

# Кардиогенный шок

## Кардиогенный шок

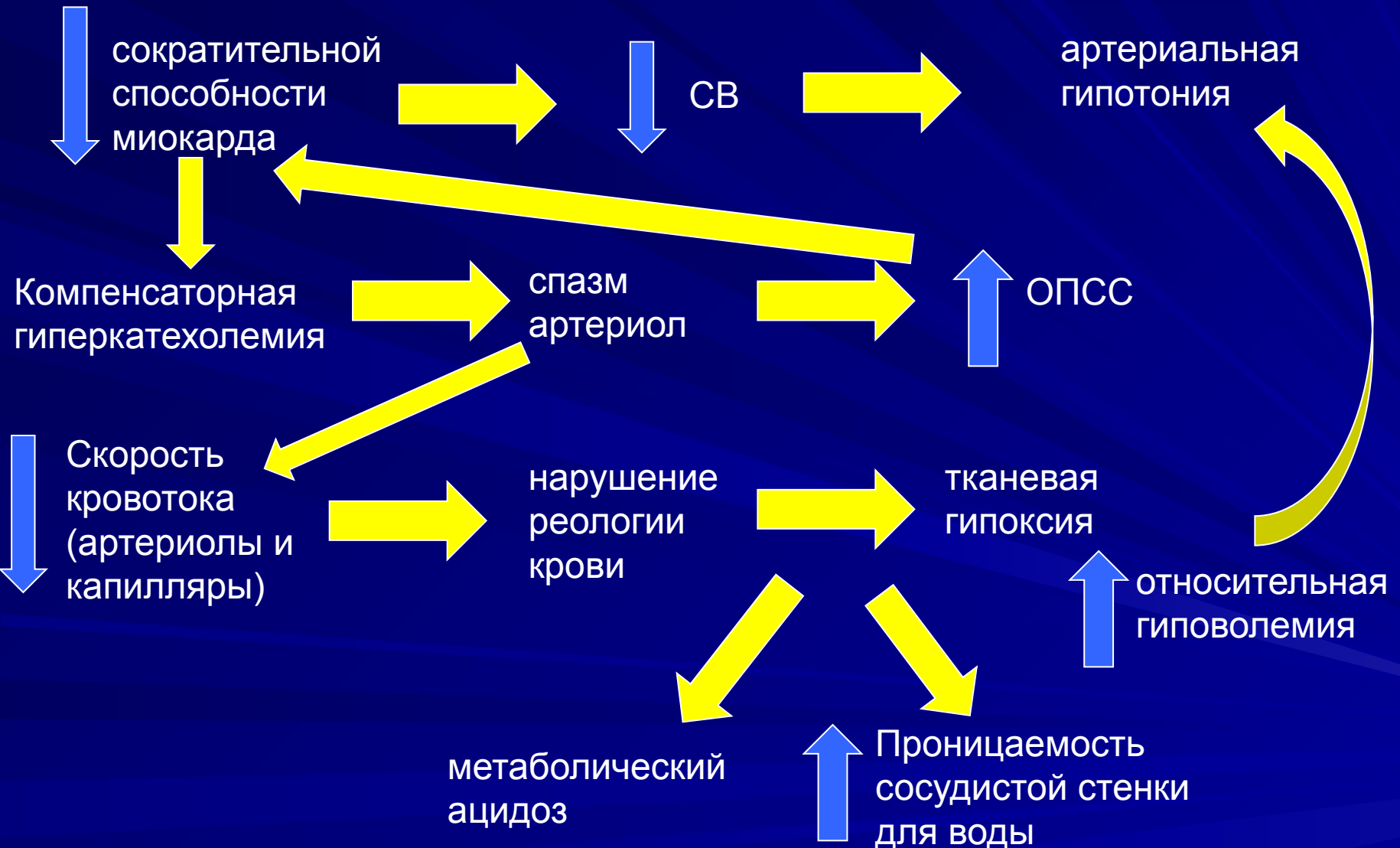
- клинический синдром, характеризующийся системной гипоперфузией тканей вследствие неспособности сердечной мышцы обеспечивать выброс, адекватный потребностям организма, которая сохраняется после коррекции преднагрузки

# Причины кардиогенного шока

Главной причиной шока является поражение сердечной мышцы при остром инфаркте миокарда.

