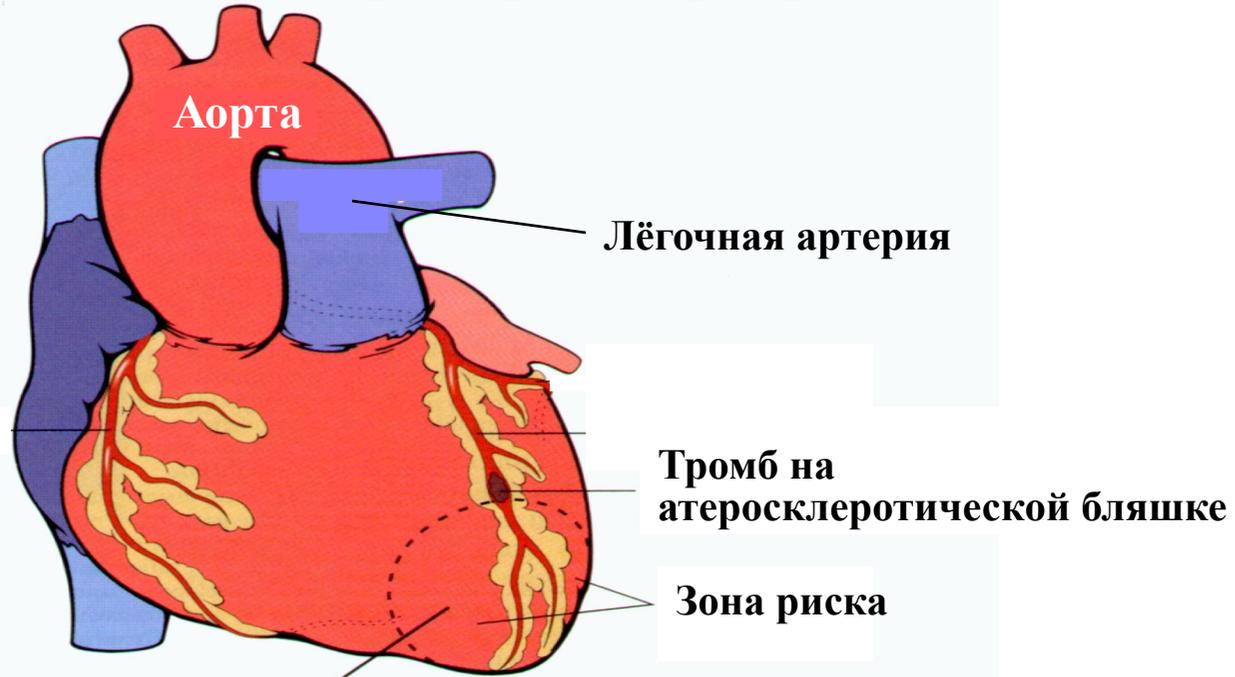
ПРЕКРАЩЕНИЕ  
СОКРАТИТЕЛЬНОЙ  
ФУНКЦИИ

СНИЖЕНИЕ  
УРОВНЯ АТФ  
≈ НА 50%  
ОТ НОРМАЛЬНОГО

СНИЖЕНИЕ  
УРОВНЯ АТФ  
≈ НА 90%  
ОТ НОРМАЛЬНОГО

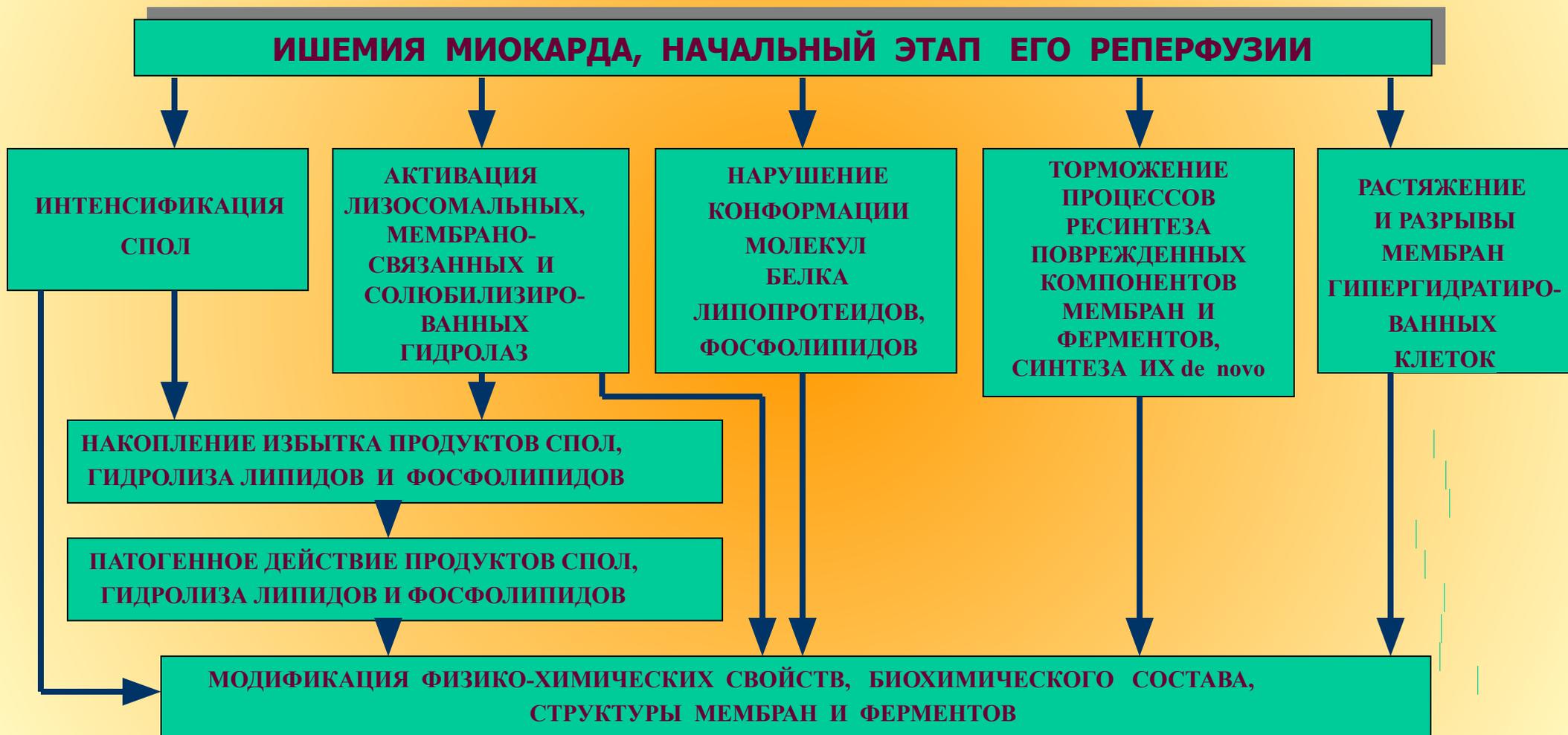
НЕОБРАТИМОЕ  
ПОВРЕЖДЕНИЕ  
КАРДИОЦИТОВ

# Динамика изменения величины зоны инфаркта миокарда после окклюзии коронарной артерии





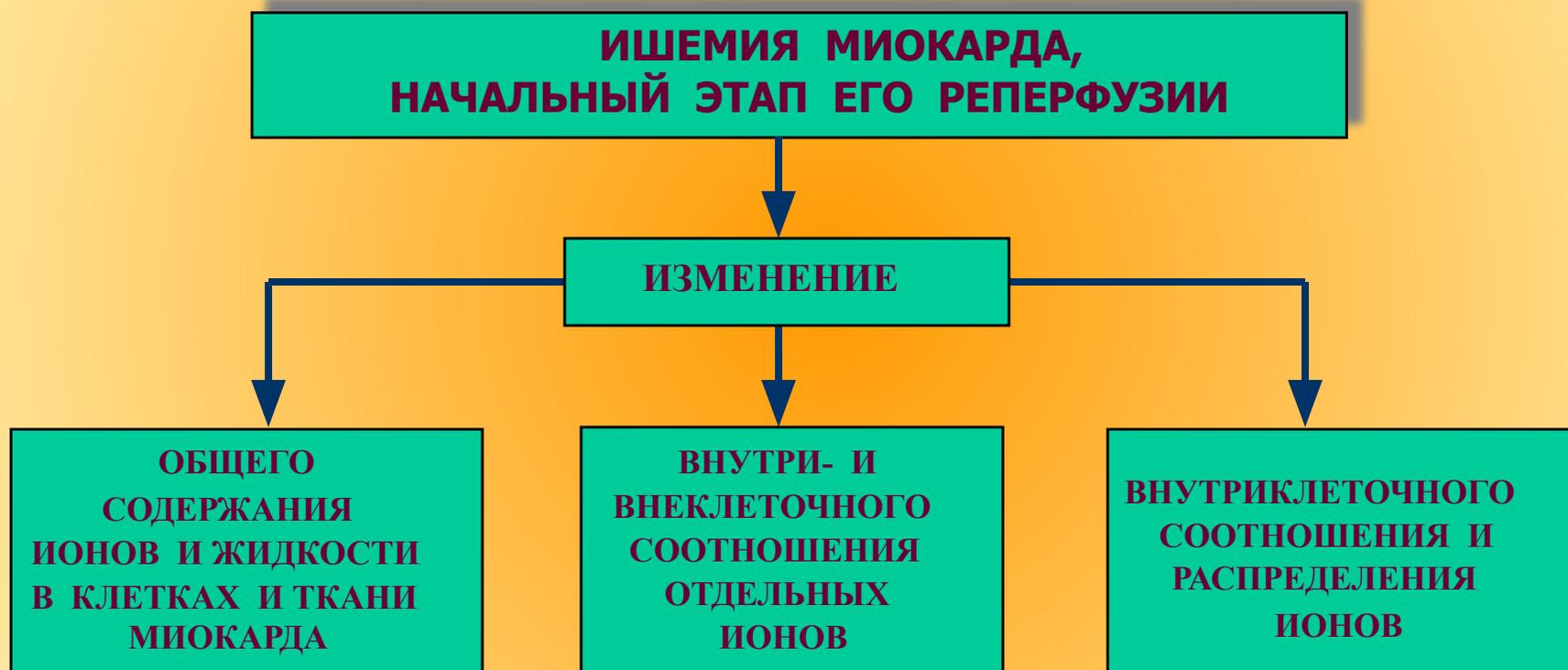
# МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ МЕМБРАН И ФЕРМЕНТОВ КЛЕТОК МИОКАРДА ПРИ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ



**СПОЛ - свободнорадикальное перекисное окисление липидов**



# ДИСБАЛАНС ИОНОВ И ЖИДКОСТИ В МИОКАРДЕ ПРИ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ





**НАРУШЕНИЕ ВНУТРИ- И  
ВНЕКЛЕТочНОГО И  
РАСРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ И ЖИДКОСТИ  
В КЛЕТКАХ МИОКАРДА ПРИ ЕГО ИШЕМИИ**

**УВЕЛИЧЕНИЕ  
КОНЦЕНТРАЦИИ  
K<sup>+</sup> ВНЕ  
КЛЕТОК**

**ПОВЫШЕНИЕ  
КОНЦЕНТРАЦИИ  
Na<sup>+</sup> В  
КЛЕТКАХ**

**УВЕЛИЧЕНИЕ  
КОНЦЕНТРАЦИИ  
Ca<sup>2+</sup> В  
КЛЕТКАХ**

**НАКОПЛЕНИЕ  
ЖИДКОСТИ  
В  
КЛЕТКАХ**



# ПОСЛЕДСТВИЯ ДИСБАЛАНСА ИОНОВ И ЖИДКОСТИ В МИОКАРДЕ ПРИ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ (период ишемии и начальный этап реперфузии)





