

# Геморрагический ШОК

# термин «ШОК»

- **Шок** - симптомокомплекс, в основе которого лежит неадекватная капиллярная перфузия со сниженной оксигенацией и нарушенным метаболизмом тканей и органов.
- **Шок гиповолемический** - острая сердечно-сосудистая недостаточность, развившаяся в результате значительного дефицита ОЦК.

# Классификация кровопотери (Брюсов А.Г., 1998)

По виду	травматическая	раневая, операционная
	патологическая	заболевания, патологические процессы
	искусственная	эксфузия, лечебные кровопускания
По скорости	острая	более 7% ОЦК за час
	подострая	5-7 % ОЦК за час
	хроническая	менее 5% ОЦК за час
По объему	малая	0,5-10% ОЦК (0,5 л)
	средняя	10-20% ОЦК (0,5-1,0 л)
	большая	21-40 ОЦК (1,0-2,0 л)
	массивная	41-70% ОЦК (2,0-3,5 л)
	смертельная	свыше 70% ОЦК (более 3,5 л)
По степени гиповолемии	легкая	дефицит ОЦК 10-20%, дефицит ГО менее 30%
	умеренная	дефицит ОЦК 21-30%, дефицит ГО 30-45%, при длительной гиповолемии-шок
	тяжелая	дефицит ОЦК 31-40%, дефицит ГО 46-60%, шок
	крайне тяжелая	дефицит ОЦК свыше 40%, дефицит ГО свыше 60%, шок, терминальное состояние

# Классификация кровотечений Американской Коллегии хирургов (1998)

Класс	Потеря ОЦК, %	Клиника
I	15 или менее	Клинические симптомы отсутствуют или ортостатическая тахикардия (ЧСС увеличивается на 20 или более уд./мин.).
II	20-25	Ортостатическая гипотензия (снижение АД на 15 или более мм рт. ст.). Диурез сохранен.
III	30-40	Артериальная гипотензия в положении лежа на спине, олигурия (менее 400 мл/сутки).
IV	более 40	Нарушение сознания (до комы), коллапс (крайне низкое АД)