- Желудочковые или суправентрикулярные аритмии, вызывающие снижение сердечного выброса,
- Миокардиальная недостаточность при сепсисе,
- Разрыв сухожильных хорд или клапана при эндокардите,
- Острый миокардит,
- Разрыв или тромбоз протеза клапана,
- Выраженный, остро возникший аортальный или митральный стеноз,
- Выраженная, остро возникшая аортальная или митральная недостаточность,
- Разрыв межжелудочковой перегородки.

# Патофизиология кардиогенного шока








## В основе кардиогенного шока лежат

- синдром малого выброса,
- замедление кровотока,
- вазоконстрикция,
- секвестрация крови,
- гиповолемия,
- тканевой ацидоз,
- тканевая гипоксия.

## **Синдром малого сердечного выброса - наиболее частая причина смерти больных инфарктом миокарда с зубцом Q!**

-  Обычно он развивается в первые часы или дни инфаркта, что связано с внезапным уменьшением массы сократительного миокарда.
-  Чаще всего речь идет об острой левожелудочковой недостаточности.
-  Изолированная острая правожелудочковая недостаточность встречается реже- при вовлечении в патологический процесс правого желудочка.



# Факторы, способствующие возникновению синдрома малого сердечного выброса у больных ОИМ

- Инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка сердца, площадь которого превышает 40–50% от всей его массы.
- Выраженные ишемические изменения миокарда, окружающего периинфарктную зону некроза.
- Наличие старых рубцов после перенесенных инфарктов миокарда. В этом случае величина “свежего” инфаркта может не достигать 40% от общей массы левого желудочка сердца.
- Фракция изгнания левого желудочка сердца < 40%.
- Пожилой и старческий возраст.
- Разрыв межжелудочковой перегородки.
- Дисфункция папиллярных мышц с развитием недостаточности митрального клапана.
- Сахарный диабет.
- Инфаркт миокарда правого желудочка сердца.



**Острая левожелудочковая недостаточности может протекать в виде трех клинических вариантов, являющихся, в известной степени, последовательными стадиями единого патологического процесса:**

1. Сердечная астма- возникает в результате интерстициального отека легких, не сопровождающегося значительным выходом транссудата в просвет альвеол.
2. Альвеолярный отек легких- характеризуется не только гемодинамическим отеком паренхимы легких, но и выходом плазмы и эритроцитов в просвет альвеол, а затем и дыхательных путей.
3. Кардиогенный шок — крайняя степень левожелудочковой недостаточности, когда внезапное резкое снижение сердечного выброса сопровождается выраженным и часто необратимым нарушением периферического кровообращения и прогрессирующим снижением артериального давления. Нередко сочетается с альвеолярным отеком легких.

## Классификация острой сердечной недостаточности при инфаркте миокарда на основе физикальных данных (Killip T., Kimball J., 1967)

Класс	Клиника	Летальность
Class I	Без симптомов ЛЖ дисфункции, тахикардия	6%
Class II	Наличие 3 тона с или хрипов в н/3 легких	30%
Class III	Отек легких	40%
<b>Class IV</b>	<b>Кардиогенный шок</b>	<b>90%</b>

Killip T., Kimball J. Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit. A two year experience with 250 patients // Am. J. Cardiol. – 1967. – Vol. 20. – № 4. – P. 457-464.

- 1) систолическое артериальное давление составляет менее 90 мм рт. ст., при этом имелось его снижение от исходного уровня по крайней мере на 30 мм рт. ст.;
- 2) клинические признаки недостаточности периферического кровообращения: похолодание конечностей, влажность кожных покровов и цианоз;
- 3) dulled sensorium;
- 4) олигурия со снижением скорости выделения мочи > 20 мл/ч;
- 5) отсутствие улучшения после снятия болевого синдрома и применения кислорода.

