

ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



# ШОК

Виды. Классификация.  
Интенсивная терапия.

Шок-это критическое состояние, которое при  
неоказании адекватной помощи всегда  
заканчивается летальным  
исходом



## Определение:

**Шок** – острая недостаточность кровообращения с нарушением макро- и микрогемодинамики, неспособностью сердечно-сосудистой системы обеспечить адекватный кровоток органов и тканей, их гипоперфузией, накоплением недоокисленных продуктов с развитием синдрома полиорганной недостаточности (СПОН) и смерти.

**Шок** — это жизнеугрожающая генерализованная форма острой недостаточности кровообращения, сопровождающаяся неадекватной утилизацией кислорода клетками.

Cecconi M et al. Intensive Care Med 2014;40:1795-1817

Levy B et al. Ann Intensive Care 2015;5:17

## Синдромы, характеризующие ШОК:

- ⊙ - гиповолемия
- ⊙ - централизация кровообращения
- ⊙ - полиорганная недостаточность (ПОН)
- ⊙ - нарушение реологических свойств крови
- ⊙ - коагулопатия:
  - 1) ДВС-синдром;
  - 2) тромбогеморрагический синдром;
- ⊙ - секвестрация крови в капиллярах;
- ⊙ - генерализованный протеолиз

## Патогенез:

Основной патогенетический элемент шока - **генерализованная тканевая гипоперфузия**, нарушающая гомеостатические механизмы и приводящая к необратимым клеточным повреждениям.

Сущность шока – гипоперфузия тканей, приводящая к ишемии клеток с переходом на анаэробный путь метаболизма с развитием лактатацидоза и полиорганной недостаточности

## Минимум патофизиологии:

Кровоток определяется тремя основными факторами:

-ОЦК( объём циркулирующей крови)

-ОПСС(общее периферическое сосудистое сопротивление)

-НФС(насосная функция сердца)

## Шок:

- ⦿ Дисфункция миокарда
- ⦿ Гиповолемия
- ⦿ Вазодилатация
- ⦿ Обструкция

Может быть сочетание этих процессов



## Причины шока:

На основании преобладания одного из вышеперечисленных компонентов выделяют:

- уменьшение ОЦК( гиповолемический)
- депонирование крови в венозных бассейнах (распределительный/дистрибутивный)
- малый сердечный выброс (кардиогенный).

## Гиповолемический:

-Уменьшение общего объёма крови( **гиповолемический шок**) вследствие кровотечения, обезвоживания( рвота, диарея), полиурии, ожогов.

Основной патогенетический механизм – **недостаточность преднагрузки сердца** из-за дефицита венозного возврата.

## Распределительный/дистрибутивный:

Депонирование крови в венозных бассейнах(распределительный, дистрибутивный, вазогенный) при анафилаксии, острой надпочечниковой недостаточности, сепсисе, нейрогенном(травма спинного мозга, отравление сосудодепрессивными токсикантами, ятрогенный «высокий спинальный блок).

Ведущий патогенетический механизм – **недостаточность постнагрузки сердца.**

Малый сердечный выброс (**кардиогенный шок**) вследствие несостоятельности насосной функции сердца, а также в результате обструкции венозного притока к сердцу или сердечного выброса (**обструктивный шок**) при заболеваниях перикарда, напряжённом пневмотораксе.

## Классификация видов шока:

1. Гиповолемический (геморрагический, травматический).
2. Распределительный (дистрибьютивный):
  - анафилактический;
  - нейрогенный;
3. Кардиогенный (гемодинамически не стабильные аритмии, кардиомиопатии, врожденные пороки сердца, травмы сердца).
4. Обструктивный шок: обструкция венозного притока к сердцу или сердечного выброса при заболеваниях перикарда, напряженном пневмотораксе).
5. Септический.

## Стадии шока:

1. Обратимый шок.
2. Необратимый шок.