**ИЗМЕНЕНИЕ  
ПАРАМЕТРОВ  
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
КАРДИОЦИКЛА  
МИОКАРДА**

**СНИЖЕНИЕ  
АМПЛИТУДЫ  
ПОТЕНЦИАЛОВ  
ПОКОЯ И  
ДЕЙСТВИЯ**

**УМЕНЬШЕНИЕ  
СКОРОСТИ  
РАЗВИТИЯ  
ФАЗЫ 0**

**КОЛЕБАНИЕ  
ДЛИТЕЛЬНОСТИ  
ПОТЕНЦИАЛА  
ДЕЙСТВИЯ**

**КОЛЕБАНИЕ  
СКОРОСТИ  
РАЗВИТИЯ ФАЗЫ 4  
ПОТЕНЦИАЛА  
ДЕЙСТВИЯ**



# МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРМОНО-НЕЙРОМЕДИАТОРНОЙ ДИССОЦИАЦИИ СООТНОШЕНИЯ КАТЕХОЛАМИНОВ В МИОКАРДЕ ПРИ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

**ДЛИТЕЛЬНАЯ ИШЕМИЯ МИОКАРДА, НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ЕГО РЕПЕРФУЗИИ**

**СНИЖЕНИЕ  
УРОВНЯ  
НОРАДРЕНАЛИНА  
В МИОКАРДЕ**

**НАКОПЛЕНИЕ  
АДРЕНАЛИНА  
НАДПОЧЕЧНИКОВОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
В СИМПАТИЧЕСКИХ  
НЕРВНЫХ  
ОКОНЧАНИЯХ  
(захват 1)**

**НАКОПЛЕНИЕ  
АДРЕНАЛИНА  
НАДПОЧЕЧНИКОВОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
В МЫШЕЧНЫХ И  
СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ  
КЛЕТКАХ  
(захват 2)**

**СНИЖЕНИЕ  
АКТИВНОСТИ  
ФАКТОРОВ  
ИНАКТИВАЦИИ  
КАТЕХОЛАМИНОВ**

**ГОРМОНО-НЕЙРОМЕДИАТОРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ СООТНОШЕНИЯ УРОВНЕЙ  
КАТЕХОЛАМИНОВ В МИОКАРДЕ**

**ПОТЕНЦИРОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ МИОКАРДА**



## **МЕХАНИЗМЫ КАРДИТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ИЗБЫТКА КАТЕХОЛАМИНОВ В МИОКАРДЕ**

**ЧРЕЗМЕРНОЕ ПОВЫШЕНИЕ  
“РАСХОДА” МИОКАРДОМ  
КИСЛОРОДА И СУБСТРАТОВ  
ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ  
В СВЯЗИ С (+) ХРОНО-  
И ИНОТРОПНЫМ ЭФФЕКТАМИ**

**СНИЖЕНИЕ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ  
МЕХАНИЗМОВ  
РЕСИНТЕЗА  
АТФ**

**УМЕНЬШЕНИЕ  
КОРОНАРНОГО  
КРОВотоКА**

**АКТИВАЦИЯ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
АКТИВНЫХ ФОРМ  
КИСЛОРОДА  
И  
СНОЛ**



# МЕХАНИЗМЫ ПРООКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ ИЗБЫТКА АДРЕНАЛИНА В МИОКАРДЕ





# Типичные изменения показателей сократительной функции сердца при КН



## П Р И Ч И Н Ы:

- уменьшение массы миокарда
- снижение его сократительной функции (СФМ)

