

Острая сердечная недостаточность при инфаркте миокарда

Рассматриваемые вопросы

- Кардиогенный шок – смертность 56-67%
- Отек легких - смертность 10 %
- ИМ правого желудочка - смертность при гемодинамической нестабильности – 30%
- Разрывы миокарда – смертность 90% при консервативном лечении, 40-50% при хирургическом лечении

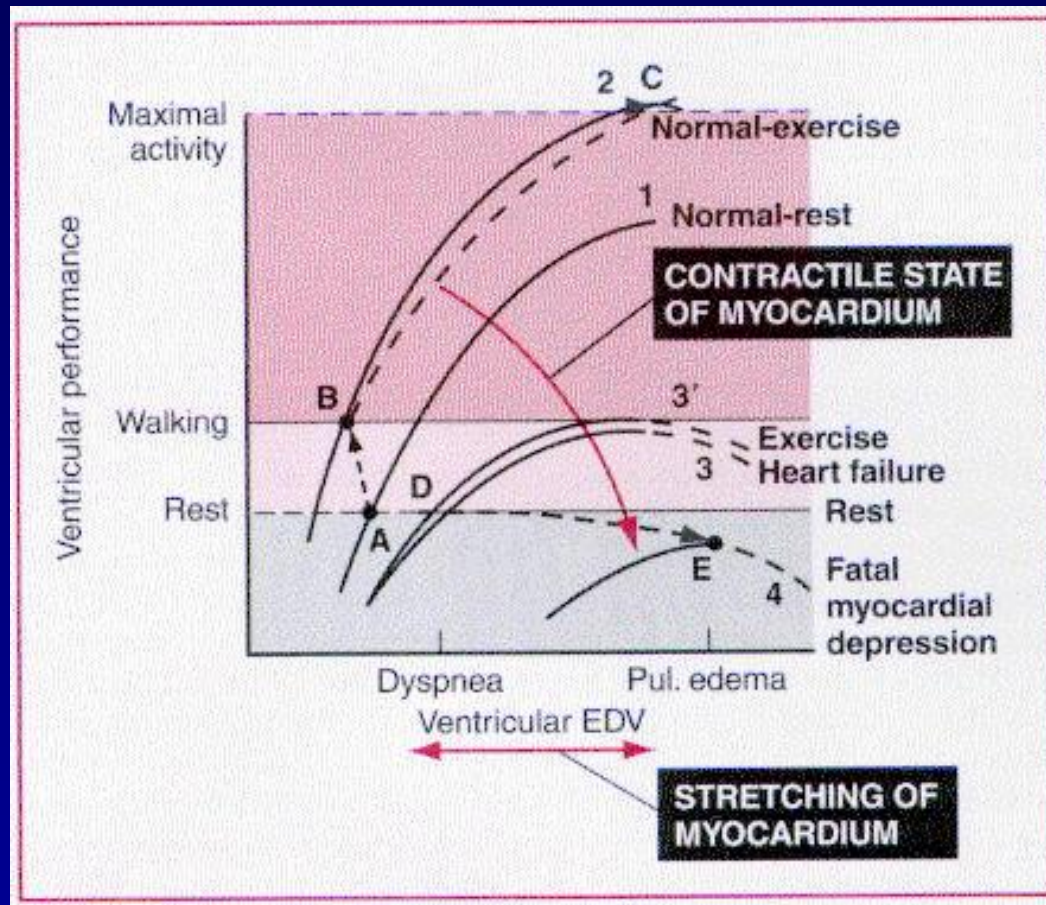
Основные понятия гемодинамики

Сократимость - способность мышцы к укорочению

Преднагрузка - степень растяжения мышечных волокон в диастолу (определяется КДО).

Постнагрузка - сумма внешних факторов, противостоящих изгнанию крови из желудочков (определяется уровнем АД).

Закон Франка-Старлинга: сила сердечного сокращения пропорциональна степени растяжения мышечных волокон в диастолу



Основные показатели центральной гемодинамики при ИМ

ЧСС - частота сердечных сокращений (уд/мин)

АД - артериальное давление (мм рт.ст.)

КДЛА = ДЗЛК - давление заклинивания в легочных капиллярах = давление в ЛП, КДД ЛЖ (мм рт.ст.)

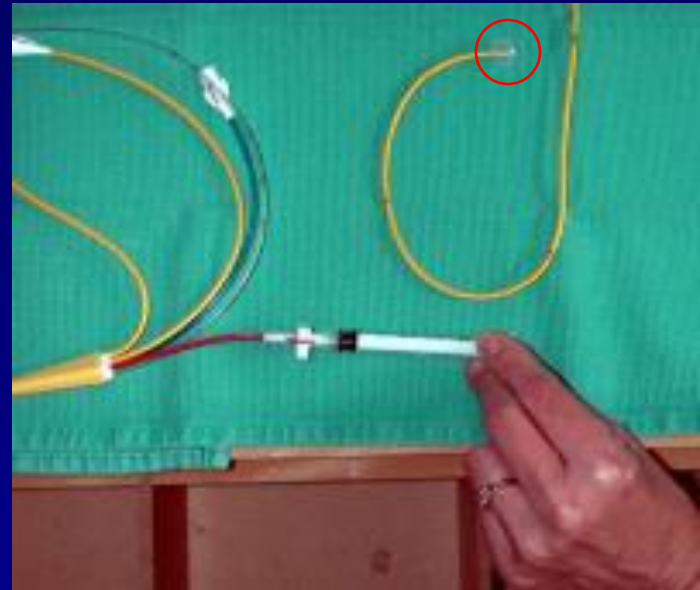
СДЛА - систолическое давление в ЛА (мм рт.ст.)

ЦВД - центральное венозное давление = давление в ПП (мм рт.ст.)

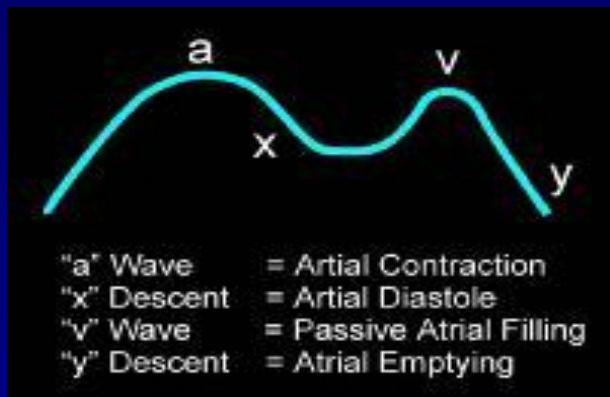
МО - минутный объем, сердечный выброс $ЧСС \times УО$ (л/мин)

СИ (сердечный индекс) = $МО / \text{площадь тела}$ (л/мин/м²)

Направляемый током крови баллонный катетер Swan-Ganz



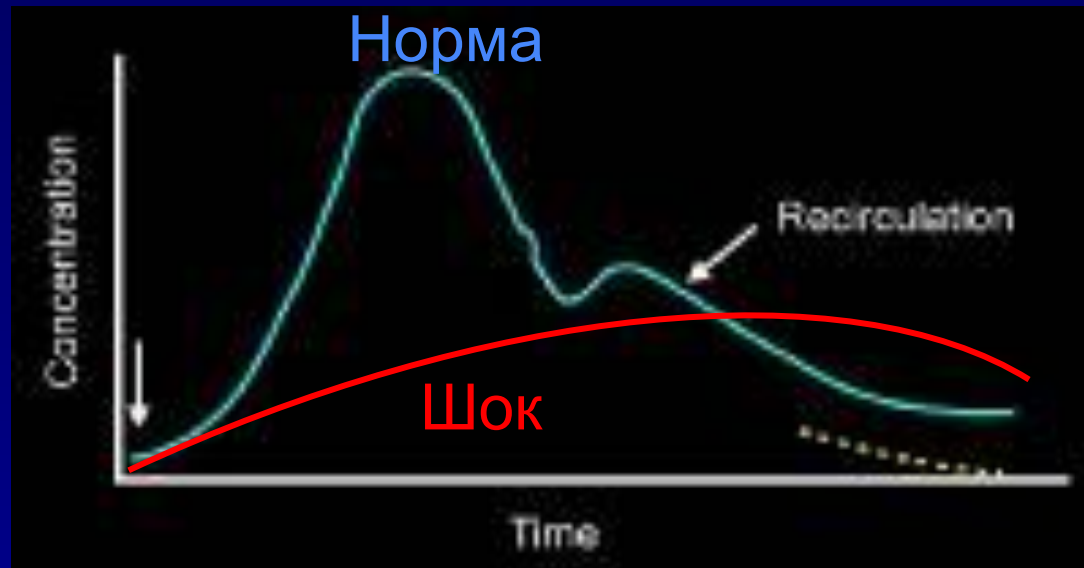
Кривые давления в предсердиях



Кривая давления в ЛА



Кривые термодиллюции для определения сердечного выброса



Параметры гемодинамики в норме

Показатель	Значение
ДПП	0 – 6 мм рт.ст.
ДПЖ	25 / 0 - 6 мм рт.ст.
ДЛА	25 / 0 -12 мм рт.ст.
ДЗЛК	6 – 12 мм рт.ст.
СИ	> 2,5 л/мин/м ²