# Летальность

- Летальность при
- **кардиогенном шоке** 30-90%
- **септическом** 80-90 %
- **гиповолемическом** 75-90%
- **анафилактическом** 10-30 %
- (из них до 70% погибает от
- нарушений дыхания и остальные
- от кардиоваскулярных причин)



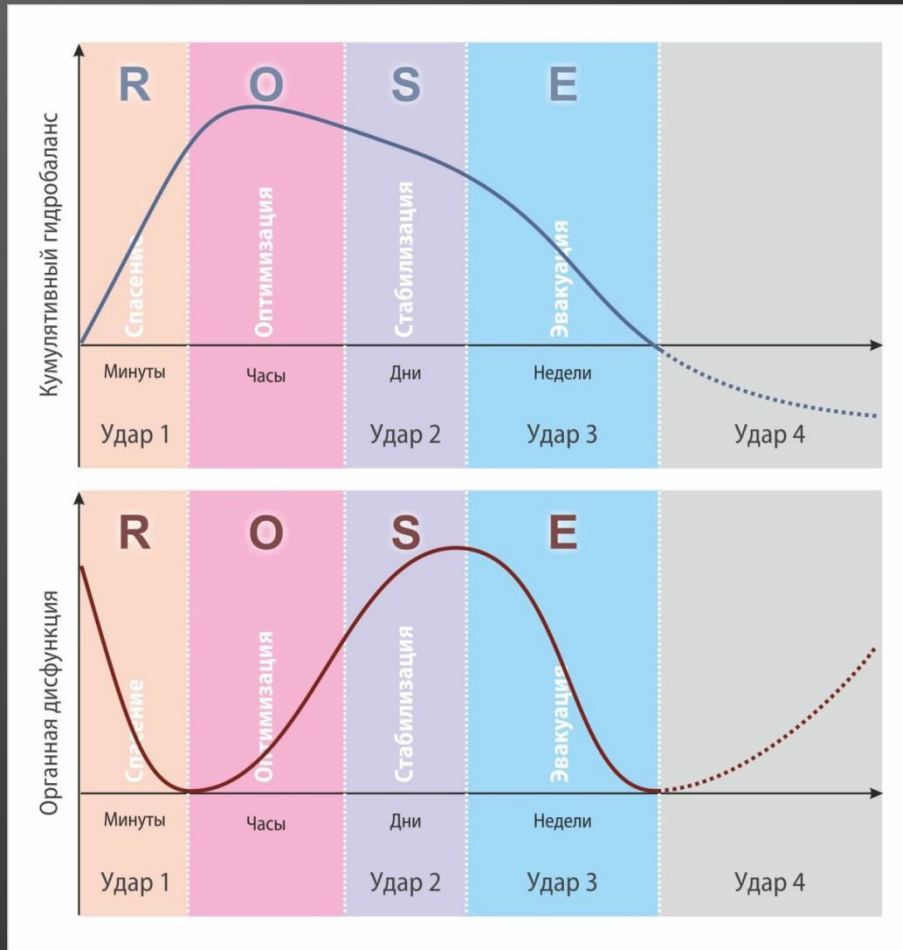
# Что делать?!

Основные направления ИТ в зависимости от вида шока





# Фазовая инфузионная терапия



**R.O.S.E. — четыре фазы волеми и органной дисфункции:**

1. Спасение (**R**escue).
  2. Оптимизация (**O**ptimization).
  3. Стабилизация (**S**tabilization).
  4. Эвакуация (**E**vacuation).
- Дезэскалация (De-escalation).**

