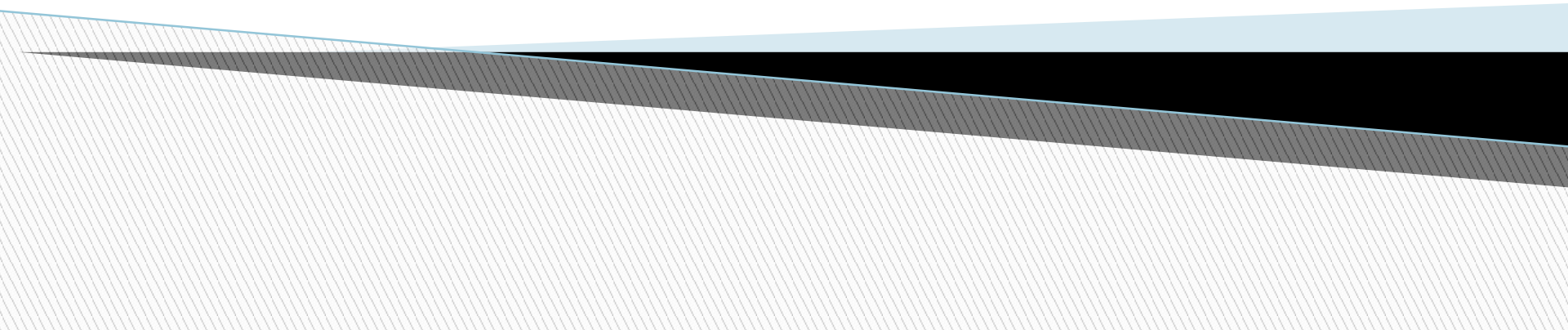


# **Кровопотеря – как обратимая причина остановки кровообращения**

Алексеева Елизавета  
Студентка 501 группы



# Массивная кровопотеря

Потеря одного и более объема циркулирующей крови в течение 24 часов, либо потеря 50 % ОЦК в течение 3 часов, либо кровотечение со скоростью более 150 мл в минуту.

Данное состояние можно рассматривать как совокупность шока, острой коагулопатии и синдрома массивных трансфузий, приводящих к полиорганной недостаточности.

$DO_2 = CI * CaO_2$  (млO<sub>2</sub>/мин/м<sup>2</sup>) - доставка кислорода

CI (л/мин/м<sup>2</sup>) – сердечный индекс

CaO<sub>2</sub> (млO<sub>2</sub>/л крови) – содержание кислорода в артериальной крови

$CaO_2 = 1,34 * \text{конц. Hb} * SaO_2 * PaO_2$

SaO<sub>2</sub>-насыщение гемоглобина кислородом (в долях единиц)

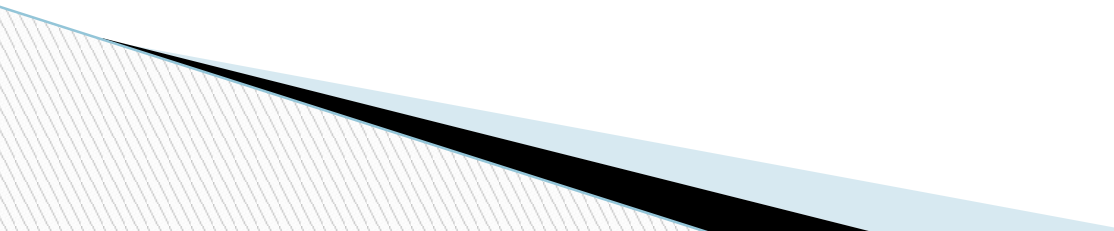
PaO<sub>2</sub>-парциальное давление кислорода в артериальной крови

$VO_2 = CI * (CaO_2 - CvO_2)$  – показатель потребления кислорода

$ErO_2 = (CaO_2 - CvO_2) / CaO_2$  - коэффициент экстракции кислорода

# Патогенез

Патогенез при массивной кровопотере сложен и складывается из нескольких составляющих:

- ❖ Критическое снижение доставки кислорода
  - ❖ Острая коагулопатия
  - ❖ Повреждение гликокаликса
  - ❖ Ацидоз
  - ❖ Гипотермия
- 

# Критическое снижение доставки кислорода

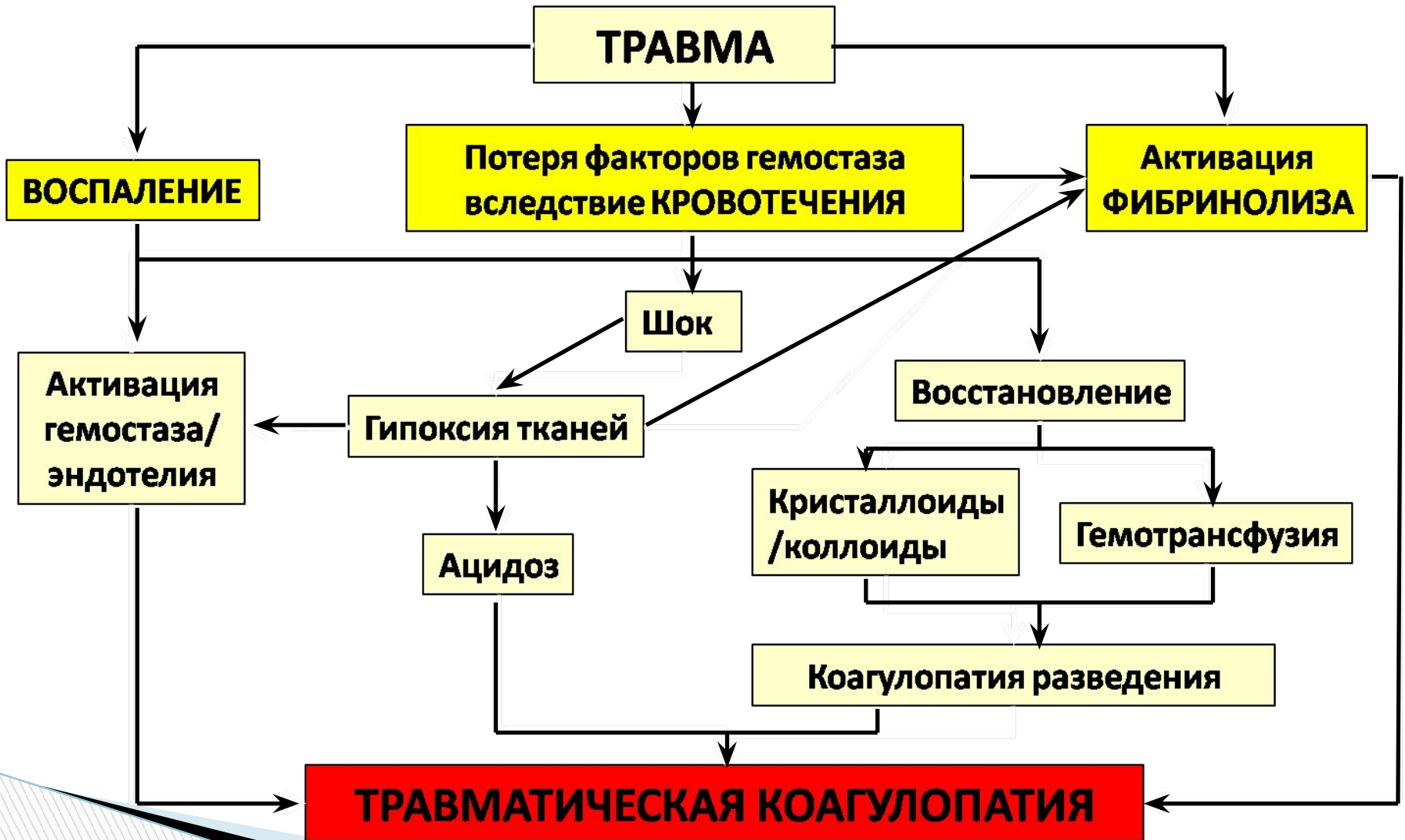
В норме  $DO_2$  - 520-720 мл $O_2$ /мин/м<sup>2</sup>