Показания к инвазивному мониторингированию гемодинамики

1. Тяжелая или прогрессирующая СН, отек легких не купируемый на фоне медик. лечения.
2. Кардиогенный шок, прогрессирующая гипотония.
3. Подозрение на развитие ДМЖП, отрыва сосочковых мышц, тампонады сердца.
4. Гипотония, некорректируемая в/в введением жидкости.
5. Гипоперфузия без гипотензии.
6. Назначение вазопрессоров и/или инотропов.

Осложнения катетризации ЛА

1. Желудочковые аритмии.
2. Тромбофлебит.
3. Тромбоз и ТЭЛА.
4. Перфорация ЛА.
5. Перекручивание катетера.

Варианты гемодинамики при ОИМ и госпитальная смертность

СИ (л/мин/м²)

Нормокинети-
ческий тип

2,2

2.2%

10.1%

Диуретики/ВД

22.4%

Гиповолеми-
ческий тип

Жидкости

55.5%

Инотропы/ВП

Застойный
тип

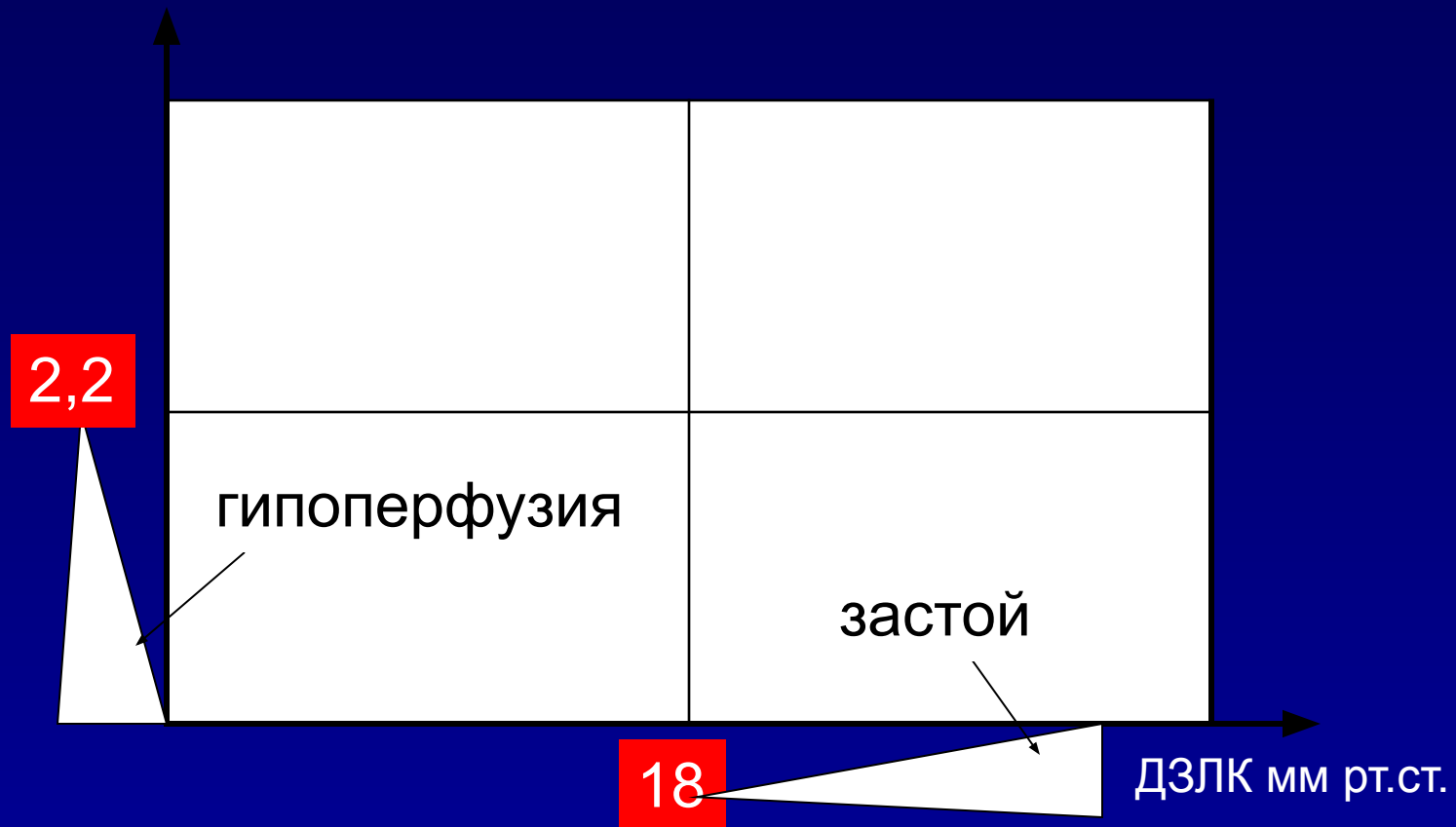
Гипокинети-
ческий тип

18

ДЗЛК мм рт.ст.

Варианты гемодинамики при ОИМ и выраженность признаков острой НК

СИ (л/мин/м²)



Патофизиология СН

СНИЖЕНИЕ СВ

(ЧСС x УО)

СЛАБОСТЬ

Симпатическая активация

↓ Эффективный объем артериальной крови

ПОЧЕЧНЫЕ КОМПЕНСАТ. МЕХАНИЗМЫ

Гормональные системы

↑ РААС
↑ АДГ

Гемодинамические механизмы

↑ Почечный кровоток
↑ Гломер. Фильтрация
↑ Кровоток коркового слоя

ТАХИКАРДИЯ

АРТ. ВАЗОКОНСТРИКЦИЯ

Постнагрузка ↑
поддерживает АД
(АД = ОПС x УО)

