

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

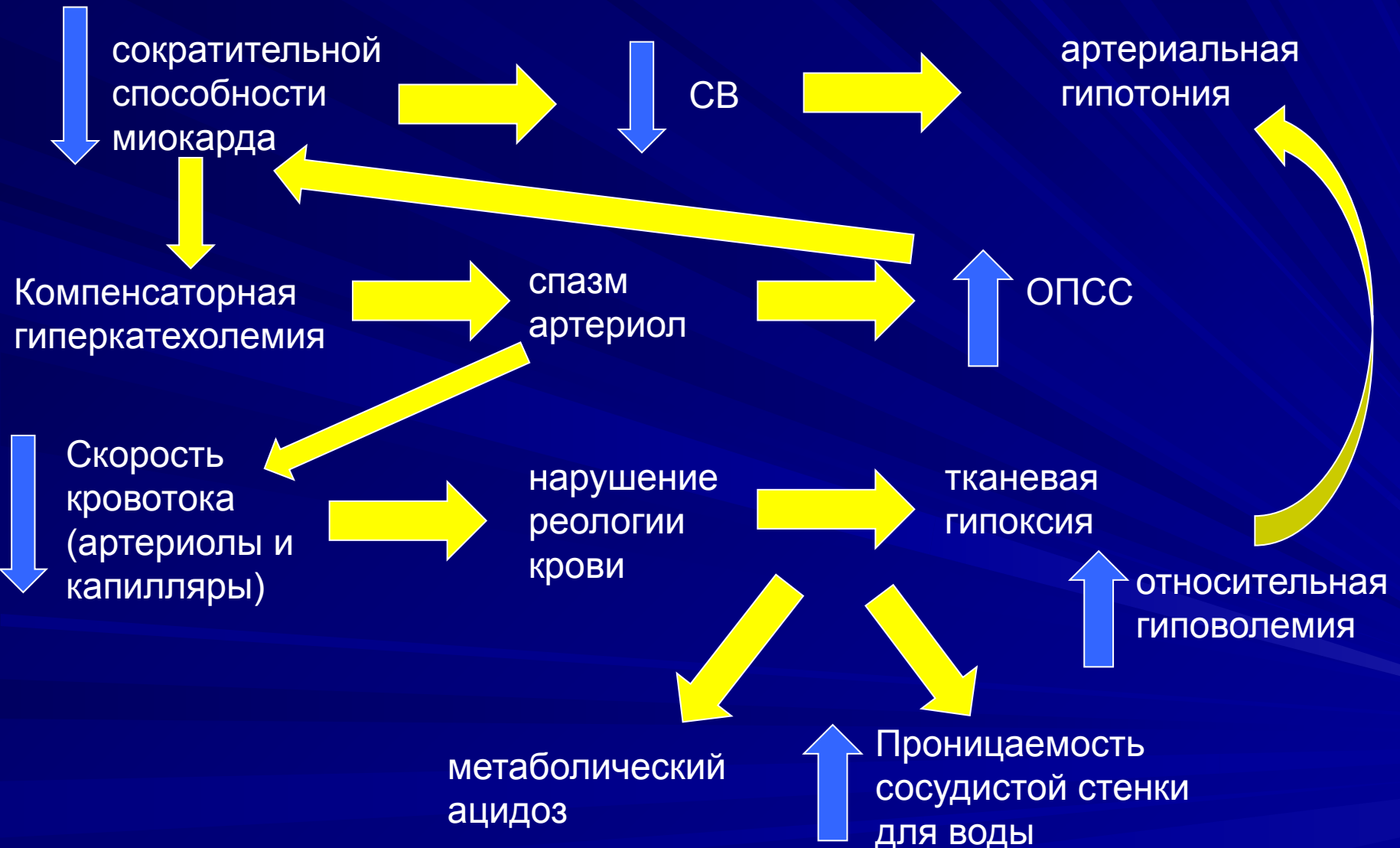







Схема последовательности событий порочного круга, когда обструкция венечной артерии приводит к кардиогенному шоку и прогрессирующему нарушению кровообращения.

