

Лекция № 3

Травматический шок

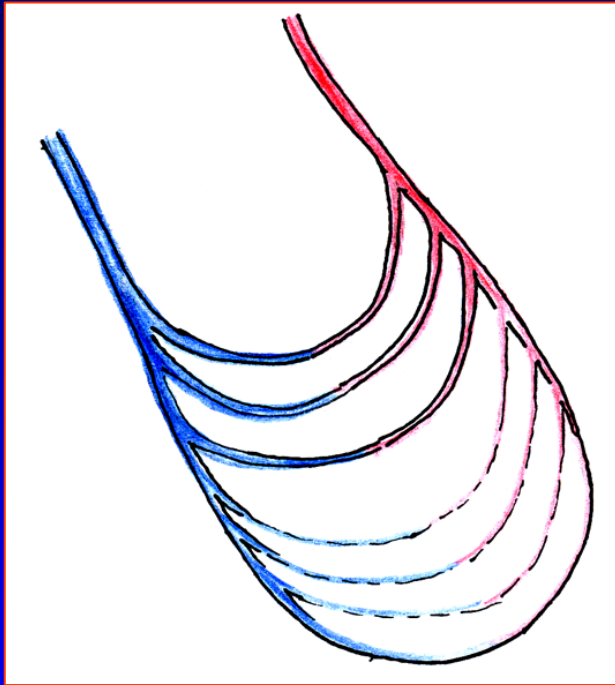
To shock - ударять

1270 г – удар тупым концом копья в панцирь соперника во время турнира

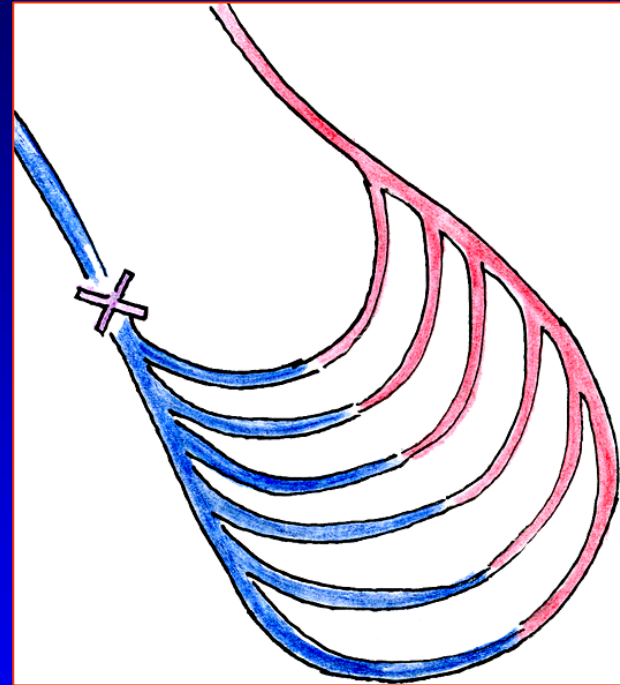
Расстройство метаболизма при шоке



Нарушения микроциркуляции при шоке



В норме



При шоке

Ф о р м ы ш о к а

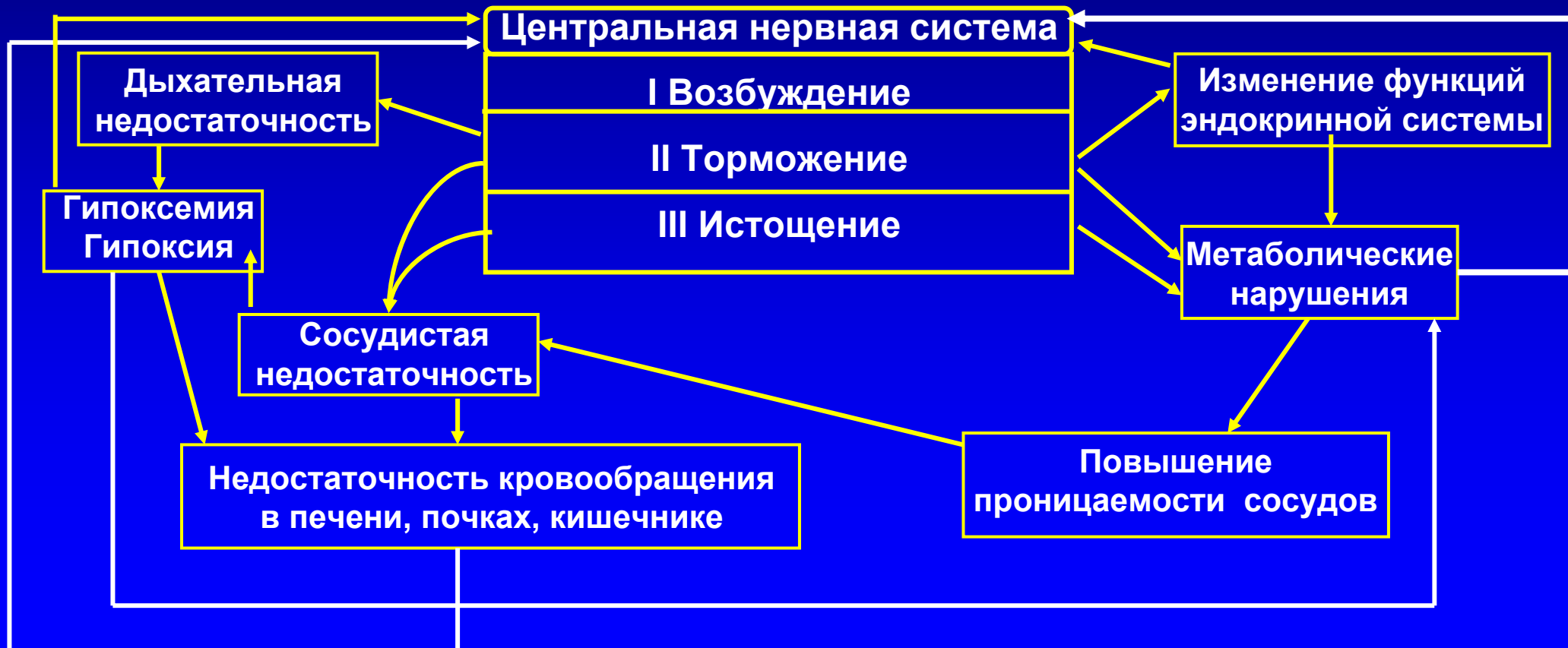
- Травматический
- Геморрагический
- Ожоговый
- Анафилактический
- Эндотоксический
- Экзотоксический
- Кардиогенный
- Психический

Причина и механизм развития травматического шока

Охлаждение
Перегревание

Травма
Боль

Психическая травма
Переутомление



Обоснование нервно-рефлекторной концепции шока

- 1. Нарушения жизнедеятельности, типичные для шока, вызываются (без повреждений органов живого организма) раздражением крупного нервного ствола электрическим током**