# Фазы инфузионной терапии

Характеристика	Стадия			
	[R] Спасение (Rescue)	[O] Оптимизация (Optimization)	[S] Стабилизация (Stabilization)	[D] Деэскалация (De-escalation)
Принципы	Спасение жизни	Спасение органной функции	Поддержка органной функции	Восстановление органов
Цели	Коррекция шока	Оптимизация и поддержание перфузии	Нулевой или отр. гидробаланс	Мобилизация жидкости
Время (обычно)	Минуты	Часы	Дни	Дни и недели
Проявления	Тяжелый шок	Нестабилен	Стабилен	Восстановление
Инфузионная терапия	Быстро, болюсно	Титрование, функциональные тесты	Минимальное поддержание <sup>1</sup>	Избегать в/в введения <sup>2</sup>
Типичный сценарий	Септический шок, тяжелая сочет. травма	Интраоперационная ЦНТ, ожоги, диабетический кетоацидоз	После операции <sup>1</sup> , панкреатит	Полное ЭП <sup>3</sup> , восстановление после ОКН
Количество	Рекомендации: септический шок (SSC) <sup>18</sup> , панкреатит (AGA) <sup>24</sup> , травма (ATLS)			

# Фазы инфузионной терапии

Hoste EA et al., BJA 2014

Стадия	Тактика	Комментарии / определения
Ресусцитация («спасение»)	Введение жидкости для устранения угрожающего жизни состояния, сопровождающегося нарушениями перфузии	<b>Болюс</b> — быстрое введение 500 мл среды (15 минут). <b>Проба с инфузионной нагрузкой</b> — ведение 100–200 мл жидкости за 5–10 минут с последующей оценкой эффекта (оптимизация перфузии тканей)
Титрование (оптимизация и стабилизация)	Осознанный выбор типа инфузионной среды, объема и скорости введения. Цель — оптимизация перфузии тканей	<b>Инфузия.</b> Продленная инфузия для замещения потерь и предупреждения повреждения органов (например, регидратация перед вмешательством или введением рентген-контрастного препарата). <b>Поддержание.</b> Введение жидкости для коррекции потерь, не восполняемых <i>per os</i> . Титруется по потребности и подразумевает замещение продолжающихся потерь (вероятно, не более 1–2 мл/кг/час)
Деэскалация (дересусцитация, эвакуация)	Свертывание (минимизация) инфузионной терапии. Оптимизация гидробаланса за счет мобилизации внесосудистой жидкости	<b>Суточный гидробаланс</b> — разность поступившей и выделенной за сутки жидкости. <b>Кумулятивный гидробаланс</b> — разность объема поступившей жидкости и потерь за ограниченный период времени (например, за 5 суток). <b>Перегрузка жидкостью</b> — соотношение кумулятивного гидробаланса к исходному весу тела > 10%. Сопровождается ухудшением исходов.

# Периферические венозные катетеры Vasofix

Цветная кодировка	Диаметр, G	Размеры, мм	Поток, мл/мин
Оранжевый	14	2,1 x 50	343
Серый	16	1,7 x 50	196
Белый	17	1,5 x 45	128
Зеленый	18	1,3 x 45	96
Розовый	20	1,1 x 33	61
Синий	22	0,9 x 25	36
Желтый	24	0,7 x 19	22

## Анафилактический шок:

Предварительно сенсibilизированный организм



повторное введение антигена

Ag(повторно) → IgE+ базофил или тучная клетка →

Высвобождение БАВ(биологически активных в-в) **гистамина**

### Эффекты гистамина

**Генерализованная вазодилатация с резким снижением ОПСС**

**Увеличение проницаемости эндотелия сосудов**

# Протокол надання мед.допомоги при анафілактичному шоці

Наказ МОЗ України № 432 від 03.07.2006

**Анафілактичний шок** – це алергічна реакція негайного типу, що супроводжується небезпечними для життя клінічними проявами (різким зниженням артеріального тиску, порушенням діяльності центральної і периферичної нервової систем, ендокринними розладами, дихальною недостатністю).

## Клінічні прояви анафілактичного шоку:

- ⊙ - порушення гемодинаміки;
- ⊙ - порушення дихання (задишка, ядуха, бронхоспазм);
- ⊙ - порушення діяльності шлунково-кишкового тракту (нудота, блювання, пронос);
- ⊙ - шкірний висип (кропив'янка, інші екзантеми, набряк Квінке);

## Форми медикаментозного анафілактичного шоку:

- Типова форма;
- Гемодинамічний варіант;
- Асфіктичний варіант;
- Церебральний варіант;
- Абдомінальний варіант.