- снижение СФМ
- уменьшение степени расслабления миокарда

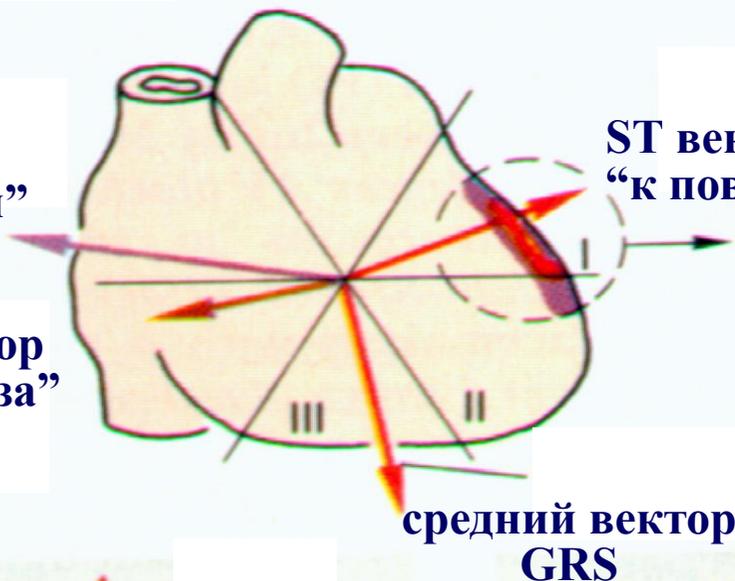
- дефицит АТФ
- повреждение мембран кардиомиоцитов
- снижение активности АТФаз миозина



# ИНФАРКТ МИОКАРДА

**T-вектор**  
“от ишемии”

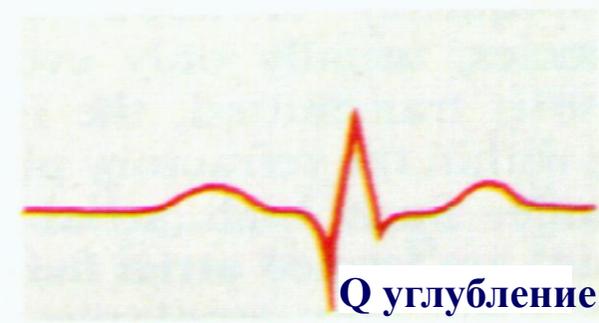
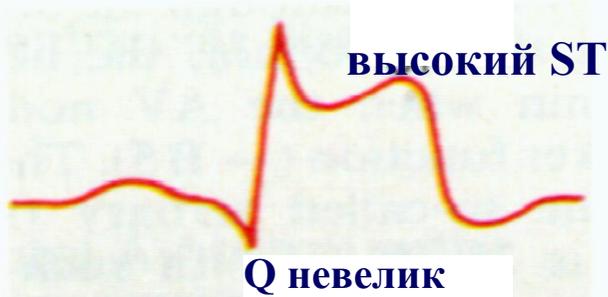
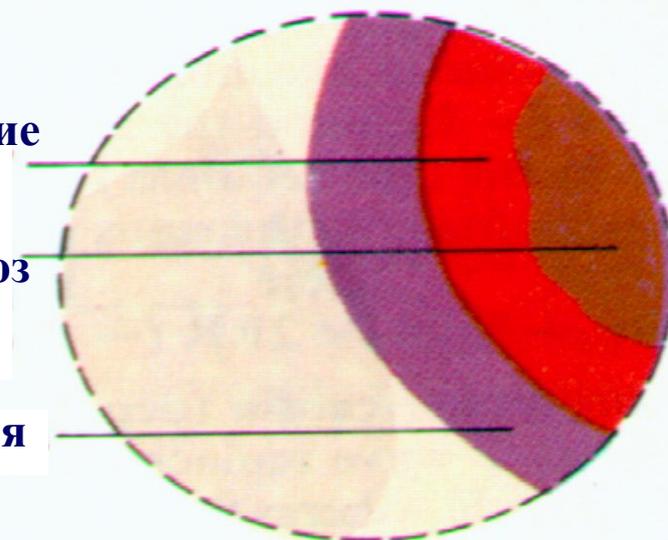
**0,04 вектор**  
“от некроза”



повреждение

некроз

ишемия



**1. Часы (острый ИМ)**

**2. Дни-недели  
(организация)**

**3. Месяцы-годы  
(поздний период)**