- 2. Травматический шок не наступает при общем обезболивании (в наркозе)**
- 3. Шок легче вызывается у животного с предварительным введением препаратов, возбуждающих ц.н.с.**
- 4. Если пересечь все нервы, отходящие от конечности, размождение её не приведет к шоку**
- 5. Опыт с перекрестным кровообращением**
- 6. Любой процесс в нервной системе протекает в две фазы: сначала возбуждение, затем торможение**
- 7. Доказано, что возбуждение и торможение ц.н.с. зависит от уровня углеводно-фосфорного обмена, т.е. от энергетического уровня**

Действие травмирующего фактора на живой организм определяется
величиной кинетической энергии

$$\frac{mv^2}{2}$$

(масса и квадрат скорости движущегося объекта)

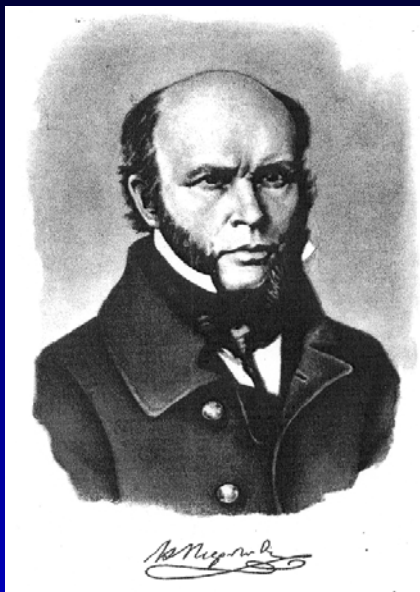
Разрушение клеток

(первичная альтерация)



**Высвобождение биологически активных
веществ (гистамин)**

(вторичная альтерация)



Начала военно-полевой хирургии.