## Адреналін - прямий біоантагонист гістаміну

- Підшкірно вводиться 0,1% розчин адреналіну в дозі 0,1 - 0,5 мл ( при необхідності повторити введення через 20-40 хв. під контролем рівня артеріального тиску). При нестабільній гемодинаміці, з безпосередньою загрозою для життя, можливе в/в введення адреналіну. При цьому 1 мл 0,1% розчину адреналіну розчиняється в 100 мл ізотонічного розчину хлориду натрію і вводиться з початковою швидкістю 10 мкг/хв (1 мл/хв).

## Анафилактический шок: ИТ «второй очереди»

- Симпатомиметики:
- норэпинефрин (норадреналин):  
0,05-0,3 мкг/кг/мин. (1амп - 1 мл - 1мг)
- Допамин: 5мкг/кг/мин.
- Глюкокортикоиды:
- преднизолон до 1000 мг в сутки (Михневич К.Г.,  
Курсов С.В Острая недостаточность кровообращения. Шок. -  
Медицина неотложных состояний. №1(56), 2014)

## Анафилактический шок: ИТ «второй очереди»

- Оксигенотерапия (при необходимости ЛСМР)
- Кристаллоиды, коллоиды в/в
- Симптоматическая терапия
- Ингибиторы протонной помпы
- Ингибиторы протеолиза

## Гиповолемический шок: направления ИТ

- Устранение причины: остановка кровотечения
- Агрессивная ликвидация дефицита ОЦК (плазмазаменители и плазмоэспандеры; **кристаллоиды** и **коллоиды** (ГЭКи, препараты желатина, декстраны). По показаниям можно вводить **препараты крови**. Декстраны – особо осторожно!

## Параметры инфузии:

**Инфузия** в 3 – 4 вены (из них одна центральная).

При геморрагическом шоке 150 -250 мл/мин.

При субстабилизации АД – 100 -50мл/мин.

-Высокая скорость инфузии

-«Тёплые» растворы

-Контроль ЦВД, диуреза

- Оксигенотерапия.

## Кардиогенный шок: направления ИТ

1. Устранение причины (напр. ликвидация аритмии)
2. Увеличение контрактильности миокарда:

Кардиотонические препараты:

**Добутамин** – 2,5-12 мкг/кг/мин (агонист  $\beta_1$ -,  $\beta_2$ -,  $\alpha$ -адренорецепторов; преобладание эффекта – увеличение СВ).

**Допамин**: 5-10 мкг/кг/мин.

Вазопрессоры:

**Норадреналин**: 0,1-0,3 мкг/кг/мин.

**Фенилэфрин (мезатон)**: 1 мкг/кг (побочный эффект – брадикардия, гипоперфузия почек).

# Кардиогенный шок: направления ИТ

- 3. Улучшение тканевой перфузии – с помощью периферических вазодилататоров – **обязательно на фоне восстановления сократительной способности миокарда**. Наиболее подходящим препаратом является нитроглицерин (0,5 – 0,8 мкг/кг/мин).
- 4. Коррекция неизбежной гиповолемии (на фоне скомпрометированного миокарда – ограниченный объем). Предпочтительно вводить концентрированные растворы с небольшим количеством свободной воды: глюкоза 20-30% с инсулином и  $K^+$ , реополиглюкин, альбумин, плазма – для восполнения ОЦК и улучшения реологии крови.

## Кардиогенный шок: направления ИТ

- 5. Предупреждение и лечение нарушений в системе РАСК. Для предупреждения микротромбообразования используется гепарин 5000 Ед каждые 3-4 часа в/в (под контролем МНО или методом Ли-Уайта).
- Низкомолекулярные фракционированные гепарины (фраксипарин, клексан) в дозе 0,3 – 0,6 мл 1-2 раза в сутки под кожу живота.
- Ингибиторы протеолиза: контрикал 100 000 – 500 000 Ед в сутки.