ВЕНОЗНЫЙ ТОНУС ↑

**УВЕЛИЧЕНИЕ.
ИМПЕДАНСА**

СОКРАТИМОСТЬ ↑

**ЦВД ↑
КДД ↑**

↑ Реабсорбция Na⁺
↓ Клиренс воды

УВЕЛИЧЕНИЕ ОЦК

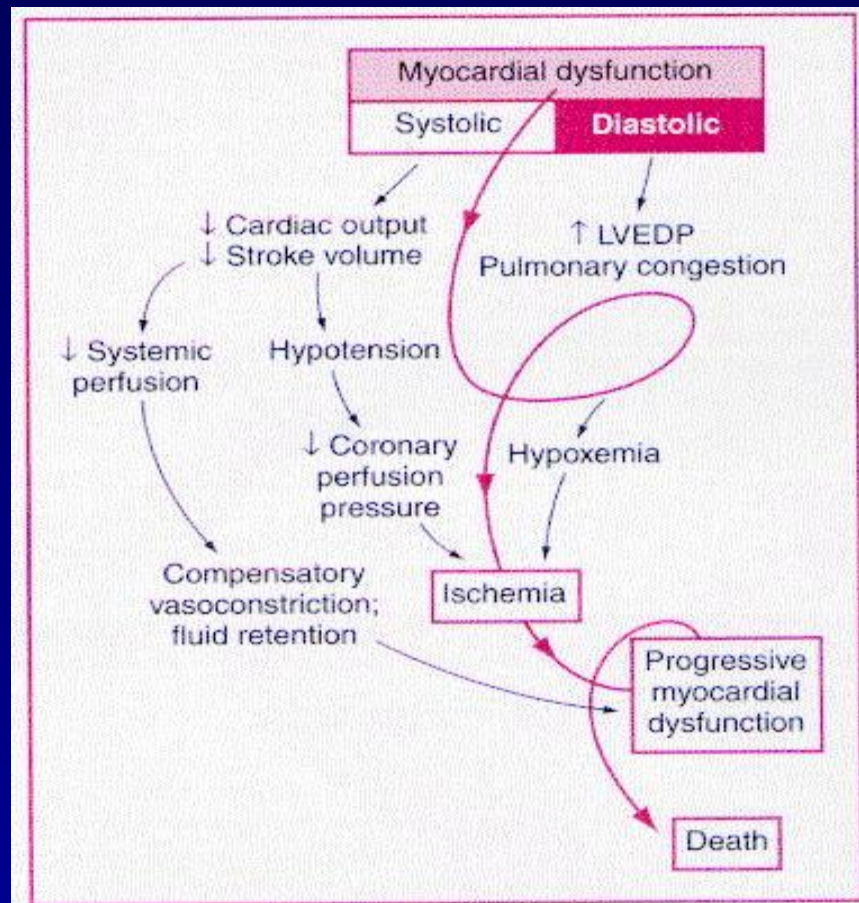
НОРМАЛИЗАЦИЯ УО

↑ Капиллярное гидростатическое давление

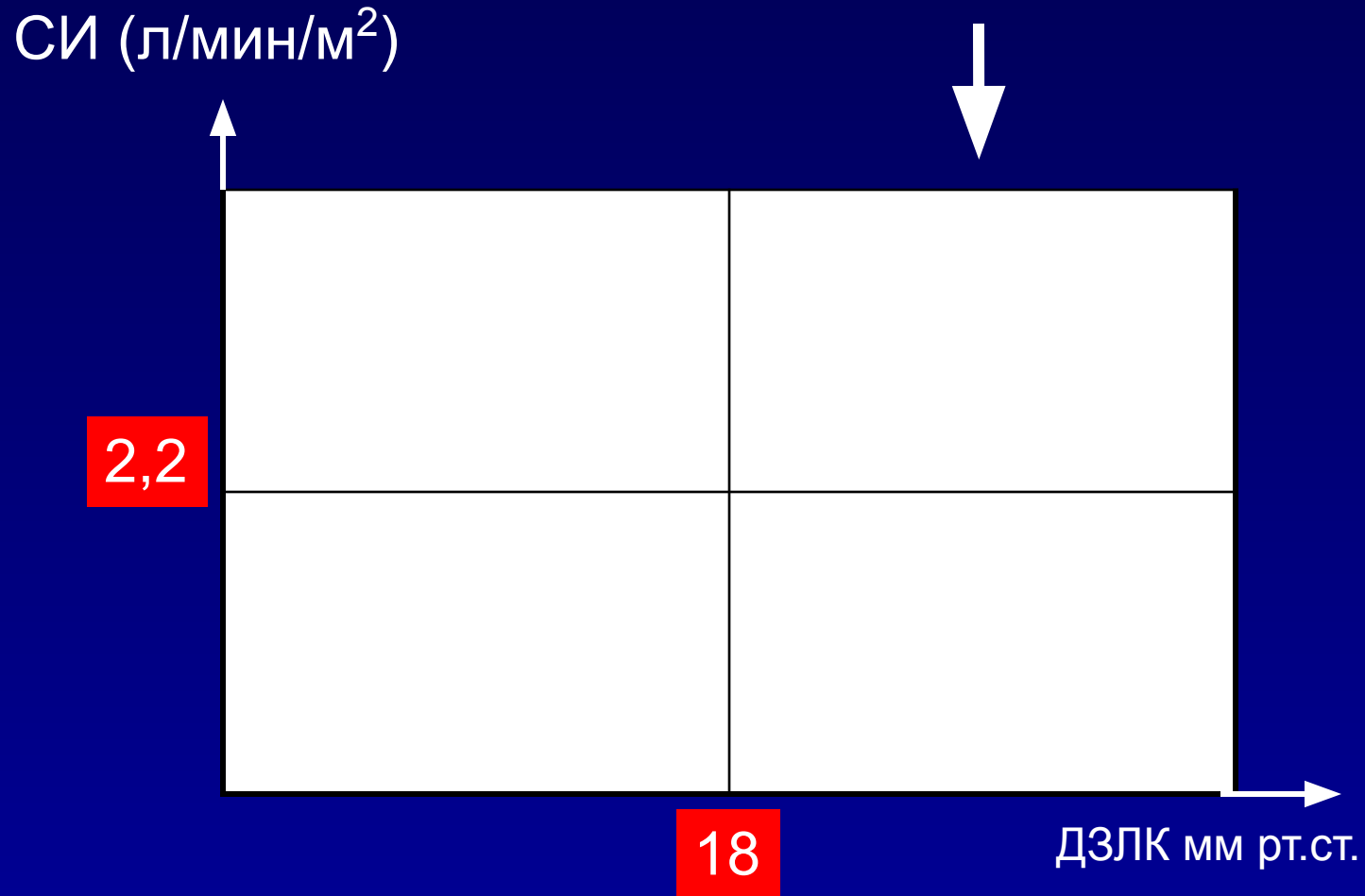
ПЕРИФЕР.ОТЕКИ, ОТЕК ЛЕГКИХ

ЗАСТОЙ В ПЕЧЕНИ И ВН.ОРГАНАХ

«Порочный круг» при кардиогенном шоке



Отек легких, застойный вариант гемодинамики



Механизм левожелудочковой недостаточности

- ↓ Насосная функция
- Конечного-диастолический объем ЛЖ
- Конечного-диастолическое давление ЛЖ
- Давление в левом предсердии
- Давление в легочных капиллярах
- Пропотевание жидкости в альвеолы
- Застой в малом кругу кровообращения

Клиническая картина отека легких

- Одышка.
- Ортопноэ.
- Диффузный и акроцианоз.
- Холодный, липкий пот.
- Кашель, иногда с мокротой.
- Жесткое дыхание с рассеянными хрипами (интерстициальный отек).
- Разнокалиберные влажные хрипы.
- Пена изо рта, иногда розового цвета.
- Ритм галопа (S_3 галоп).
- Акцент 2-го тона на ЛА.
- Тахикардия.

Рентгенологическая картина отека легких

- Усиление легочного рисунка, особенно прикорневое.
- Понижение прозрачности легких мозаичного характера, с преобладанием в базальных отделах легких.
- Линии Керли – отечность междольковых перегородок.
- Субплевральный отек в виде уплотнений по ходу междольковых щелей.

Гемодинамическая классификация пациентов ОИМ по Killip и Kimball (1967 г.)

- **I класс** - хрипов и S_3 нет (смертность 5%).
- **II класс** - хрипы выслушиваются на $< 50\%$ поверхности легких, S_3 (смертность 21%).
- **III класс** - хрипы выслушиваются на $> 50\%$ поверхности легких (смертность 35%).
- **IV класс** - хрипы + артериальная гипотония, шок (смертность 67%).

Лечение отека легких

Уменьшение преднагрузки

Механические способы:

- Ортопноэ
- Жгуты на конечности
- Дыхание с ПДВ
- Баллон в НПВ

Медикаментозные способы:

- НТГ в/в 10-20 мкг/мин 200 мкг/мин
- Фуросемид в/в 0,5-1,0 мг/кг
- Морфина сульфат в/в 2-4 мг

Лечение отека легких

Уменьшение постнагрузки

- *Капотен* под язык 12.5 – 25 мг
- *Нитропруссид* в/в 0,1-0,3 мкг/кг/мин, но не более 5-10 мкг/кг
- *Внутриаортальная баллонная контрпульсация*

Кислород

- Через носовой катетер или маску под повышенным давлением со скоростью 2-5 л/мин.
- При нарастании дыхательной недостаточности ($SaO_2 < 90\%$, $PaO_2 < 60 \text{ mmHg}$) - ИВЛ.

Шок при остром инфаркте миокарда.

Формы шока

- Гиповолемический -
относительная или абсолютная гиповолемия -
рефлекторный - ИМ ПЖ
- «Истинный»
- Аритмический

Варианты гемодинамики при ОИМ и госпитальная смертность

СИ (л/мин/м²)

Нормокинети-
ческий тип

2,2

2.2%

10.1%

Диуретики/ВД

22.4%

Гиповолеми-
ческий тип

Жидкости

55.5%

Инотропы/ВП

Застойный
тип

Гипокинети-
ческий тип

18

ДЗЛК мм рт.ст.