Смертность > 85%. Eugene Braunwald,

## Диагностика кардиогенного шока

- Снижение Систол.АД менее 80 мм рт.ст.
- Снижение пульсового давления менее 20 мм рт.ст.
- ЧСС более 120 или менее 60 в минуту.
- Темп диуреза менее 20 мл/ч.
- Нарушение микроциркуляции.
- Нарушение сознания.

Лёгочное капиллярное давления выше 18 мм рт.ст.  
Сердечный индекс менее 1,8 л/минуту/м<sup>2</sup>,  
ОПСС 2000 дин/(с•см—5)/м<sup>2</sup>,  
Артериовенозная разница по O<sub>2</sub> 5,5 мл/дл

## Формы кардиогенного шока:

- Рефлекторный шок (нарушения сосудистого тонуса, вызванные рефлекторными реакциями).
- Аритмический шок (связан с возникновением нарушений ритма сердца).
- Истинный кардиогенный шок (нарушение сократительной функции миокарда).
- Ареактивный шок (кардиогенный шок, не поддающемуся лекарственной терапии).

# Рефлекторная форма шока

рефлекторные изменения и выраженный болевой синдром

Нетяжелое поражение миокарда,

Отсутствие компенсаторного повышения ОПСС (ОПСС снижено),

Синусовая брадикардия. При ЧСС менее 54 в мин Атропин

## Интенсивная терапия при рефлекторном шоке

- **Противошоковое положение, ингаляция 100% кислорода**
- **Аналгезия**
- Наркотические анальгетики (Морфин или Фентанил)
- **Адреномиметики**
- Допамин
- Норадrenalин
- Адреналин
- **Фибринолитики и антиагреганты**
- Гепарин
- Аспирин + Клопидогрел
- Тромболитическая терапия (Метализе или Актелизе с учетом противопоказаний)

После стабилизации гемодинамических показателей рецидивов тяжелой артериальной гипотензии обычно не бывает.

# Аритмическая форма

- Причины:
  - желудочковая пароксизмальная тахикардия
  - атрио-вентрикулярная блокада II – III ст.
- **Интенсивная терапия при аритмическом шоке**
- **Противошоковое положение, ингаляция 100% кислорода**
- **Антиаритмические препараты**
- Кордарон, Лидокаин , Тахикардия –пируэт – Магния сульфат
- **Аналгезия**
  - уменьшение числа желудочковых экстрасистол более чем на 90%
  - быстрая положительная динамика на ЭКГ.
  - При гипокалиемии - Препараты, содержащие калий (Панангин).
- **Определение показаний к**
  - кардиостимуляции
  - срочной дефибрилляции (начиная с 50 Дж)
  - При купировании нарушений ритма сердца насосная функция левого желудочка восстанавливается и явления шока купируются.



# Истинный кардиогенный шок

Поражение 40-60% массы левого желудочка



## Интенсивная терапия

Аналгезия.,

Тромболитическая терапия,  
спасительная ЧКВ

Инфузионная терапия,

Инотропная поддержка.

Норадреналин (4 -16 мкг/мин)

Допамин (2—10 мкг/кг \*мин)

Добутамин (2,5—10 мкг/кг \* мин)

Адреналин (0,01-0,1 мкг/кг\*мин)

## Ареактивный шок

- Отсутствие прессорной реакции АД в течение 15—20 мин в ответ на введение возрастающих доз адреномиметиков