# Кардиогенный шок: направления ИТ

- Стабилизаторы клеточных мембран – ГКС: преднизолон 30-60 мг 4-6 раз в сутки.
- Антиаритмогенные препараты:
  - - предсердные нарушения ритма (ФП, ПСТ): ваготонические приемы - массаж каротидного синуса, проба Вальсальвы, блокаторы кальциевых каналов (верапамил 5-10 мг в/в каждые 15-20 мин), β-блокаторы, дигоксин, кардиоверсия.
  - - синусовая и АВ брадикардия: атропин 0,5-1 мг каждые 5 мин (до общей дозы 2 мг).
  - - желудочковые аритмии: лидокаин 1-2 мг/кг. После восстановления ритма инфузию продолжают со скоростью 30-60 мг/кг/мин.
  - Амiodарон эффективен при суправентрикулярных и желудочковых нарушениях. Доза зависит от клинической ситуации.

# Септический шок

Сепсис с артериальной гипотензией на фоне адекватной инфузионной терапии с признаками тканевой гипоперфузии, характерной чертой которого является то, что ухудшение клеточного метаболизма **предшествует** циркуляторной недостаточности, а не наоборот.

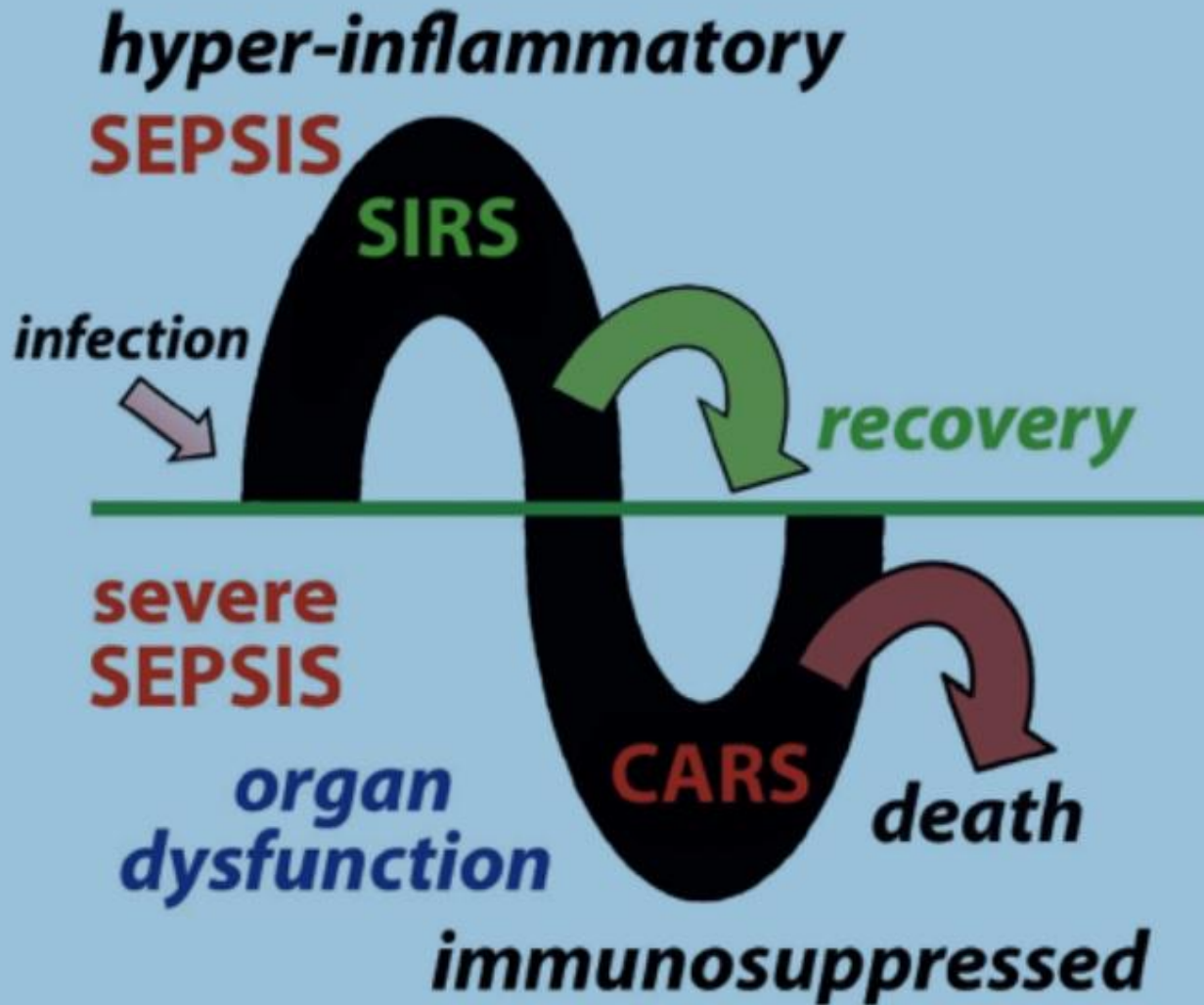
**Септический шок** имеет черты всех видов шока, поскольку сам сепсис приводит к полиорганной недостаточности (ПОН), однако его принято относить к группе дистрибутивных шоков (относительно недавно септический шок представлял отдельный, четвёртый вид шока), поскольку одним из звеньев септического шока является увеличение под действием микробных токсинов **объёма артериоловеноулярных шунтов**, которое и приводит к гипоперфузии тканей.