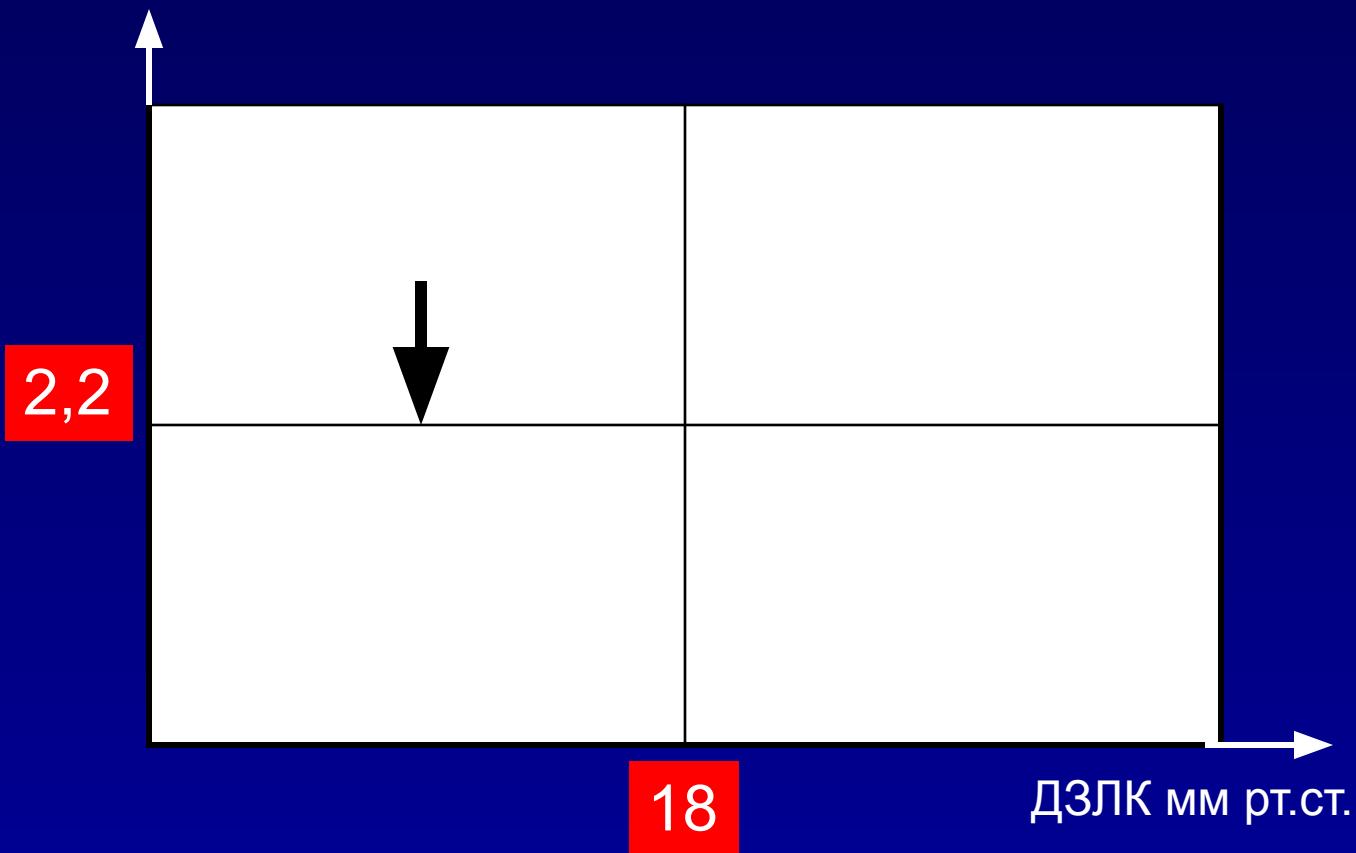
Причины шока при ОИМ

(по данным иссл. SHOCK)

1. ЛЖ недостаточность - 79%
2. Тяжелая митральная регургитация - 7%
3. ДМЖП - 4%
4. ИМ ПЖ - 2%
5. Тампонада - 1.4%
6. Другие (в т.ч. и медикаментозные) - 7%

Шок при ОИМ. Гиповолемический вариант.

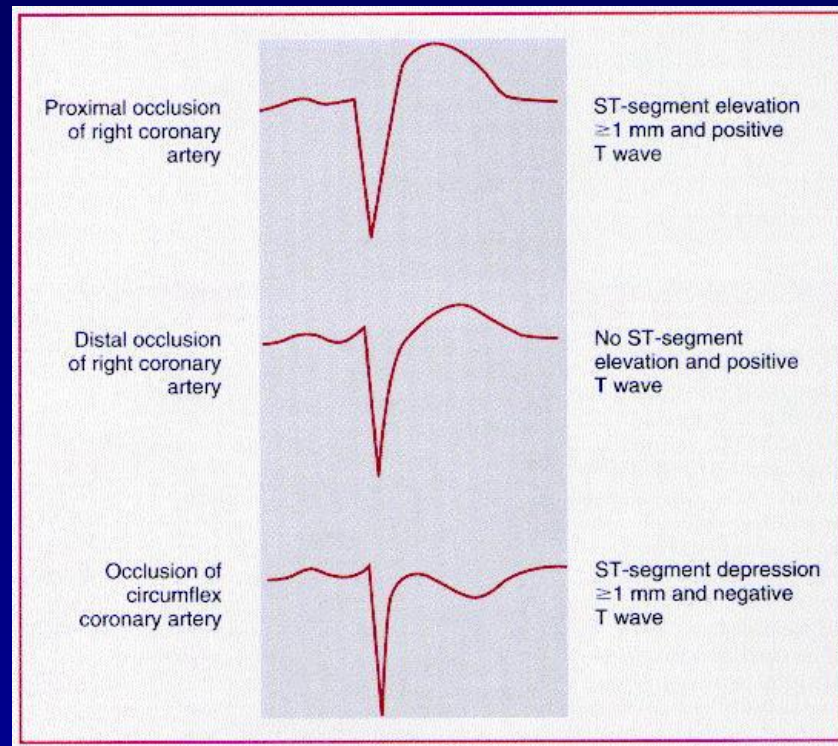
СИ (л/мин/м²)



Клиническая картина при ИМ правого желудочка

1. Гипотония.
2. Отсутствие застоя в легких.
3. Набухание яремных вен, симптом Куссмауля.
4. ЭКГ - элевация ST V_3 - V_{4R} .
5. Расширение ПЖ и гипокинез свободной стенки ПЖ (при ЭхоКГ).