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%
Class IV	Кардиогенный шок	90%

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/м²,
ОПСС 2000 дин/(с•см—5)/м²,
Артериовенозная разница по O₂ 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

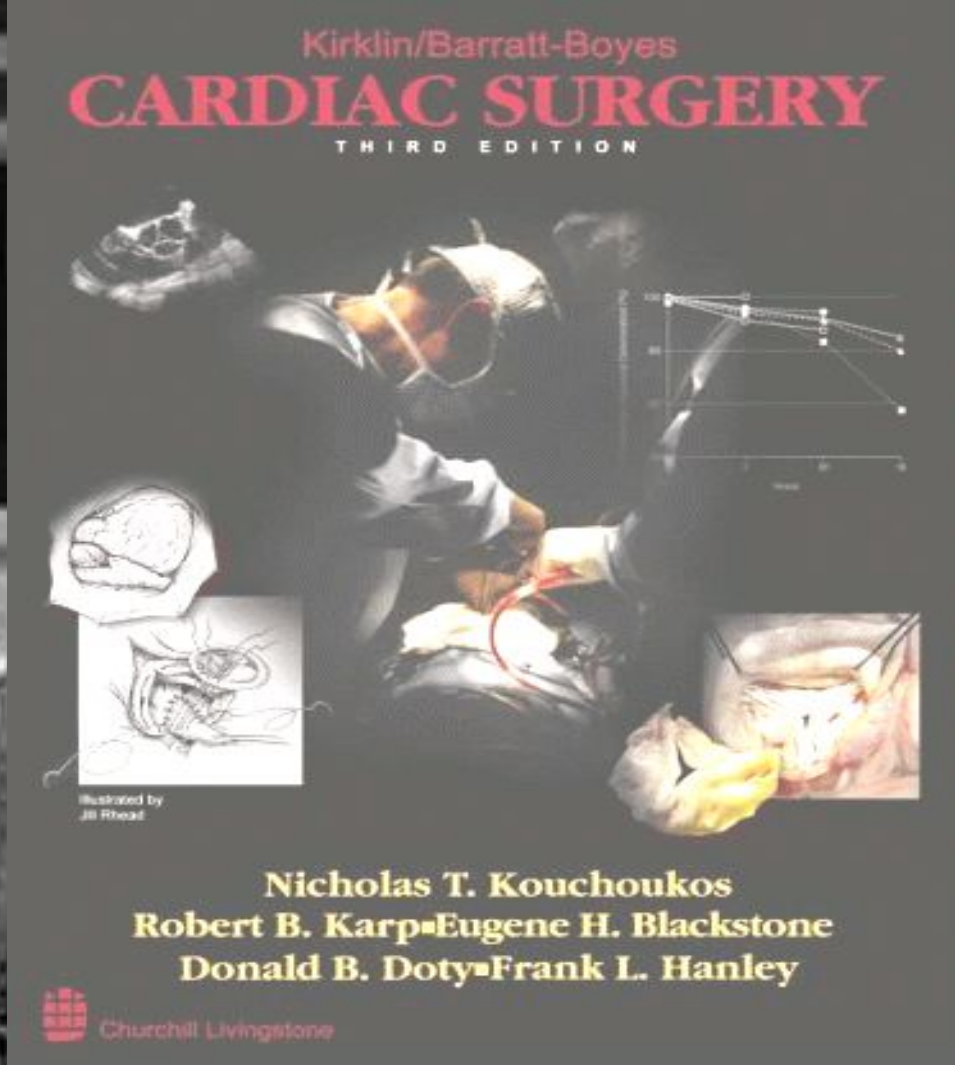
- - влияние только на 50-60% массы левого желудочка,
- - возникновение парадоксальной пульсации миокарда (пораженная часть миокарда во время систолы не сокращается, а выбухает)
- - увеличение потребности миокарда в кислороде (увеличение зоны ишемии).