Н.И. Пирогов. 1853-1856 гг

«С оторванной рукой или ногой, лежит он, окоченелый, на перевязочном пункте. Он не кричит и не жалуется, не принимает ни в чем участия и ничего не требует себе. Тело холодное, лицо бледное, как у трупа, взгляд неподвижен и обращен вдаль, пульс как нитка, прощупывается едва.

На вопросы окоченелый или вовсе не отвечает, или только про себя, чуть слышно шепотом. Дыхание едва заметное, рана и кожа почти не чувствительна, но если большой нерв, висящий из раны, будет чем либо раздражен, больной легким сокращением мускулов лица проявит признаки чувств.

Иногда это состояние проходит через несколько часов, а иногда продолжается до самой смерти».

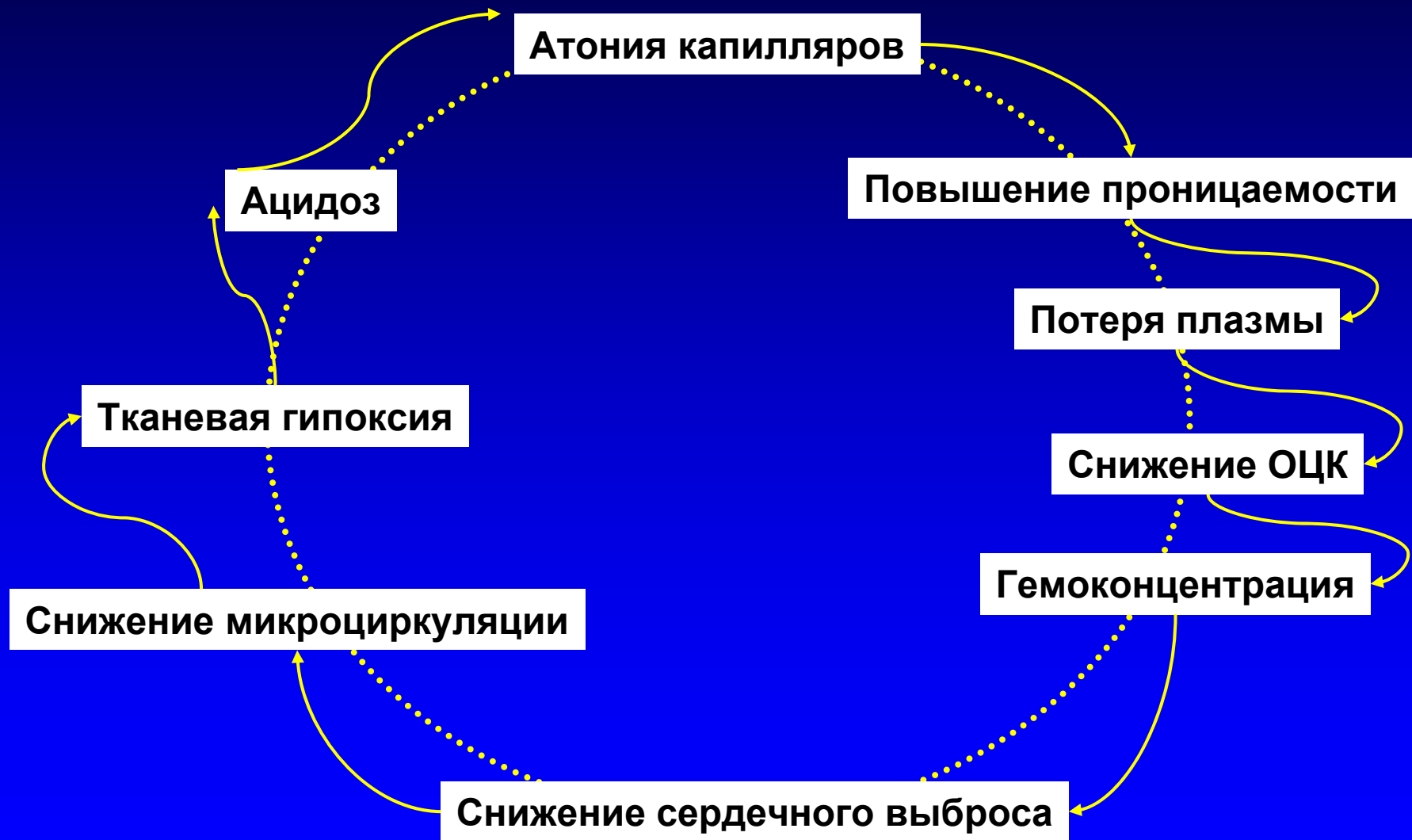
Классификация шока по степени тяжести

Степень тяжести	Клинический критерии
I	Травма средней тяжести, чаще изолированная. Состояние средней части. Умеренная заторможенность, бледность. ЧСС 90–100 в мин. Систолическое АД > 90 мм рт.ст.
II	Травма обширная, чаще сочетанная. Состояние тяжелое. Выраженная заторможенность, бледность. ЧСС 100–120 в мин, Систолическое АД 70–90 мм рт.ст.
III	Травма обширная, с повреждением жизненноважных органов. Состояние крайне тяжелое. Оглушение или сопор. Резкая бледность, адинамия, гипорефлексия. ЧСС 120–160 в мин. Систолическое АД 50–70 мм рт.ст. Анурия