ЭКГ (отведение V_{4R}) при ИМ правого желудочка

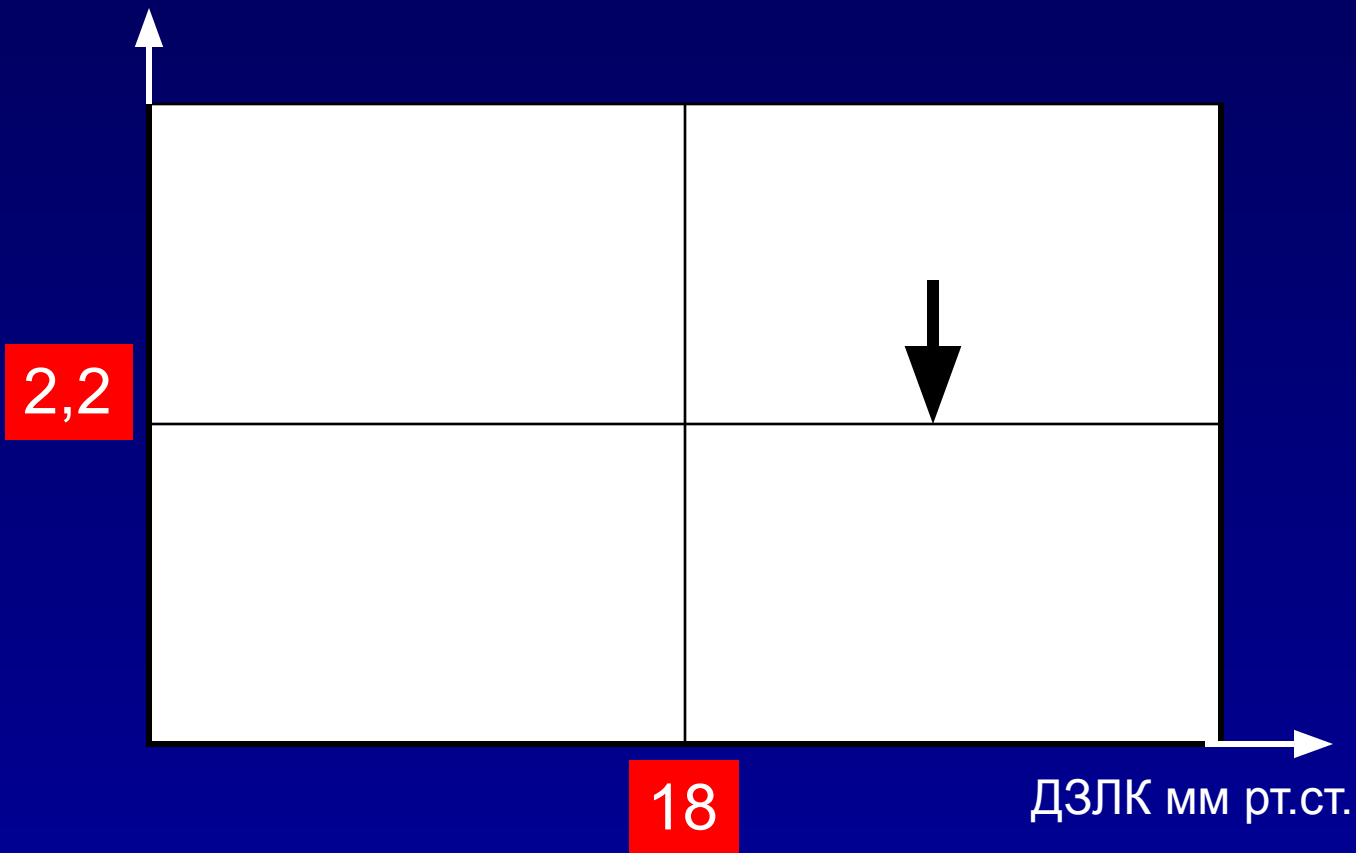


Лечение ИМ правого желудочка

1. Атропин в/в при гипотонии и брадикардии в дозе 0,3-0,6 мг, максимально до 2 мг.\
2. Восполнение ОЦК (в/в болюс 100-200 мл, затем 50 мл каждые 5 мин до повышения АД > 100 мм рт.ст).
3. ЭИТ при НЖТ.
4. Добутамин (после в/в введения до 2 л физ. раствора).
5. Тромболизис, ЧТКА.
6. Избегать назначения нитратов и диуретиков.

«Истинный кардиогенный шок». Гипокинетический вариант.

СИ (л/мин/м²)



Обратимая дисфункция миокарда

- «Оглушенный миокард» - миокард с постишемической дисфункцией.
- Гибернированный («спящий») миокард – длительное нарушение функции миокарда в покое из-за резкого снижения коронарной перфузии.

Кардиогенный шок

У 8.6% больных ИМ с $\uparrow$ ST и 2.5% больных без $\uparrow$ ST

- АД систолическое < 90 mm Hg (30-60 мин)
- Гипоперфузия органов (включая олигурию < 30 мл/час)
- Нарушение дыхания (застой в легких)
- Давление заклинивания ЛА > 18 mm Hg
- Сердечный индекс $< 2,2$ л/мин/м²

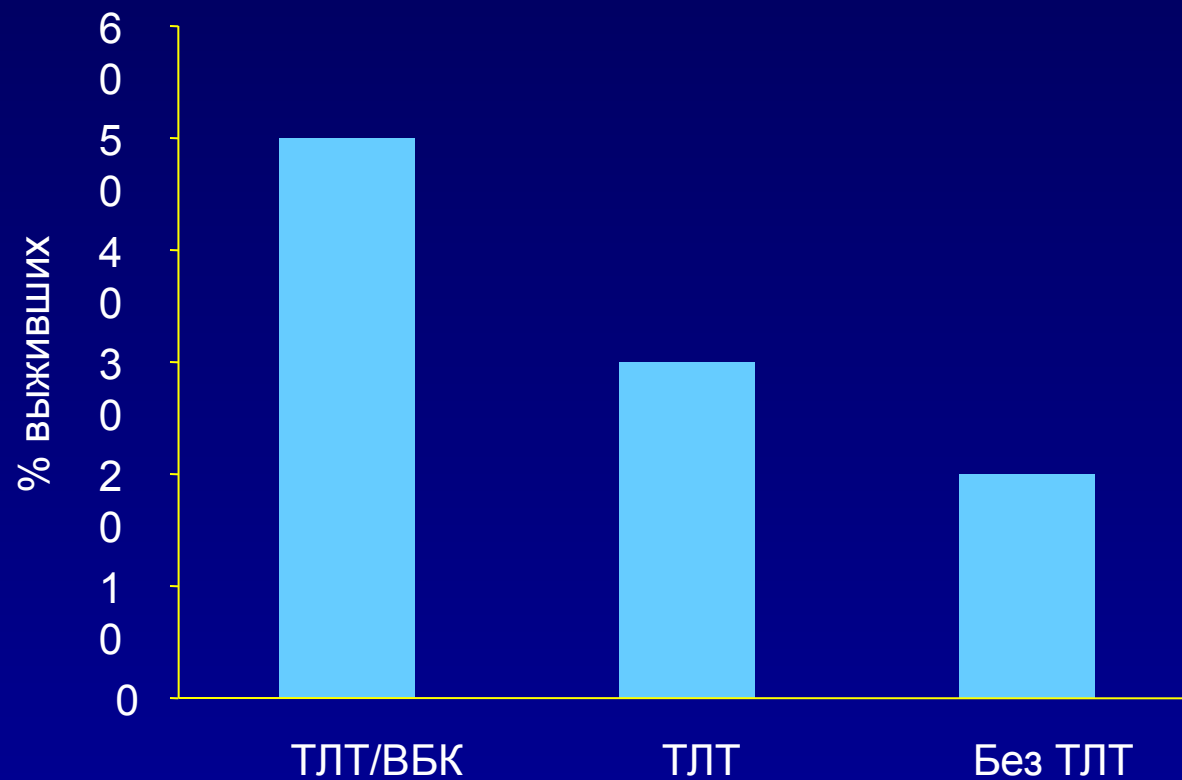
Ведение больных с кардиогенным шоком

- Измерение АД прямым методом
- Измерение почасового диуреза -мочевой катетер
- Измерение параметров центральной гемодинамики («плавающий» катетер Swan-Ganz)
- Контроль парциального давления O_2 в артериальной крови

Принципы лечения кардиогенного шока

- Достижение коронарной реперфузии
- Инотропная терапия
- ВАБК
- Антиагреганты
- Антикоагулянты
- Блокаторы GP IIb/IIIa рецепторов
- Отмена отрицательных инотропов
- Инфузия инсулина при гипергликемии (целевой уровень глюкозы крови 4.4-5.6 ммоль/л)

Выживаемость при кардиогенном шоке



Место ТЛТ в лечении КШ

1. ТЛТ снижает смертность при КШ с 80-90% до 55-70%.
2. Выбор тромболитика – вопрос не решенный.

Исследование SHOCK

Группа 1
(n = 150)

медикаментозная
терапия

Группа 2
(n = 152)