Критическое снижение – 330-350 мл $O_2$ /мин/м<sup>2</sup>

Ведущие механизмы:

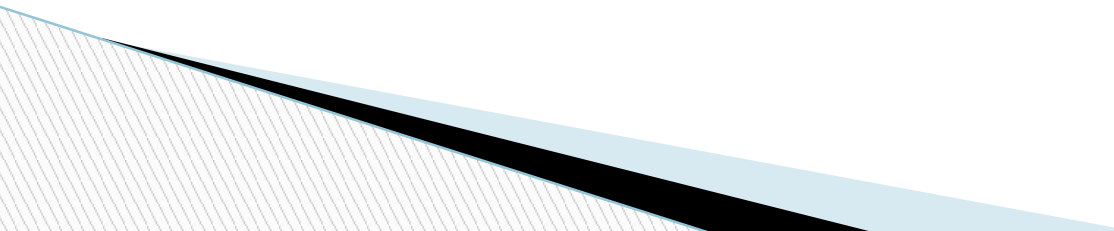
- ❖ Централизация кровообращения
- ❖ «Рекрутирование капилляров»
- ❖ Переключение на анаэробный тип метаболизма

# Коагулопатия



# Повреждение гликокаликса

Факторы:

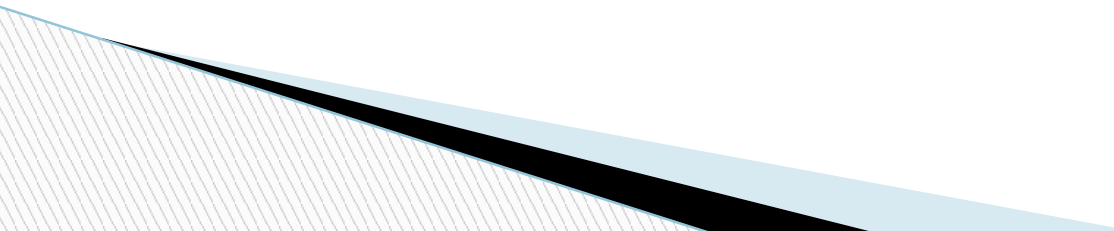
- ❖ Повышенная сосудистая проницаемость
  - ❖ Симпатоадреналовая активация
  - ❖ Травма-индуцированная коагулопатия
- 

# Ацидоз

К ацидозу приводят:

- ❖ Анаэробный метаболизм
- ❖ Большие объемы несбалансированных кристаллоидов

Последствия:

- ❖ Угнетение ферментной активности
  - ❖ Угнетение функций тромбоцитов
  - ❖ Ингибирование генерации тромбина
  - ❖ Усиление деградации фибриногена
- 



# Гипотермия

- ❖ Нарушаются функции ферментов
- ❖ Нарушается клеточный компонент гемостаза из-за снижения агрегации и адгезии

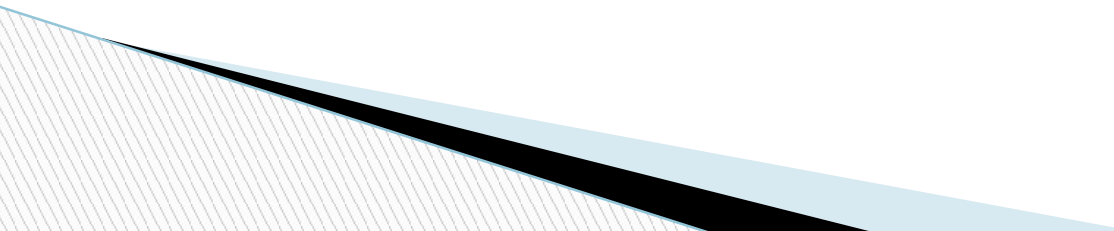
# Классификация кровотечений

	I класс	II класс	III класс	IV класс
Кровопотеря, мл	< 750	750-1500	1500-2000	>2000
Кровопотеря, %	< 15	15-30	30-40	>40
ЧСС	<100	100-120	120-140	>140
АД	норма	Снижено	Снижено	снижено
ЧД	14-20	20-30	30-40	>35
Диурез, мл/час	>30	20-30	5-15	Анурия
Симптомы ЦНС	отсутствуют	возбуждение	Затормо- женность	летаргия