## Патофизиология:

- ⦿ Миокардиальная дисфункция
- ⦿ Глобальное снижение ОПСС в результате артериолярной дилатации;
- ⦿ Венодилатация.

С клинической точки зрения, эти процессы проявляются в виде *синдрома системного воспалительного ответа (ССВО)*.

# Патофизиология:



- ◎ Полиорганная недостаточность (ПОН) как основной синдром септического шока является следствием острого повреждения органов и систем медиаторами критического состояния, когда организм не может поддерживать гомеостаз.

## Механизмы синдрома полиорганной недостаточности (СПОН) при сепсисе:

- - медиаторный – аутоиммунное поражение;
- - микроциркуляторно- реперфузионный синдром;
- - инфекционно- септический ( представление о кишечнике как о недренированном абсцессе);
- - феномен **двойного удара**. Имеет **два** пути развития:
- 1) **первичная ПОН** - результат воздействия какого-либо повреждающего фактора (политравмы, тяжёлых ожогов, отравлений токсическими ядами);  
2) **вторичная ПОН** - результат чрезмерного генерализованного ответа организма на повреждающий фактор и проявляется после латентного периода.

Клинически диагноз «септический шок» ставится при:

наличии острой недостаточности кровообращения с персистирующей артериальной гипотензией

- АД сист. < 90 мм рт.ст.;
- САД меньше исходного на 40 мм рт.ст. и более

при отсутствии других видимых причин гипотензии и несмотря на адекватное восполнение дефицита ОЦК.



Поскольку септический шок - состояние, включающее в себя два клинических синдрома – **сепсис** и **шок**, необходимо выделить характерные для сепсиса признаки **инфекции** и **системного воспалительного ответа**:

**1) Клинические признаки:**

- температура тела выше 38,8 С° или ниже 36 С°;
- ЧСС > 90 уд/мин;
- тахипноэ;
- нарушение сознания;
- достоверные отёки или положительный водный баланс более 20 мл/кг/сут в течение 24 часов и дольше;
- гликемия более 7,7 ммоль/л в отсутствии диабета.