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**

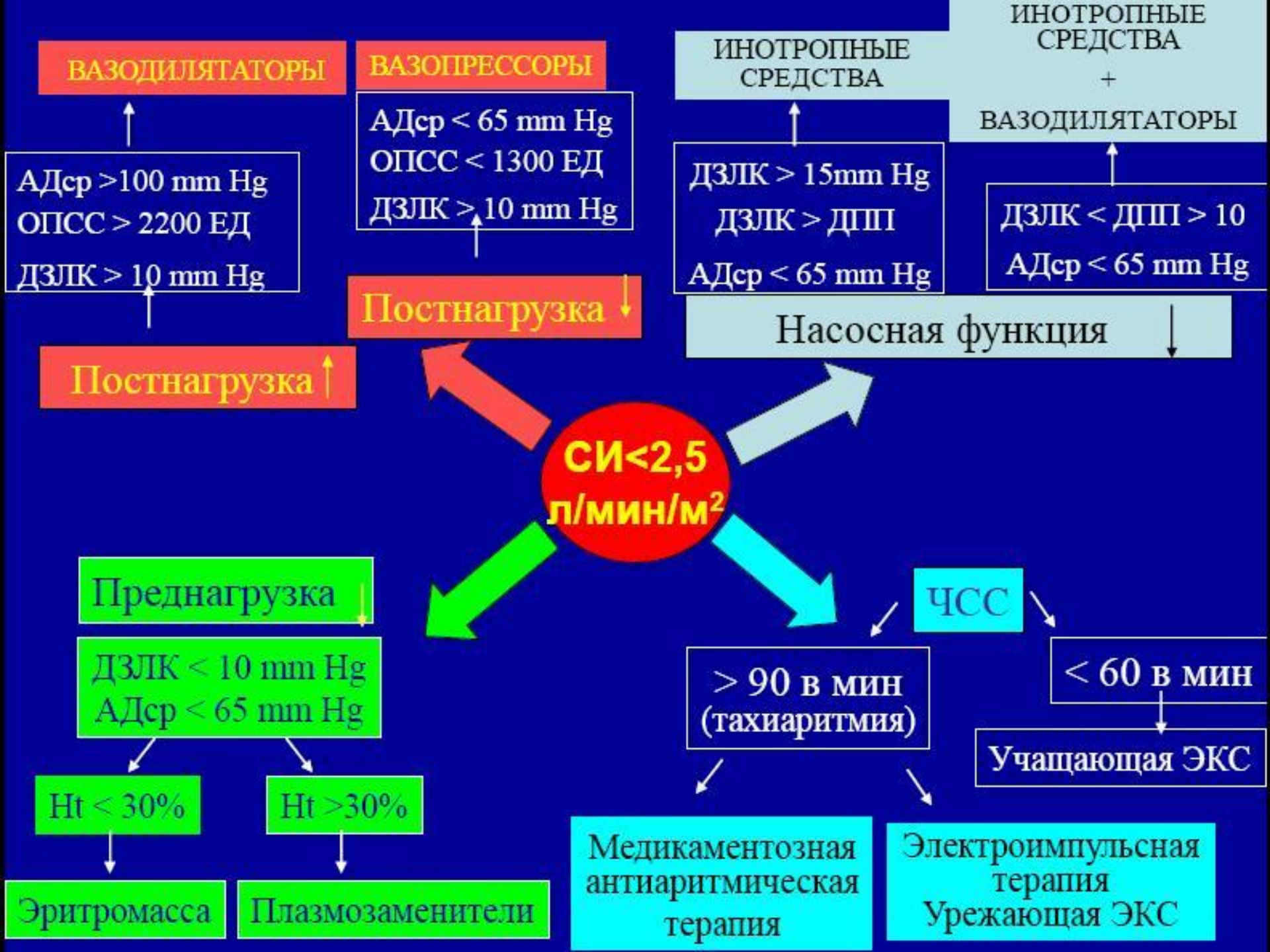
**МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ КРОВООБРАЩЕНИЯ
МОЖЕТ БЫТЬ НОРМАЛЕН, СНИЖЕН ИЛИ
ПОВЫШЕН**

**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
 $AD_{\text{ср}} < 65$
 $DZЛА < 10$
 $Ht < 0,30$

ЭРИТРОМАССА

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

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		
		ИНОТРОПНАЯ	ХРОНОТРОПНАЯ	СОСУДОСУЖИВАЮЩАЯ
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 β -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 H₂O: в течение 10 минут внутривенном 100 мл 0,9% NaCl
- Если ЦВД не меняется или повышается на 3-5 см H₂O, аускультативно нет застойных явлений в легких, вводится еще 200 мл.
- При сохранении гипотензии и ЦВД менее 14 см H₂O 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

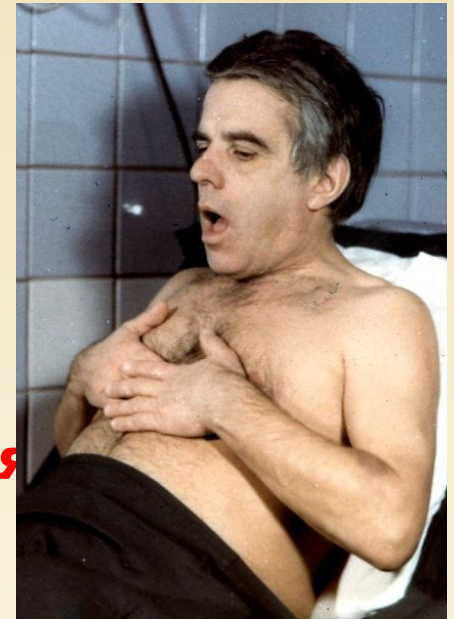
- Медицинская эвакуация
- срочная коронарография с целью выполнения в последующем ангиопластики или аорто-коронарного шунтирования.

- 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% O₂ на постоянном потоке ч/з носовые катетеры (маску) или ВВЛ мешком «Амбу» с оксигенацией 100% O₂ на постоянном потоке
- Катетеризация 1- 2^x: 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 инфузوماتом, 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 инфузوماتом, 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!