# Эмпирическая величина травматической кровопотери

Вид травмы	Кровопотеря (л)
Гемоторакс	1,5-2
Перелом одного ребра	0,2-0,5
Травма живота	До 2
Перелом костей таза	3,0-5,0
Перелом бедра	1,0-2,5
Перелом плеча/голени	0,5-1,5
Перелом костей предплечья	0,2-0,5
Перелом позвоночника	0,5-1,5
Скальпированная рана размером с ладонь	0,5

# Протокол массивной трансфузии

- ❖ Венозный доступ
  - ❖ Срочная лабораторная диагностика крови
  - ❖ Начало трансфузии с кристаллоидов
  - ❖ При необходимости использование СЗП и эритроцитарной массы
  - ❖ Поддержание температуры тела
  - ❖ Поддержание целевого систолического АД
  - ❖ Коррекция коагулопатии
- 

# Прогноз летальности

Уровень лактата:

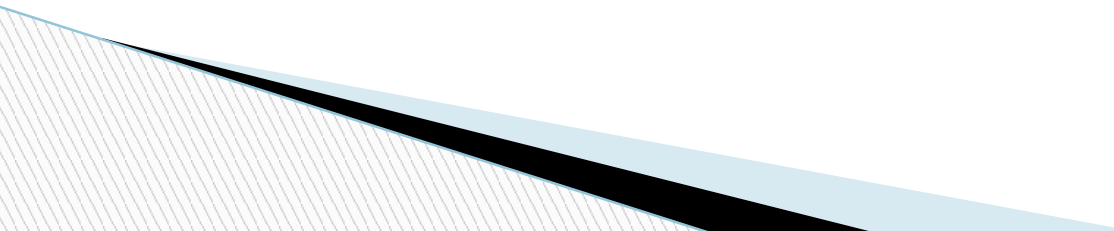
- ❖  $< 2$  ммоль/л в пределах 24 часов - низкая
- ❖  $< 2$  ммоль/л в пределах 48 часов - средняя
- ❖ 2 ммоль/л более 48 часов - высокая

Дефицит оснований:

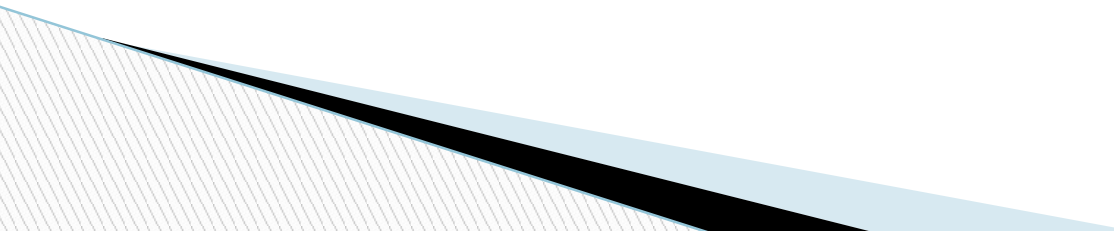
- ❖ Слабая степень - от -3 до -5 мЭкв/л
- ❖ Умеренная степень - от -6 до -9 мЭкв/л
- ❖ Тяжелая степень -  $< -10$  мЭкв/л

# Инфузионная терапия

Целесообразнее использование  
сбалансированных кристаллоидов:

- ❖ Раствор Рингера
  - ❖ Раствор Рингера-лактат
  - ❖ Стерофундин изотонический
  - ❖ Тетраспан (р-р ГЭК)
- 

# Снижение потерь тепла

- ❖ Повышение окружающей температуры
  - ❖ Воздушный обогрев
  - ❖ Терапия теплыми жидкостями
  - ❖ Применение аппаратов для искусственного согревания пациентов
- 

# Поддержание целевого АД

Целевое систолическое АД 80-90 мм.рт.ст.