# Патофизиология геморрагического шока



# Патофизиология геморрагического шока



# Патофизиология геморрагического шока



# Патофизиология геморрагического шока



# Патофизиология геморрагического шока

Вазоконстрикция

↑ сопротивления сосудов  
малого круга



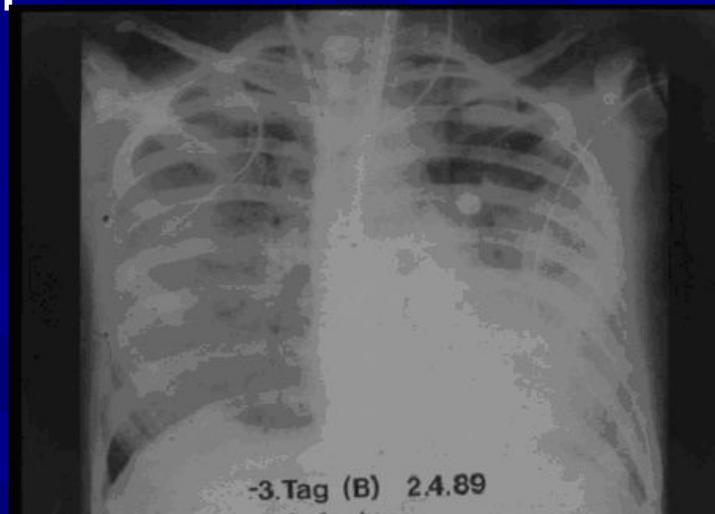
↑ капиллярной проницаемости



Нарушение образования  
сурфактанта



Респираторный  
дистресс-синдром

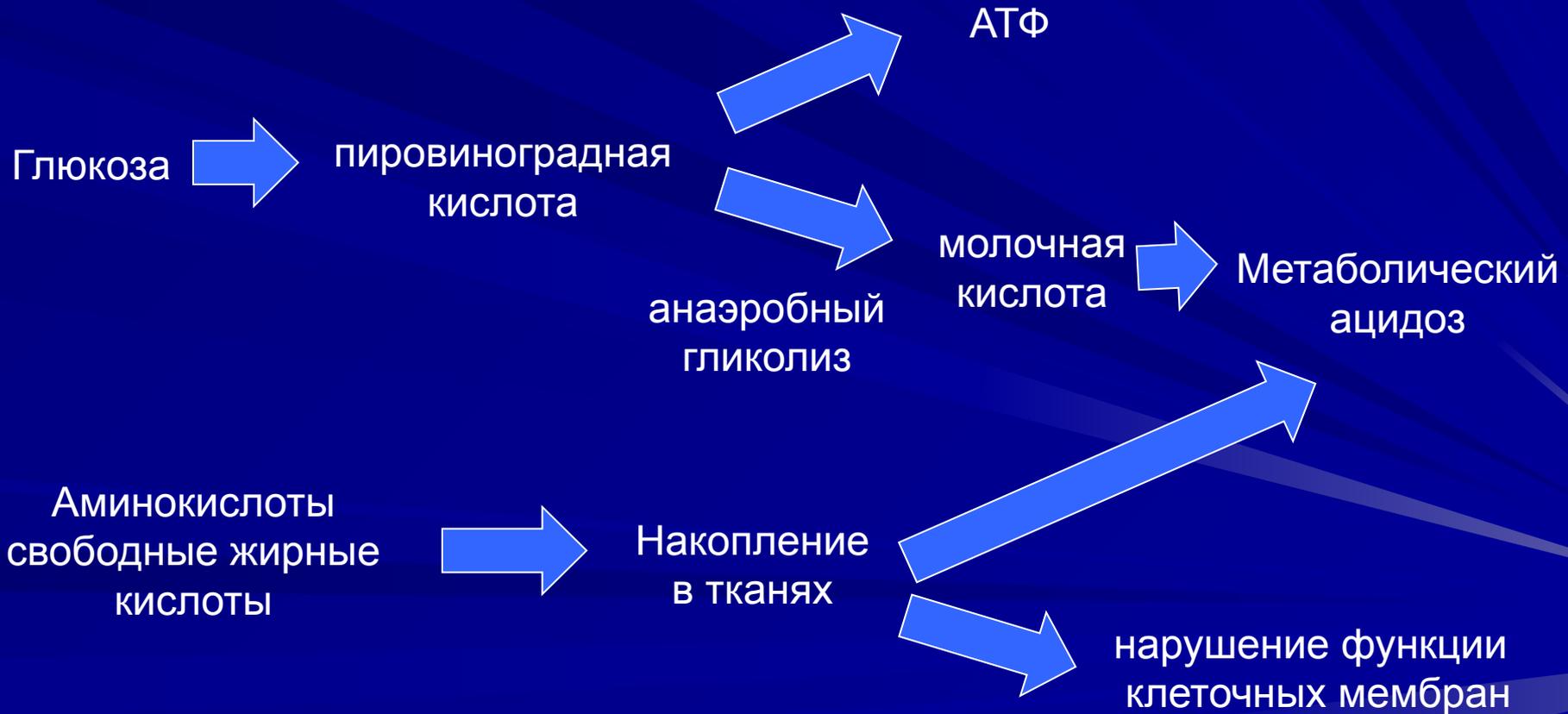


# Патофизиология геморрагического шока

- **Нейро-эндокринные сдвиги**
- **Активация САС** (повышенный выброс  $\text{adr}$  и  $\text{noradr}$ ).
- **Активация ГГАС** (массивный выброс АКТГ, кортизола, альдостерона, АДГ) - увеличение осмотического давления плазмы крови, усиление реабсорбции  $\text{Na}^+$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , уменьшение диуреза и увеличение объема внутрисосудистой жидкости.

# Патофизиология геморрагического шока

## • Нарушения метаболизма



# Патофизиология геморрагического шока

## • Гуморальные сдвиги

высвобождением  
вазоактивных  
медиаторов

гистамин,  
серотонина,  
P<sub>g</sub>, NO, TNF, IL



вазодилляция,  
увеличение проницаемости  
сосудистой стенки,  
выход жидкой части крови  
в интерстициальное пространство,  
снижение перфузионного давления.