### Причины

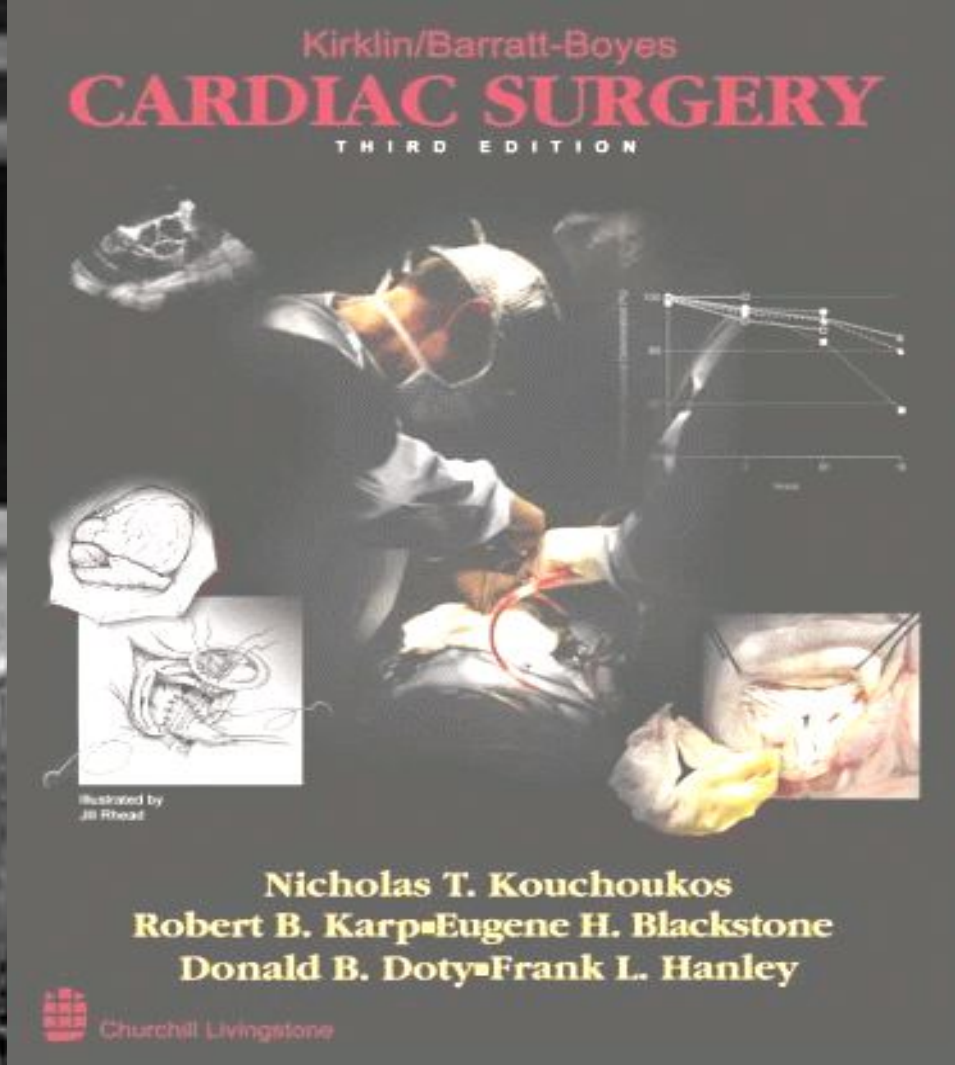
- - влияние только на 50-60% массы левого желудочка,
- - возникновение парадоксальной пульсации миокарда (пораженная часть миокарда во время систолы не сокращается, а выбухает)
- - увеличение потребности миокарда в кислороде (увеличение зоны ишемии).

На фоне вазоактивных препаратов отмечается некоторое повышение АД и возникновение (или нарастание) отека легких.

- АЛГОРИТМЫ  
ДИАГНОСТИКИ ПРИЧИН  
СИНДРОМА МАЛОГО  
ВЫБРОСА И РЕГУЛЯЦИИ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ  
СЕРДЦА



**John Webster Kirklin (1917-2004)**  
University Alabama,  
Birmingham, USA



**В 1974 году предложил алгоритм  
регуляции сердечного выброса,  
который и по сегодняшний день  
является классикой**

# ВЕЛИЧИНА СЕРДЕЧНОГО ВЫБРОСА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ:

- преднагрузкой, т.е. длиной мышечных волокон миокарда в конце диастолы
- постнагрузкой, т.е. величиной сопротивления, преодолеваемого миокардом при сокращении во время систолы
- контрактильностью (инотропизмом) миокарда