ранняя
реваскуляризация
ТБКА – 64% АКШ – 36%

Инотропная терапия 99%

ВБК - 86%

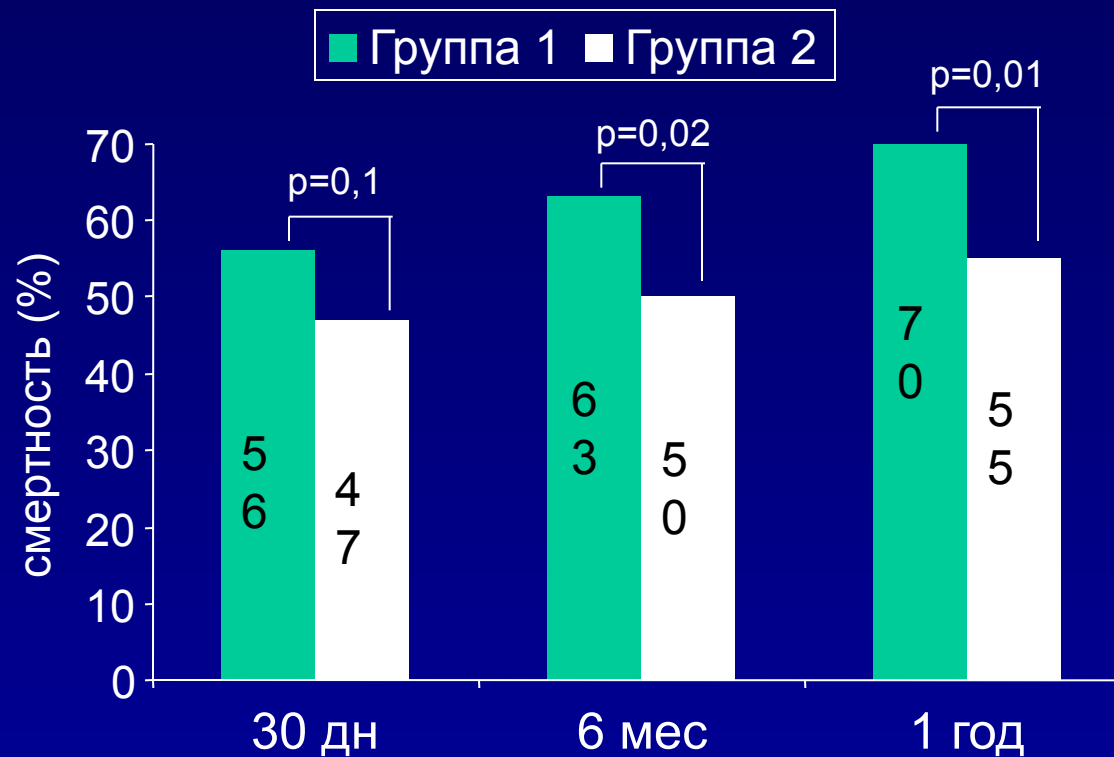
ТЛТ - 63%

ТЛТ – 49%

Восстановление кровотока – 87%

Исследование SHOCK

Смертность



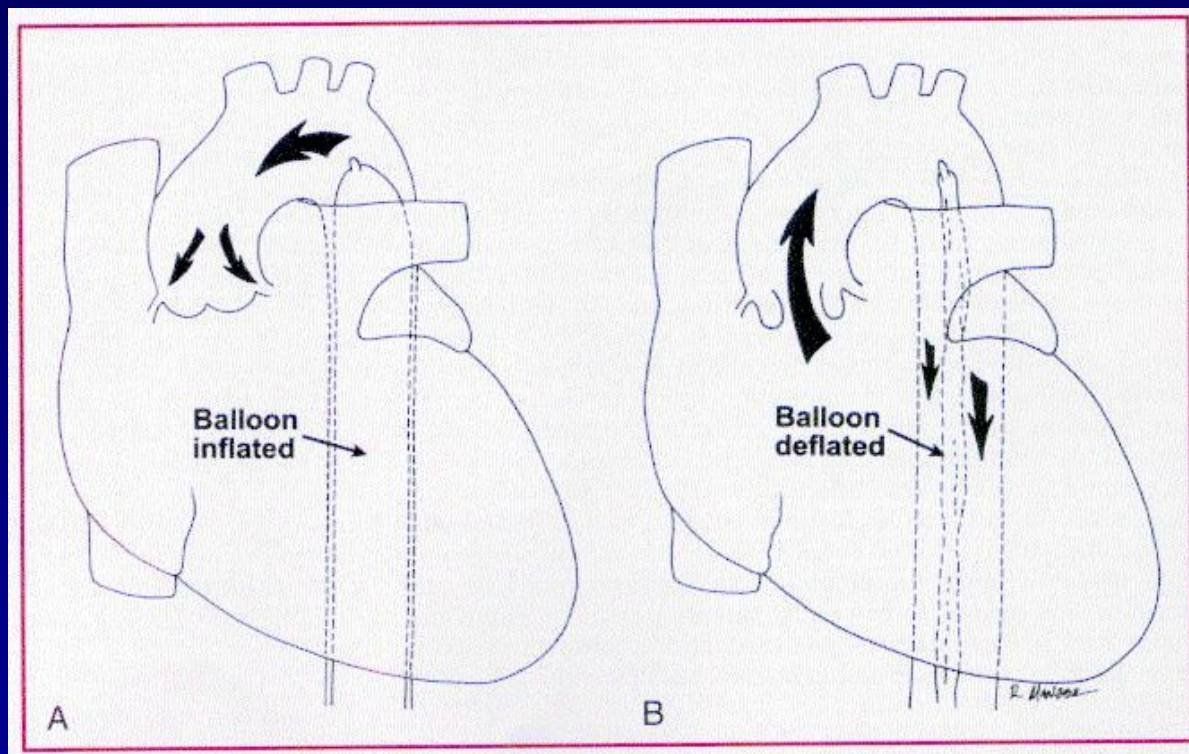
Инотропные препараты

- Допамин от 0,5 до 20 мкг/кг/мин
 - 0,5-2,0 мкг/кг/мин - допаминовые рецепторы сосудов почек и брыжейки
 - 3-10 мкг/кг/мин – β -рецепторы сердца
 - 10-20 мкг/кг/мин – α -рецепторы сосудов
- Добутамин от 5 до 20 мкг/кг/мин
 - $\beta_1 > \beta_2 > \alpha$ рецепторы
- Адреналин от 0.05 до 0.5 мкг/кг/мин
 - β_1, β_2 и α рецепторы
- Норадреналин от 0,5 до 30 мкг/кг/мин
 - α -рецепторы сосудов $> \beta_1$ рецепторы

Рекомендации АНА/АСС по лечению КШ при ОИМ 2004 г.

- ЧТКА или КШ у пациентов с КШ, развившимся в первые 36 ч ОИМ, если реваскуляризация возможна в первые 18 ч КШ. Первичная ЧТКА – при 1-2 сосудистом поражении, КШ – при поражении ствола или 3-х сосудистом поражении.
- Пациентам, которым нельзя провести реваскуляризацию – ТЛТ (при отсутствии противопоказаний) + вазопрессоры и/или ВАБК.

Принцип ВБК



Динамика давления в аорте при ВБК



Внутриаортальная баллонная контрпульсация

- ↑ эффективность ТЛТ
- ↑ диастолическую перфузию миокарда
- ↓ систолическую постнагрузку
- ↓ потребность миокарда в кислороде

Показания к ВБК при ОИМ

ВБК при ОИМ показана:

- Больным с КШ при недостаточной эффективности медикаментозной терапии до проведения реваскуляризации.
- При острой МР, разрыве МЖП – до хирургической коррекции.
- При рецидивирующих желудочковых аритмиях с гемодинамической нестабильностью.
- При рефрактерной постинфарктной стенокардии до проведения реваскуляризации.

Противопоказания к ВБК

Абсолютные:

- Расслаивающая аневризма аорты.
- Тяжелая аортальная регургитация.
- Аневризма аорты.
- Тяжелая коагулопатия.

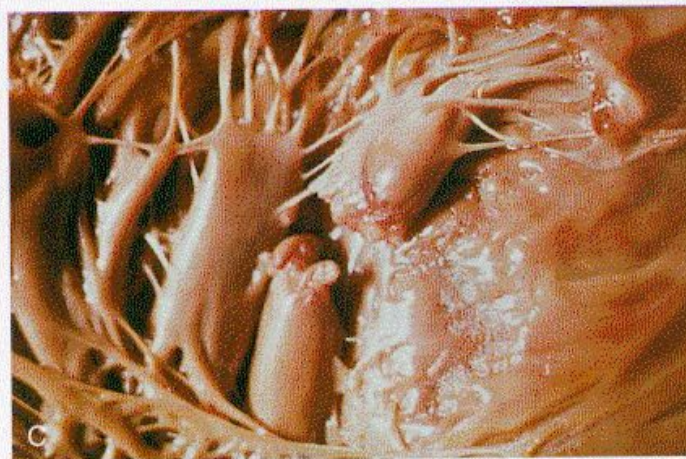
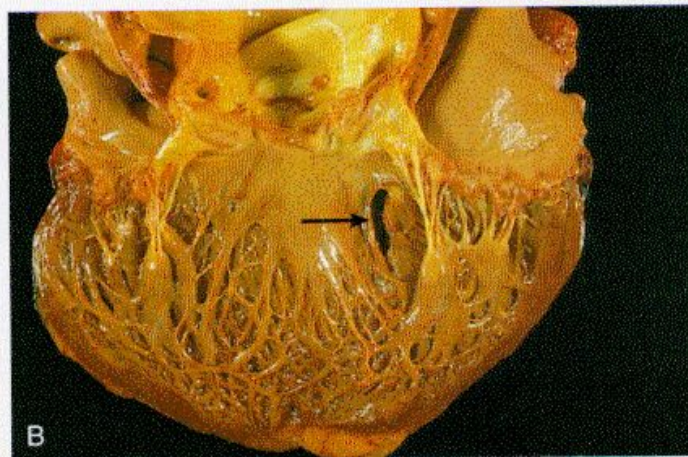
Относительные:

- Тяжелая обструктивная болезнь артерий н/к.
- Геморрагический диатез.