Ацидоз  
и гипоксия



угнетение функции сердца,  
повышение возбудимости кардиомиоцитов,  
аритмии

# Патофизиология геморрагического шока

Изменения  
эндотелия  
капилляров



гипоксическое набухание клеток

адгезия с полиморфноядерными лейкоцитами

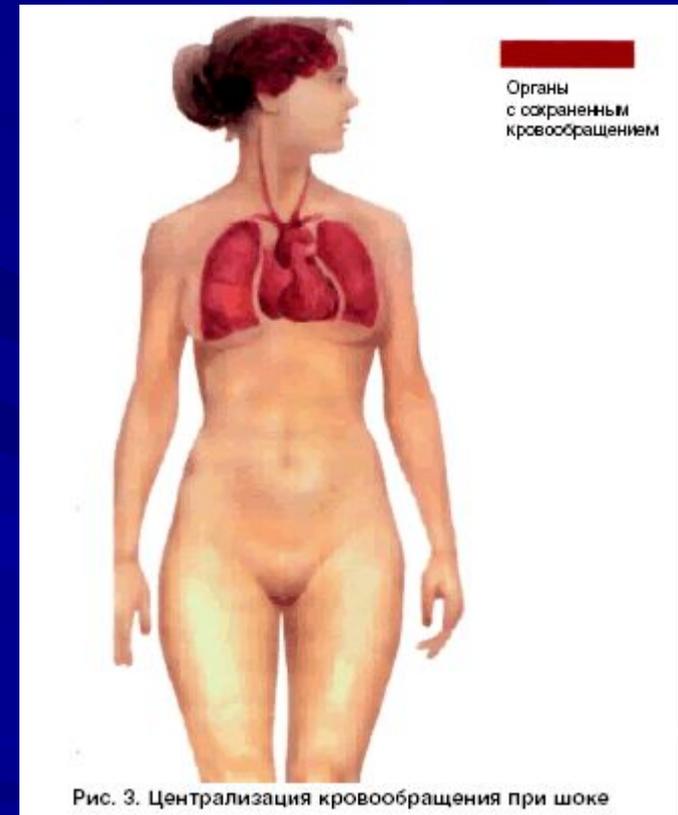
- 1 фаза – ишемическая аноксия (сокращения пре- и посткапиллярных сфинктеров)
- 2 фаза – капиллярный стаз (расширение прекапиллярных сфинктеров при спазме посткапиллярных венул)
- 3 фаза – паралич периферических сосудов (расширения пре- и посткапиллярных сфинктеров)

# Клиническая картина

- 1 стадия - бледность слизистых и кожных покровов. психомоторным возбуждением, холодные конечности, незначительно повышенным или нормальным АД, учащенными ЧСС и ЧД, повышенным ЦВД, сохранение нормального диуреза.
- 2 стадия - заторможенность, бледно - серая кожа, холодный липкий пот, жажда, одышка, снижение АД и ЦВД, тахикардия, гипотермия, олигурия.

## Фаза декомпенсации шока

- 3 стадия
- адинамия, переходящая в кому;
- бледность, землистый оттенок и мраморный рисунок кожи,
- прогрессирующие ОДН, гипотензия, тахикардия,
- анурия.



## стадии шока

- начальная стадия шока
- состояние удовлетворительное,
- АД повышено, нормальное или слегка снижено (до 85 мм рт. ст.).
- стадия обратимого шока
- состояние тяжелое.
- АД ниже 80 мм рт. ст. ,
- ЧСС 100-120 в мин, слабого наполнения и напряжения,
- одышка,
- жажда,
- олигурия (менее 40 мл/час),
- гипотермия

# НЕОБРАТИМЫЙ ШОК

- Нет эффекта от проводимой ИВЛ.
- Нет эффекта от инотропной поддержки.
- Нет улучшения сознания.

## Основные причины необратимого шока:

- Неадекватная инфузионная терапия.
- Гипоксия.
- Синдром ДВС.
- Избыточное введение эритроцитарных сред.

# Основные причины смерти

- нарушение проходимости дыхательных путей,
- массивные кровотечения (наружное или внутреннее),
- травма легких.