**ПРИ НОРМАЛЬНОМ АРТЕРИАЛЬНОМ  
ДАВЛЕНИИ**

**МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ КРОВООБРАЩЕНИЯ  
МОЖЕТ БЫТЬ НОРМАЛЕН, СНИЖЕН ИЛИ  
ПОВЫШЕН**

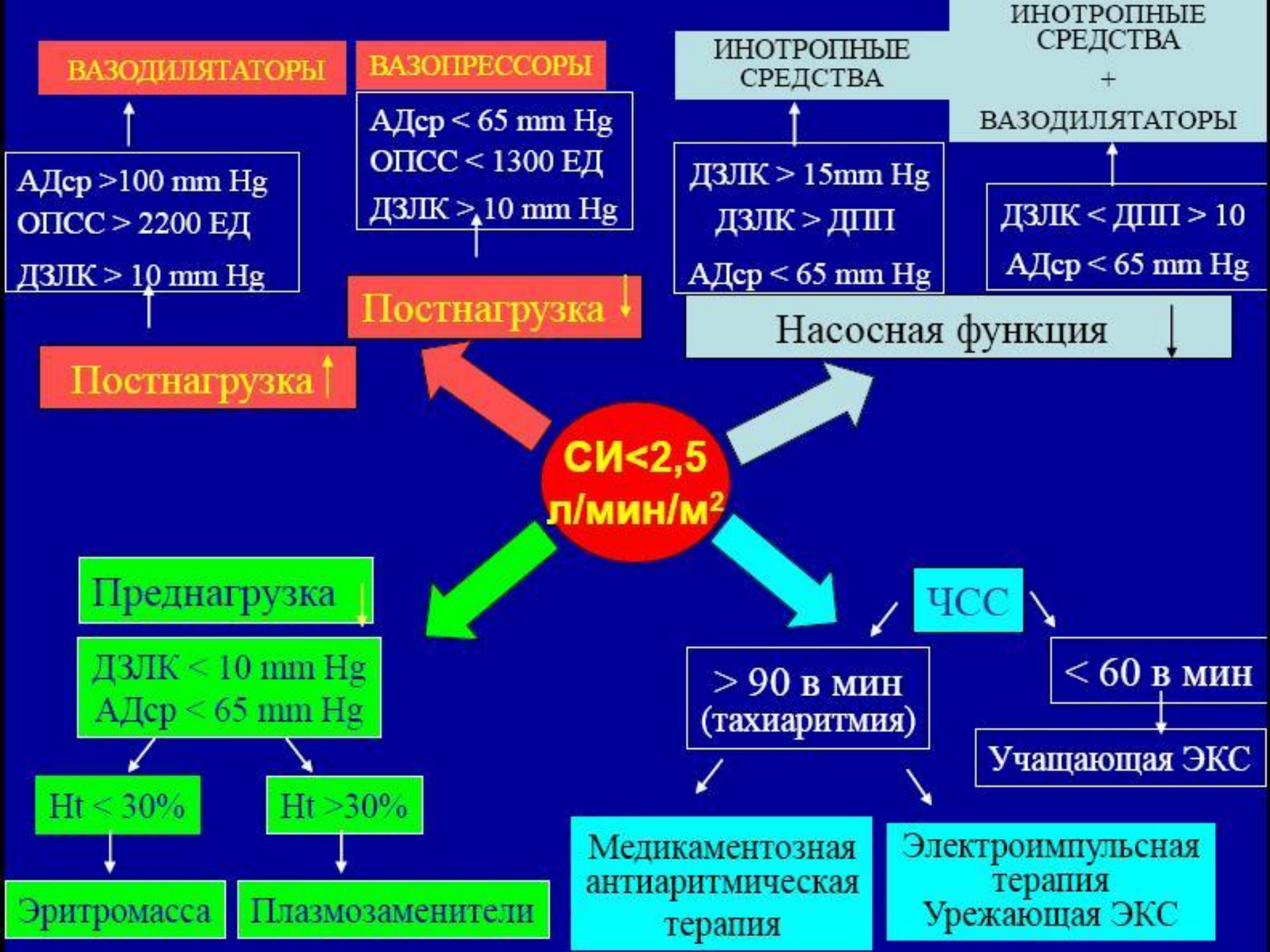
**ПРИ ПОНИЖЕННОМ МИНУТНОМ ОБЪЕМЕ  
КРОВООБРАЩЕНИЯ**

**АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ МОЖЕТ  
ОСТАВАТЬСЯ НОРМАЛЬНЫМ ИЛИ  
ПОВЫШАТЬСЯ ЗА СЧЕТ РОСТА ОПСС**

# ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

- Оптимизация волемиического статуса (преднагрузки)
- Снижение постнагрузки
- Инотропная поддержка сердечной деятельности
- Механическая поддержка сердечной деятельности
- Хирургическая коррекция внутрисердечной гемодинамики
- Ликвидация тампонады перикарда
- Нормализация сердечного ритма





# АЛГОРИТМ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО ВЫБРОСА



## АЛГОРИТМ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО ВЫБРОСА

Преднагрузка  
 $AD_{\text{ср}} < 65$   
 $DЗЛА < 10$   
 $Ht < 0,30$

ЭРИТРОМАССА

Преднагрузка  
 $AD_{\text{ср}} < 65$   
 $DЗЛА < 10$   
 $Ht > 0,30$

ПЛАЗМОЗАМЕНИТЕЛИ

ЧСС  
 $> 90$

АНТИАРИТМИКИ

КАРДИОВЕРСИЯ

ЧСС  
 $< 60$

ЭКС

$СИ < 2,5$   
 $л/м^2 \cdot \text{мин}$



# Общие принципы интенсивной терапии кардиогенного шока

- Укладка: с приподнятыми на 15-20° нижними конечностями
- Кислородотерапия
- Аналгезия
- Стабилизация гемодинамических показателей
- Антиаритмические препараты
- Вазоактивные препараты
- Коррекция электролитного баланса
- Антиагреганты
- Фибринолитики
- ЧКВ

## Общие принципы интенсивной терапии

- **Кислородотерапия** (носовые катетеры, лицевая маска с  $FiO_2 \geq 0,6$ ).
- **Аналгезия**
- Наркотические аналгетики:  
Морфин или Фентанил  
на фоне симпатомиметиков и  
инфузионной терапии

## Общие принципы интенсивной терапии

- **Стабилизация гемодинамических показателей**
- Инфузионная терапия
- Антиаритмические препараты
- Вазоактивные препараты

АД нельзя поднимать выше 110—115 мм рт.ст.  
(при ГБ 130—140 мм рт.ст.)

## Общие принципы интенсивной терапии

- Коррекция электролитного баланса
- Препараты, содержащие калий
- Антиагреганты
- Гепарин.
- Фибринолитики
- Фибринолизин + гепарин



САД на уровне 80-90 мм рт.ст.

АД до 110—115 мм рт.ст.  
(при ГБ 130—140 мм рт.ст.)



Цель: снижения пред- и постнагрузки и как следствие  
увеличение сердечного выброса

# ВЛИЯНИЕ ИНОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА АДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ РЕЦЕПТОРЫ

ИНОТРОПНОЕ СРЕДСТВО	АКТИВИЗАЦИЯ РЕЦЕПТОРОВ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ СРЕДНЕЙ ДОЗИРОВКЕ		
		ИНО- ТРОПНАЯ	ХРОНО- ТРОПНАЯ	СОСУДО- СУЖИВА- ЮЩАЯ
Эпинефрин	$\alpha_1 \beta_1 \beta_2$	+++	+++	++
Норэпинефрин	$\alpha_1 \beta_2$	+++	+++	++++
Допамин	$\alpha_1 \beta_1 \Delta$	+++	++	±
Добутамин	$\alpha_1 \beta_1 \beta_2$	+++	+	±
Изопротеринол	$\beta_1 \beta_2$	++++	++++	-

# КЛИНИКО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИМПАТОМИМЕТИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ДОЗЫ

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	Добутамин	ДОФАМИН		Эпинефрин и норэпинефрин
		низкие дозы	высокие дозы	
ДОЗИРОВКА, МКГ/КГ*МИН				
Начальная	2,0	1,0 - 3,0	5,0	0,02
Терапевтическая	2,0-10,0	3,0 - 5,0	5,0 - 10,0	0,03 - 0,10
Наиболее частые побочные действия	Тахикардия	Аритмии	Тахикардия	Вазоконстрикция
	Аритмии		Аритмии	Аритмии
	Приступ стенокардии		Приступ стенокардии	Приступ стенокардии
			Вазоконстрикция	

## Инотропная поддержка

- **Допамин**
- 2-4 мкг/кг \* мин - рост сократительной способности совпадает с улучшением кровоснабжения почек.
- 4-10 мкг/кг \* мин проявляется  $\beta$ -стимулирующий эффект. Расширяя периферические сосуды и снижая постнагрузку препарат увеличивает сердечный выброс.