При ЧМТ (по шкале Глазго <8 баллов) 80 мм.рт.ст.

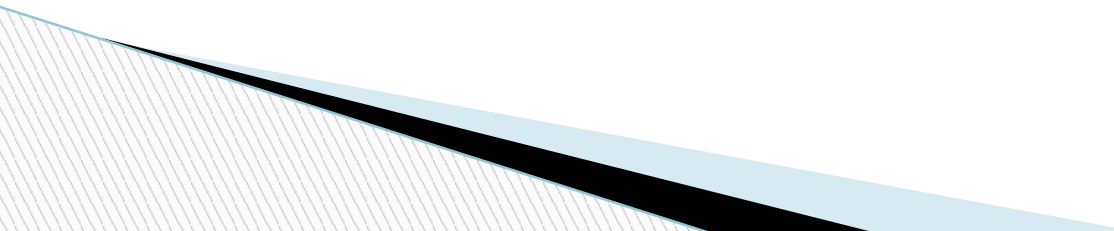
- ❖ Терапия малыми объемами
- ❖ При гипотонии – вазопрессоры (НА)
- ❖ При дисфункции миокарда – инотропные препараты (добутамин, адреналин)



# Обеспечение адекватного газообмена

- Введение через носовой катетер не менее 4л/мин кислорода

При дыхательной недостаточности:

- ❖ Обеспечение проходимости дыхательных путей
  - ❖ Профилактика аспирации содержимого желудка
  - ❖ Освобождение дыхательных путей от мокроты
  - ❖ Вентиляция легких
  - ❖ Оксигенация тканей
- 

# Уменьшение болевого синдрома

Внутривенное введение анальгетиков:

- ❖ 1-2 мл 1% р-ра морфина гидрохлорида
- ❖ 1-2 мл 1-2% р-ра промедола
- ❖ 2-4 мл 50% р-ра анальгина
- ❖ 20-40 мг/кг массы тела р-ра натрия оксибутирата
- ❖ 5-10 мг р-ра сибазона

# Целевые точки терапии

- ❖ Систолическое АД 80-90 мм.рт.ст.
- ❖ Hg 80-100 г/л
- ❖ Тромбоциты >50-100 тыс/мл
- ❖ МНО <1,5
- ❖ Фибриноген > 1 г/л
- ❖ Ca<sup>2+</sup> > 1 г/л
- ❖ pH 7,35-7,45
- ❖ BE +/-2
- ❖ Диурез > 40 мл/час
- ❖ ЦВД 0-5 мм.рт.ст.

# Коррекция коагулопатии

- ❖ Трансфузия СЗП в соотношении с эритроцитами 1:2
- ❖ Немедленное введение компонентов коагуляции 1:1:1 (СЗП:эритроциты:тромбоциты)
- ❖ Раннее применение транексамовой кислоты 1 г в течение 10 мин, далее 1 г в течение 8 ч
- ❖ Применение криопреципитата 50 мг/кг
- ❖ Трансфузия тромбоцитов
- ❖ Контроль ионизированного кальция
- ❖ Необходимо прерывать действие пероральных антикоагулянтов – использование протромбинового комплекса

# Резюме

- ❖ Струйное введение р-ра Рингера
- ❖ Согревание пациента
- ❖ При гипотонии – норадреналин
- ❖ При дисфункции миокарда – добутамин
- ❖ Обеспечение адекватного газообмена
- ❖ Борьба с болью
- ❖ СЗП + эритроциты + тромбоциты
- ❖ Транексамовая кислота (в первые 2 часа)
- ❖ Криопреципитат
- ❖ Концентрат протромбинового комплекса

**Спасибо за  
внимание**