## 2) Проявления воспаления:

- лейкоцитоз более 12 тыс. или лейкопения менее 4 тыс.;
- нормальное содержание лейкоцитов при количестве юных форм более 10 %;
- С-реактивный белок в плазме на 2δ выше нормы;
- прокальцитонин на 2δ выше нормы.

### 3) Гемодинамические показатели:

- АДсист. < 90 мм рт.ст., среднее АД (САД) < 70 мм рт.ст.;

Формула среднего АД:

$$\text{САД} = \text{АДдиаст.} + (\text{АДсист.} - \text{АДдиаст.}) / 3$$

- SvO<sub>2</sub> > 70% ( у взрослых; для детей это норма);

- СИ > 3,5 л/мин · м<sup>2</sup> ( у взрослых; у детей СИ = 3,5-5,5 л/мин · м<sup>2</sup> );

#### 4) Признаки органной дисфункции:

- гипоксемия ( $pa\ O_2 / Fi\ O_2 < 300$ ) – индекс оксигенации;
- острая олигурия ( менее 0,5 мл/кг/ч);
- Концентрация креатинина превышает 120 мкмоль/л;
- АЧТВ > 60 с;
- парез кишечника;
- тромбоцитопения (менее 100тыс.);
- общий билирубин более 70 мкмоль/л

## 5) Показатели тканевой перфузии:

- гиперлактатемия более 1 ммоль/л;
- снижение капиллярного наполнения (синдром белого пятна)

## Гипердинамический септический шок («горячий шок»)

- Лихорадка, тахикардия, тахипноэ, теплая кожа.
- Высокое систАД с одновременным дефицитом диастАД
- Звонкие тоны сердца
- Достаточный диурез
- Высокая или нормальная артерио-венозная разница O<sub>2</sub>

## Декомпенсированный септический шок («холодный шок»)

- Снижение диуреза
- Глухие тоны сердца
- Удлиненный симптом бледного пятна
- Мраморность и бледность кожных покровов
- Снижение СВ, увеличение ОПСС, низкое пульсовое АД
- Артериальная гипотензия
- Низкая артерио-венозная разница по O<sub>2</sub>
- Гипоксемия
- Метаболический лактатацидоз.

## Лечение больных с тяжёлым септическим шоком:

Неотложные мероприятия необходимо проводить **немедленно**, если установлен диагноз **«септический шок»**, о чём свидетельствует:

- длительно сохраняющаяся артериальная гипотензия на фоне **адекватной инфузионной терапии**;
- тканевая гипоперфузия (лактат не менее 4 ммоль/л)



⦿ Показатели, которых необходимо достичь в первые 6 часов интенсивной терапии септического шока:

- ЦВД 110-160 мм вод.ст.;
- САД  $\geq$  65 мм рт.ст.;
- диурез  $\geq$  0,5 мл/кг/ч;
- SvO<sub>2</sub> > 70% в центральной вене или  $\geq$  65% в смешанной крови.

## Направления ИТ септического шока:

- Инфузионная терапия
- ИВЛ ( у 40% ОРДС) при СОПЛ/РДСВ
- Кардиотоническая и вазотоническая поддержка (допамин, норадреналин, адреналин, добутамин)
- Коррекция метаболических нарушений, гипергликемии
- Профилактика тромбоза глубоких вен (низкомолекулярные фракционированные гепарины)
- Профилактика стрессовых язв ЖКТ (H<sub>2</sub>-блокаторы, ингибиторы протонной помпы)
- Ингибиторы протеолиза (контрикал).

# Терапия септического шока

- Большое значение имеет антибактериальная терапия:
  - антибиотикотерапия (широкого спектра по деэскалационной схеме)
  - антисептики (димексид, который помимо антибактериальной терапии обладает свойством проводить другие ЛС в ткани)
- Противовоспалительная и мембраностабилизирующая терапия – ГКС:  
преднизолон в суточной дозе 2000 мг.
- Предупреждение «аутоканнибализма» (гиперутилизации аминокислот скелетной мускулатуры). Парентерально: аминокислоты.

*Спасибо за внимание*