# Инотропная поддержка

- **Добутамин**

- увеличивает силу сердечных сокращений и сердечный выброс, обеспечивая рост АД без увеличения ЧСС.
- Снижает ОПСС, вызывает умеренную периферическую вазодилатацию.
- Снижая ДЗЛК и уменьшая давление наполнения желудочков, является средством выбора при застойном типе гемодинамики.
- Дозировка: начальной скоростью 5-10 мкг/кг \* мин, увеличивая ее по мере необходимости до 20-40 мкг/кг \* мин. При отсутствии желаемого эффекта добутамин комбинируют с допамином (2-8 мкг/кг \* мин).
- Недостатки
- усугубление ишемии миокарда при инфаркте,
- аритмогенное действие из-за роста потребности миокарда в кислороде,
- увеличивает работу сердца
- увеличивает возбудимость миокарда.

## Инфузионная проба Голдбергера

- При ЦВД более 5 см H<sub>2</sub>O: в течение 10 минут внутривенном 100 мл 0,9% NaCl
- Если ЦВД не меняется или повышается на 3-5 см H<sub>2</sub>O, аускультативно нет застойных явлений в легких, вводится еще 200 мл.
- При сохранении гипотензии и ЦВД менее 14 см H<sub>2</sub>O инфузионная терапия продолжается под непрерывным контролем венозного давления.

## Передозировка жидкости и развитие гиперволемии

- - увеличение ЧСС,
- - изменению частоты и характера дыхания (дыхание становится более жестким, возникают сухие свистящие хрипы),
- - появлению или усилению акцента II тона на легочной артерии.
- - возникновение влажных хрипов в нижних отделах легких указывает на значительную передозировку жидкости и является основанием для прекращения инфузии.



## Стабилизация гемодинамики

- Коллоиды (20 мл/кг в сутки)
  - предупреждение нарушений и улучшение реологии крови.
  - снижение вязкости крови.
  - дезагрегация эритроцитов и тромбоцитов.
  - улучшение микроциркуляции.

## После стабилизации гемодинамических показателей

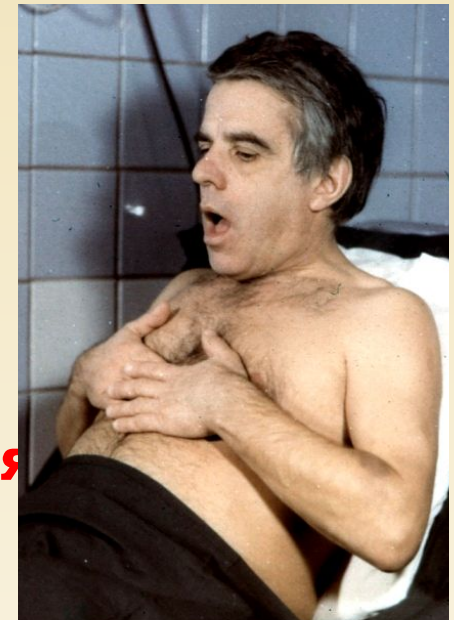
- Медицинская эвакуация
- срочная коронарография с целью выполнения в последующем ангиопластики или аорто-коронарного шунтирования.

- При невозможности выполнения хирургического вмешательства показана тромболитическая терапия.
- Восстановление проходимости сосудов, закупорка которых привела к развитию ОИМ, осложнившегося кардиогенным шоком, удается достичь при помощи тромболитика только в 40-50% случаев.