IV терминальное состояние	Травма обширная, с повреждением жизненноважных органов. Сопор или кома. Резкая бледность, синюшность, гипорефлексия. Систолическое АД < 50 мм рт.ст. Пульс на периферических сосудах не определяется

Патогенез нарушений гемодинамики при травматическом шоке



Порочный круг при травматическом шоке по Moon



Патогенез нарушений функций легких при травматическом шоке (острый респираторный дистресс-синдром)



$$\text{Почечный кровоток} \\ 1200\text{мл/м} = \frac{\text{АД}_{\text{на входе}} - \text{АД}_{\text{на выходе}}}{\text{Сопротивление почечных сосудов}}$$

Факторы, изменяющие обмен веществ при шоке

- 1. Изменение нейрогуморальной регуляции.**
- 2. Гипоксия, нарушения микроциркуляции.**
- 3. Действие недоокисленных продуктов обмена и других биологически активных веществ, образующихся в результате факторов № 1 и № 2.**
- 4. Массивное поступление в кровотоки ферментов из разрушенных тканей.**
- 5. Потеря генетического контроля со стороны клеток за обменом веществ.**

Гибель клеток живого организма

А п о п т о з

↓

Прекращение
функционирования без
разрушения
внутриклеточных
структур

Н е к р о з

↓

Разрушение
внутриклеточных
структур с
высвобождением
биологически активных
веществ