Осложнения ВБК

1. Сосудистые (ишемия н/к, гематома, кровотечение из места доступа).
2. Инфекционные.
3. Разрыв баллона.
4. Разрушение эритроцитов и тромбоцитов.
5. Острая почечная недостаточность, мезентериальная ишемия (редко).

Разрывы миокарда

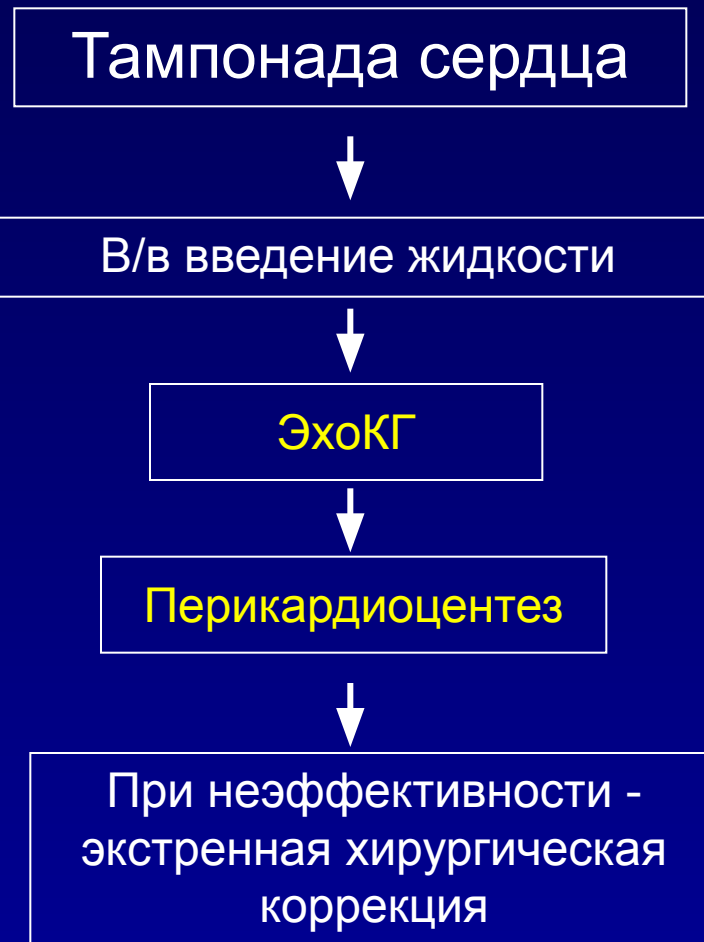


Разрыв миокарда

Разрыв свободной стенки развивается чаще:

- У женщин старше 65 лет.
- При АГ.
- При первом ИМ
- При отсутствии ангионозного анамнеза и коллатерального кровотока.
- При использовании стероидных и нестероидных ПВП.
- При переднем ИМ.
- На границе здорового и инфарктированного миокарда.

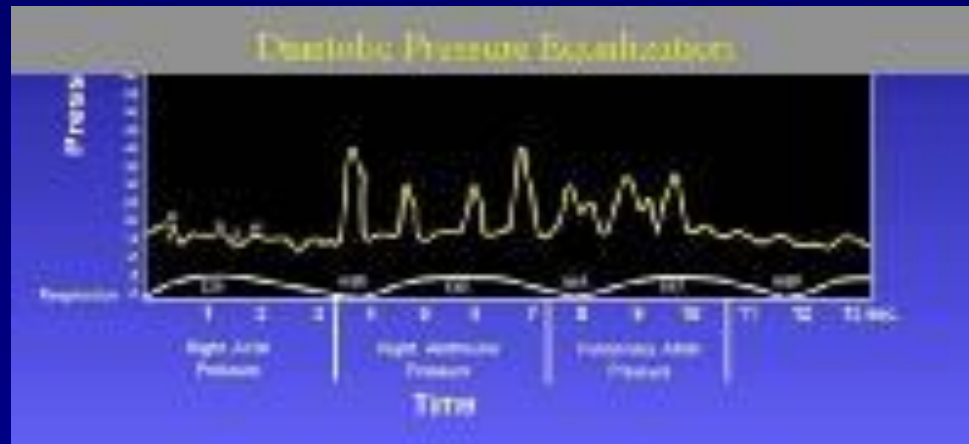
Разрыв свободной стенки ЛЖ



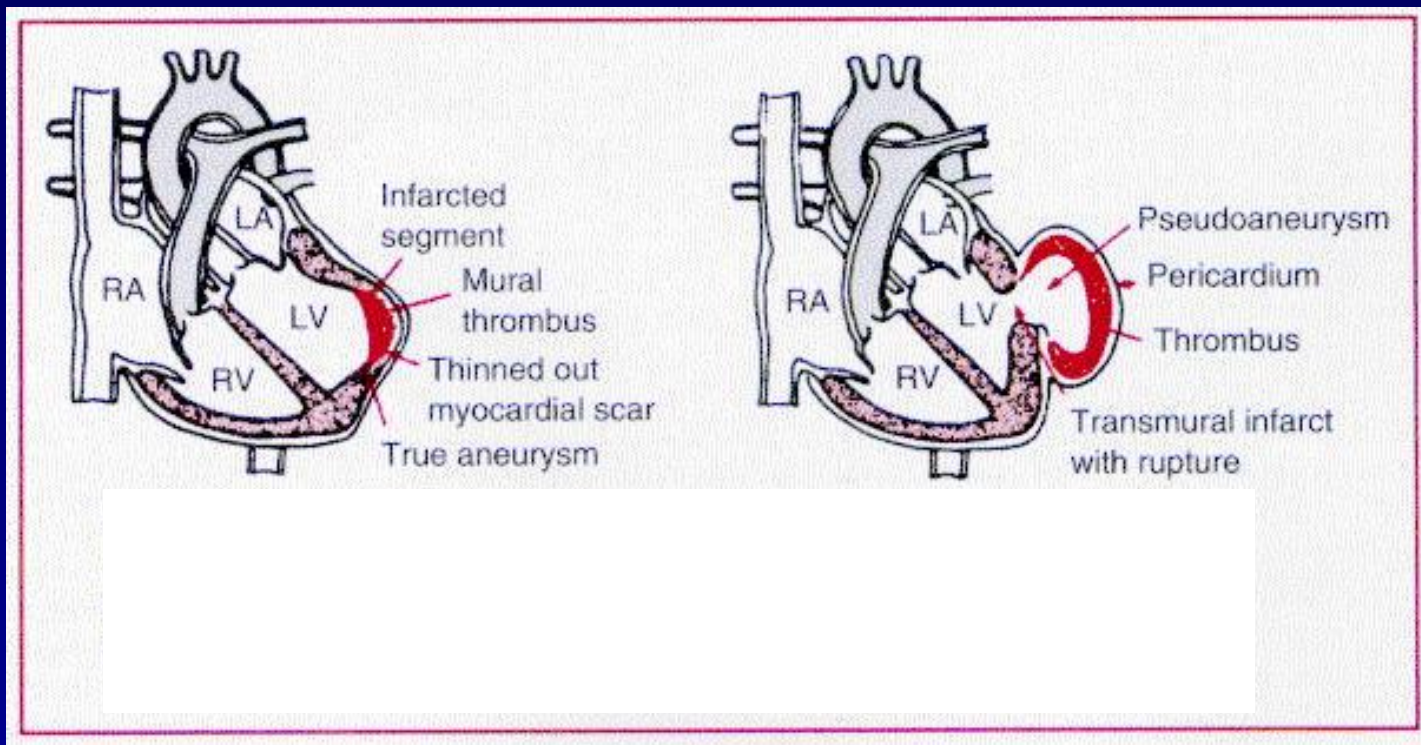
Клиническая картина подострого разрыва свободной стенки ЛЖ

1. Боль похожая на боль при перикардите.
2. Тошнота.
3. Ослабление сердечных тонов.
4. Шум трения перикарда.
5. ЭКГ – узловой или ИВ ритм, снижение амплитуды жел. комплекса, высокие Т зубцы в прекардиальных отведениях, брадикардия.
6. Гипотония.
7. Расширение яремных вен.
8. Pulsus paradoxus.
9. Выравнивание давления в полостях сердца