# Симптом «белого пятна» (тест наполняемости капилляров)

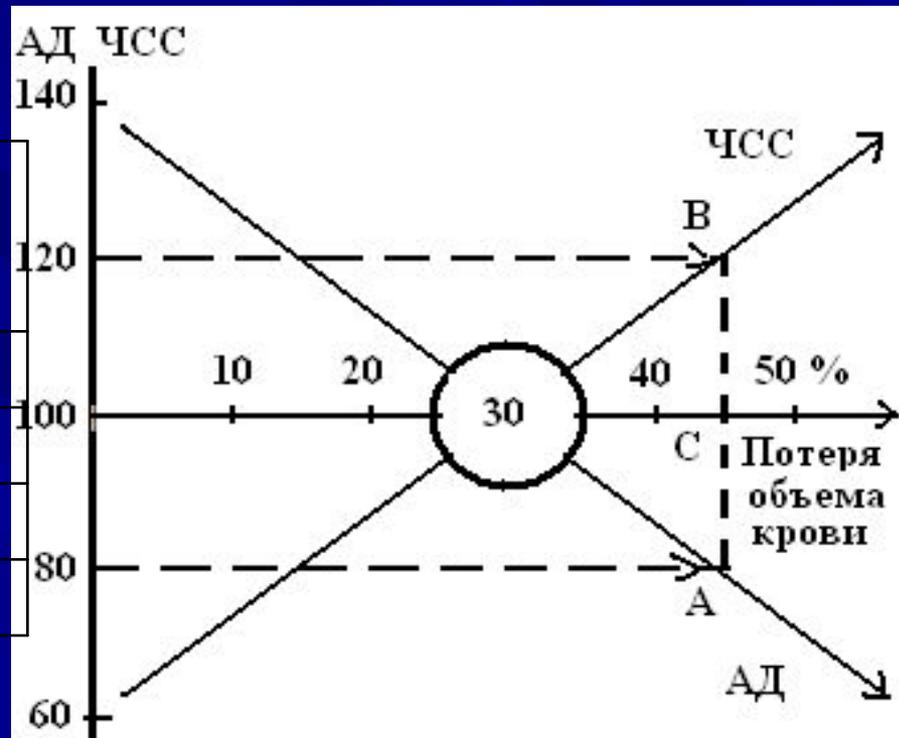
- позволяет оценить капиллярную перфузию.
- Нажатие на ноготь пальца, кожу лба, мочку уха.
- В норме цвет восстанавливается через 2 сек., при положительной пробе - через 3 секунды и более.

# Ориентировочное определение степени кровопотери в зависимости от локализации травмы

Характер травмы	Величина кровопотери (л)	Характер травмы	Величина кровопотери (л)
Тяжелая травма груди	1,5-2,5	Перелом плеча/голен и	0,5-1,5
Тяжелая травма живота	До 2,0	Перелом костей предплечья	0,2-0,5
Рана, размером с ладонь	0,5	Перелом позвоночника	0,5-1,5
Перелом таза	3,0-5,0	Перелом ребра	0,2-0,5
Перелом бедра	1,0-2,5		

# Зависимость дефицита ОЦК от шокового индекса Альговера - Брубера (ЧСС/Систол. АД)

Индекс Альговера	Объем кровопотери (л)	Дефицит ОЦК (%)
0,8	0,5	10
0,9-1,2	1,0	25
1,3-1,5	1,5	30
2,0	2,0	40



# Центральное венозное давление (ЦВД)

В норме 6,0 -12,0 см водн. ст.

При дефиците ОЦК в 1 л ЦВД уменьшается на 7 см. водн.ст.

ЦВД (см вод.ст.)	Дефицит ОЦК (%)
+ 4,0	До 10
+2,0	До 20
0	До 25
-2,0	До 30
-4,0	Более 40

# Определение объема кровопотери

Объем кровопотери (л) = ОЦК должн. \*  $\frac{Ht \text{ должн.} - Ht \text{ факт.}}{Ht \text{ должн.}}$

Объем кровопотери (л) = ОЦК должн. \*  $\frac{Hb \text{ должн.} - Hb \text{ факт.}}{Hb \text{ должн.}}$

Объем кровопотери (л) = ОЦК должн. \*  $\frac{ГО \text{ должн.} - ГО \text{ факт.}}{ГО \text{ должн.}}$

# Кислородотерапия

- Ингаляция O<sub>2</sub> (маска, катетеры и пр.),
- ИВЛ.