# ***Кардиогенный шок***

- **Симптомы основного заболевания**
- **Бледность или мраморность кожных покровов**
- **Замедленное ( $> 2$  секунд) наполнение капилляров ногтевого ложа**
- **Набухание шейных вен**
- **Тахикардия или брадикардия**
- **Артериальная гипотония**
- **Тахипноэ или брадипноэ**
- **Высокое ЦВД**
- **Возможны расстройства сознания**





# **Объем диагностических мероприятий**

- **Сбор анамнеза (одновременно с проведением диагностических и лечебных мероприятий)**
- **Оценить показатели гемодинамики, дыхания, прочие физикальные данные**
- **Оценить: неврологический статус (наличие общемозговой, менингеальной, очаговой симптоматики), уровень нарушения сознания по шкале ком Глазго**
- **Пульсоксиметрия**
- **ЭКГ в 12 отведениях**
- **ЭКГ мониторинг**
- **Контроль ЦВД (при наличии центрального венозного доступа)**
- **Термометрия общая (при инфекционных заболеваниях)**
- **Контроль диуреза**



# Объем лечебных мероприятий

- Противошоковое положение
- Обеспечить проходимость дыхательных путей
- Оксигенация 100% O<sub>2</sub> на постоянном потоке ч/з носовые катетеры (маску) или ВВЛ мешком «Амбу» с оксигенацией 100% O<sub>2</sub> на постоянном потоке
- Катетеризация 1- 2<sup>х</sup>: периферических вен врачей анестезиологов-реаниматологов - катетеризация подключичной или, и других центральных вен (по показаниям);
- Кристаллоиды - в/в, капельно, со скоростью от 10 мл/кг/час:  
*Проба на толерантность к водной нагрузке: физ.раствор 100 мл в течение 10 минут капельно, при отсутствии эффекта и признаков застоя в малом круге кровообращения пробу повторяем до общей дозы 500 мл*
- Дофамин – 200 мг в/в капельно, со скоростью от 5 до 20 мкг/кг/мин. и, или Адреналин – 1-3 мг в/в, капельно, со скоростью от 2 до 10 мкг/мин. или Норадреналин - 4 мг в/в, капельно или инфузоматом, со скоростью 2 мкг/мин., на месте и во время медицинской эвакуации;
- При САД ≥ 100 мм рт.ст.: Добутрекс - 250 мг в/в капельно или инфузоматом, со скоростью от 5 до 10 мкг/мин., на месте и во время медицинской эвакуации;
- При САД ≥ 90 мм рт.ст. на фоне инфузии симпатомиметиков: Морфин - в/в, медленно по 2 – 3 мг через 2 – 3 мин до получения эффекта или общей дозы 0,1 мг/кг
- При САД < 90 мм рт.ст. на фоне инфузии симпатомиметиков: Фентани в/в дробно, медленно, до получения эффекта или до общей дозы 0,02 мг



- Гепарин - 60 ЕД/кг внутривенно: при весе < 70 кг не более 4000 ЕД, при весе > 70 кг - до 5000 ЕД
- При сохраненном сознании: Аспирин - 325 мг (в размельченном виде), Пациентам моложе 75 лет: Клопидогрель - 300 мг перорально; Пациентам 75 лет и старше: Клопидогрель - 75 мг перорально;
- При Развивающемся инфаркте миокарда, при наличии показаний и отсутствии противопоказаний:

#### Проведение тромболизиса:

- Тенектеплаза (Метализе) в/в болюсом за 5 - 10 сек., при массе тела менее 60 кг -30 мг; 60-70 кг - 35 мг; 70-80 кг - 40 мг; 80-90 кг - 45 мг; более 90 кг - 50 мг или
- Алтеплаза (Актилизе) -15 мг в/в болюсом быстро, затем в/в болюсом медленно или в/в капельно 0,75 мг/кг (максимально 50 мг) в течение 30 мин., далее в/в болюсом медленно или в/в капельно 0,5 мг/кг (максимально 35 мг) в течение 60 мин., до достижения максимальной дозы 100 мг;

**Для врачей анестезиологов-реаниматологов: При сохраняющейся артериальной гипотензии (САД < 90 мм рт.ст.) или, и при уровне сознания < 12 баллов по шкале ком Глазго или, и при уровне SpO2 < 90% на фоне оксигенации 100 % O2:**

- Перевод на ИВЛ; ИВЛ в режиме нормовентиляции; Зонд в желудок;
- Медицинская эвакуация

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**