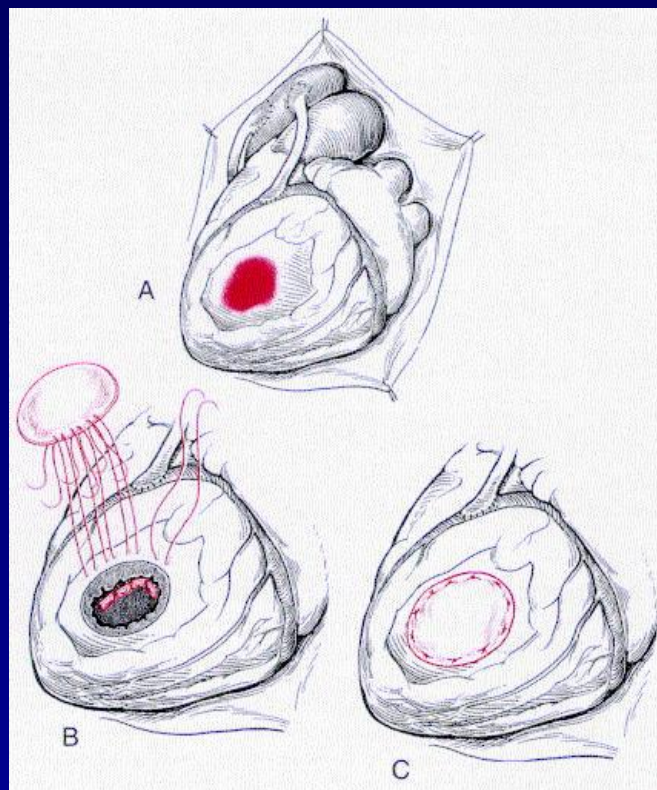
Катетеризация ЛА. Тампонада сердца.



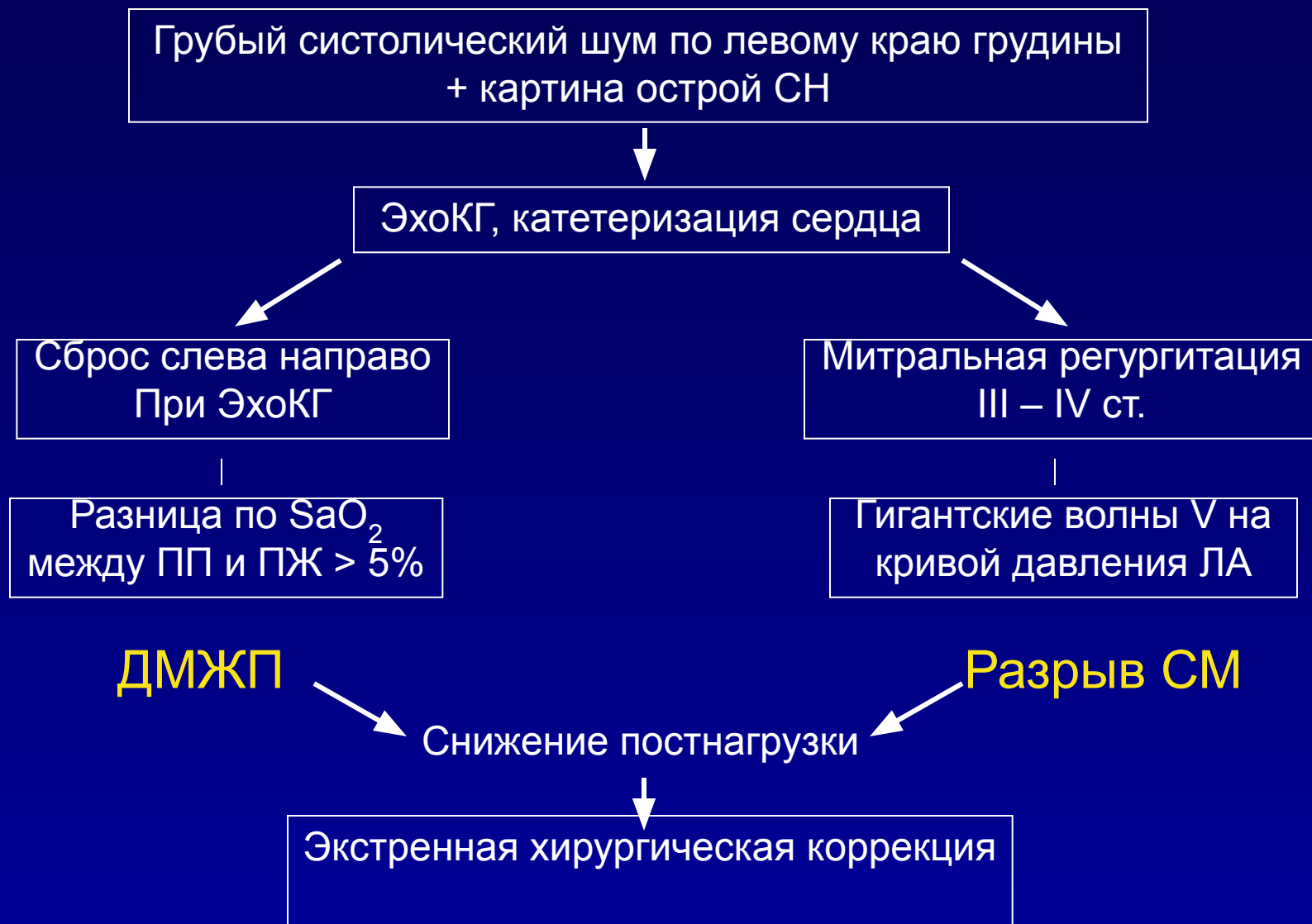
Псевдоаневризма после ИМ



Хирургическая коррекция разрыва миокарда



Разрыв МЖП и сосочковых мышц, алгоритм действий

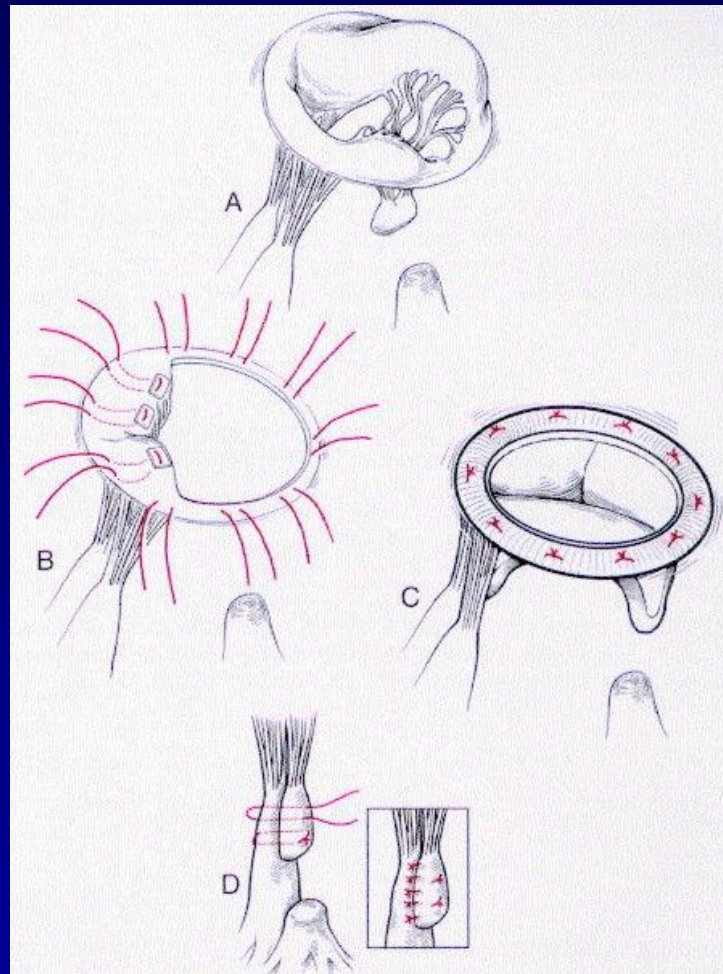


Катетеризация ЛА. Гигантские волны V при острой митральной регургитации (разрыв папиллярной мышцы)

V волна



Хирургическая коррекция при разрыве папиллярных мышц



Хирургическая коррекция при разрыве МЖП