# Инфузионная терапия

- кристаллоиды и ГЭК по 500-1000 мл, (гемодилюция, нормализация ОЦК, микроциркуляции).
- гиперосмолярная волюмокоррекция (7,5% NaCl 4 мл/кг)

# Схема восполнения кровопотери (Lunsgaard-Hausen, 1992)

Объем кровопотери	Программа восполнения
До 500 мл	$Kp = ОбКр \times 3$
До 1000 мл	$Kp = 0,5 \times ОКр \times 3$ $Кол = 0,5 \times ОбКр$
Более 1500 мл	$Kp + Кол + \text{ЭМ}$
Более 2500 мл Показатели свертываемости на 50% ниже нормы	$Kp + Кол + \text{ЭМ} + \text{СЗП}$
Более 6000 мл Тромбоциты менее $50 \times 10^9/л$	$Kp + Кол + \text{ЭМ} + \text{СЗП} + \text{КТр}$

# Фармакологические свойства изотонических электролитных растворов

- Волемический эффект: через 15-20 мин в крови 25% от введенного объема.
- Метаболические предшественники бикарбоната (ацетат).
- Инфузионный антигипоксант (малат).
- Полиэлектролитный (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Cl<sup>-</sup>).

## Электролитные растворы (изотонические)

Величина кровопотери в % ОЦК	Электролитные растворы
До 30	Изотонические электролитные растворы
Более 30	Изотонические полиионные электролитные растворы с метаболическими предшественниками бикарбоната (BE=±3 ммоль/л)

# Фармакологические свойства коллоидов

- Волемический эффект ( $\Rightarrow 100\%$ ).
- Гемодилюция (500мл/15 мин -5% Ht).
- Максимальная суточная доза (мл/кг).
- Прямое отрицательное воздействие на первичный и вторичный гемостаз.
- Синдром острого гиперонкотического повреждения почек (Декстраны, 10% ГЭК).

# Состав и фармакологические свойства растворов желатины

Параметры	Растворы желатины	
	Частично гидролизированный пищевой желатин <b>Желатиноль</b>	Модифицированный (сукцинированный) жидкий желатин <b>Гелофузин</b>
<i>Состав</i>		
Средний молек. вес, тыс.дальтон	20	<b>30</b>
<i>Гемодинамическая эффективность</i>		
Волемический эффект, %	60%	<b>100%</b>
Продолжительность ВЭ, часы	1-2	<b>3- 4</b>
Макс. суточная доза, мл/кг	30	<b>200</b>
<i>Побочные действия</i>		
Прямое отрицательное воздействие на гемостаз	Не влияет	<b>Не влияет</b>

# Состав и фармакологические свойства растворов ГЭК

Параметры	Растворы ГЭК (6%)		
	Стабизол	Гемохес	Венофундин
<i>Состав</i>			
Средний молек. вес, тыс.дальтон	450	200	130
Молярное замещение*	0,7	0,5	0,42
C2:C6	3,2:1	6,5:1	6:1
<i>Гемодинамическая эффективность</i>			
Волемический эффект, %	100%	100%	100%
Продолжительность ВЭ, часы	6-8	4	4
Макс. суточная доза, мл/кг	20	33	50
<i>Побочные действия</i>			
Прямое отрицательное воздействие на гемостаз	Заметно снижает	снижает	минимально

среднее число гидроксипропиловых групп, приходящихся на глюкозную единицу

# Распределение воды между пространствами организма (через 15 минут)

Крове- Заменители (осмолярность мосм/л)	Внеклеточное пространство		Внутри- клеточное пространство
	Плазма	Интерстициаль- ная жидкость	
Коллоиды	+ 100%		
Электролиты	+ 25%	+ 75%	
Р-р глюкозы 5% (277)	+ 7%	+ 28%	+ 65%