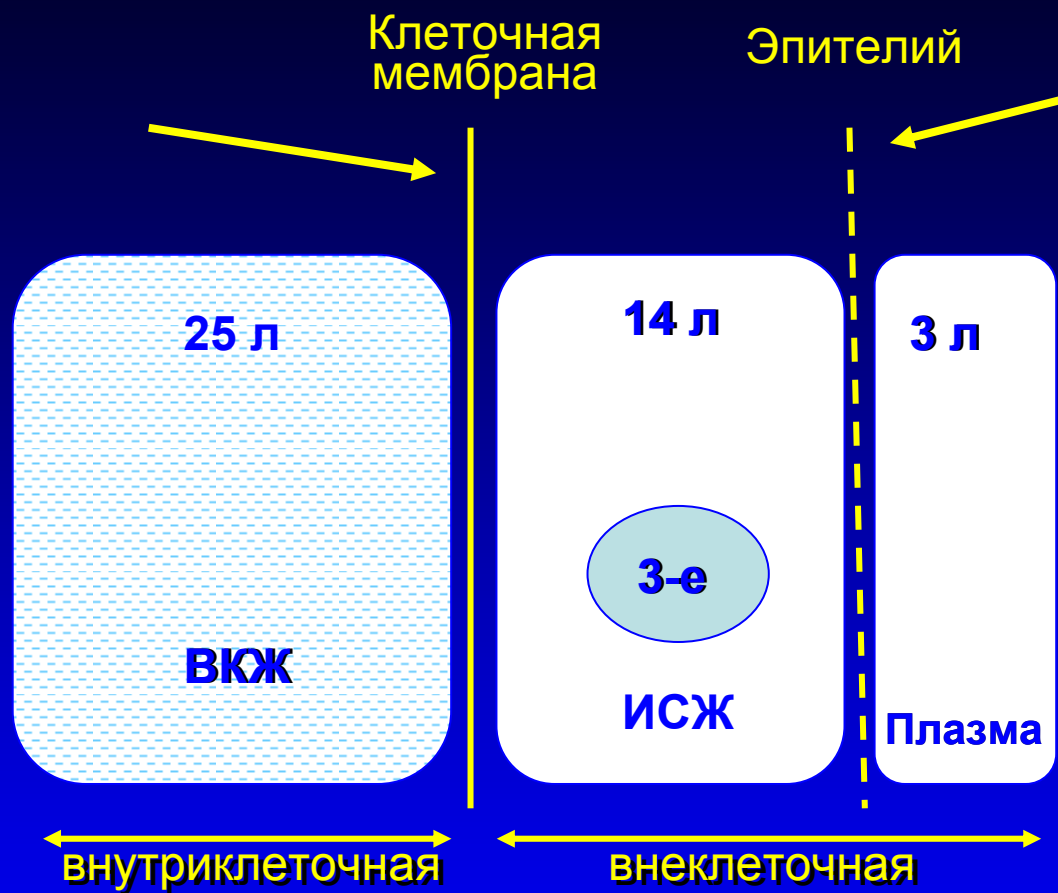
Углеводный обмен

Аэробный гликолиз: 1 мол глюкозы = 38 мол АТФ

Анаэробный гликолиз: 1 мол глюкозы = 2 мол АТФ

Белковый обмен

1. Распад белков
2. Выход альбуминов из сосудистого русла в ткани
3. Накопление в крови продуктов распада белков
(аминокислот, полипептидов, мочевины, азота)



Перемещение жидкости здесь происходит под влиянием сил Старлинга: по гидростатическому градиенту («проталкивание») против осмотического («притягивание») градиента.

Распределение воды в организме мужчины массой 70 кг.

ВКЖ – внутриклеточная жидкость, ИСЖ – интерстициальная жидкость. Изменения концентрации натрия во внеклеточном пространстве вызывают перемещение воды внутрь или из клетки, уменьшая или увеличивая объем ВКЖ. «Третье» пространство – сектор ИСЖ, не участвующий в обмене.

Водно-электролитный обмен при шоке

1. Потеря жидкости
2. Накопление Na^+ в поврежденных клетках
3. Накопление K^+ в плазме и потери его с мочой
4. Прекращение функции почек

Гиперферментемия при шоке

1. Выход ферментов из травмированных тканей
2. Выход ферментов из нетравмированных тканей вследствие повышенной проницаемости клеточных мембран
3. Повышение образования ферментов в клетках
4. Повышенная активность ферментов

Принципы лечения шока

1. Обезболивание
2. Восполнение ОЦК
3. Борьба с гипоксией
4. Борьба с нарушениями микроциркуляции
5. Заместительная гормональная терапия
6. Хирургические меры по прекращению патологической импульсации:
 - иммобилизация переломов
 - хирургическая обработка ран
 - ампутации конечности
 - ликвидация гемопневмоторакса

Определение травматического шока

Травматический шок – это типовой патологический процесс, возникающий в результате механического повреждения органов и тканей, что приводит к раздражению их рецепторов и нервов, поступлению в кровь биологически активных веществ.

Чрезмерное раздражение, в свою очередь, вызывает чрезмерные и неадекватные реакции систем адаптации, что приводит к нарушениям микроциркуляции, кислородного режима и метаболизма.