# Методика малообъёмной инфузии гипертонического раствора при тяжёлой гиповолемии

- Общий объём – 4-6 мл/кг 7,5% р-ра NaCl;
- В/в болюсно по 50 мл с интервалом 10-20 мин;
- Быстрое увеличение ОЦК и СВ
- Увеличение постнагрузки и снижение ОПСС;
- Повышение тканевой перфузии;
- Улучшение МКЦ (высвобождение сосудорасширяющих субстанций эйкозаноидной природы)
- Увеличение диуреза
- Уменьшение бактериальной транслокации из ЖКТ.
- Диуретический эффект
- 4 мл/кг однократно в/в болюсно за 2 - 5 мин

# Эритроцитсодержащие среды

Эритроцитсодержащие среды	Нв, г	Остаточное содержание в дозе		
		Лейкоцитов	Тромбоц.	Плазмы
<b>Эритроциты</b> (Эритроцитная масса)	>45	> 2,5x10 <sup>9</sup>	до 90%	> 70 мл (>3,5г Б)
<b>Эр с удаленным ЛТС</b>	>43	< 1,2x10 <sup>9</sup>	< 20x10 <sup>9</sup>	
<b>Эритроцитная взвесь (ЭВ)</b>	>45	> 2,5x10 <sup>9</sup>	до 90%	+
<b>ЭВ с удаленным ЛТС</b>	>43	< 1,2x10 <sup>9</sup>	< 20x10 <sup>9</sup>	+
<b>Отмытые эритроциты</b>	>40	< 5,0x10 <sup>8</sup>	+	Б < 0,5 г (IgA < 0,2 мг)
<b>Эритроциты, обедненные лейкоцитами</b>	>40	< 1,0x10 <sup>6</sup>	< 15%	+
<b>Криоконсервированные эритроциты</b>	>36	< 0,1x10 <sup>9</sup>	+	+
<b>Аппаратная реинфузия аутоэритроцитов</b>		+	+	+

# Эритроцитсодержащие среды

Величина кровопотери в % ОЦК	Эритроцитсодержащие среды
Более 30 Ht <25% Hb <70г/л	1. Эритроциты, обедненные лейкоцитами ( $< 1,0 \times 10^6$ ) Эритроцитная взвесь Эритроцитная масса Аппаратная реинфузия аутоэритроцитов+лейкофильтрация
	2. Срок хранения, сутки / срок годности, сутки : $\leq 3$ /21, $\leq 5$ /35, $\leq 7$ /42 (50% кислородтранспортной функции эритроцитов)
	3. Из расчета 1 доза = +10г/л Hb или + 3-4% Ht
	4. Трансфузии через микроагрегатные фильтры (30-40 мкм) = профилактики РДС

## СЗП. Показания к применению:

- острый синдром ДВС, осложняющий течение гемолитического шока
- синдром массивных трансфузий,
- острая массивная кровопотеря (более 30% ОЦК).

# Тромбоцитный концентрат, показания к применению

- При снижении уровня тромбоцитов до  $20 \cdot 10^9/\text{л}$
- Клиника тромбоцитопенического геморрагического синдрома
- спонтанная кровоточивость на слизистых полости рта и носа.
- при появлении мелкоточечных геморрагий на верхней половине туловища, кровоизлияний в конъюнктиву и на глазном дне,
- локальных кровотечений (ЖКТ, матка, почки, мочевого пузыря)

# Коррекция метаболического ацидоза

- восстановлением ОЦК и микроциркуляции;
- нормализацией легочной вентиляции и газообмена;
- введением ощелачивающих растворов.

# нормализация микроциркуляции

- **устранение централизации кровообращения** – ганглиоблокаторы и  $\alpha$ -адренолититики (дроперидол, нитраты, никотинамид),
- **устранение агрегации форменных элементов и образовавшихся тромбов** (декстраны 40),
- **уменьшение вязкости крови** (гиперосмолярные растворы (3,78% натрия хлорида, 20% глюкозы, реополиглюкин, антикоагулянты и антиагреганты).

## глюкокортикоиды

- целесообразны, если длительная инфузионная терапия не приводит к улучшению состояния больного. Суточная доза 1000-1500 мг гидрокортизона (30 мг/кг преднизолона)

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**