

ОСТРАЯ КРОВОПОТЕРЯ

Кафедра анестезиологии –
реаниматологии и СМП СтГМУ
Доцент Гольтяпина И.А.

Определение

Острой кровопотерей называется утрата объема циркулирующей крови (ОЦК). Это состояние обозначается термином гиповолемия.

Величина ОЦК

- У мужчин 60-75 мл/кг;
- У женщин 55-65 мл/кг;
- У беременных в III триместре 82.2 мл/кг.

Классификация

Лёгкая – в объёме 10-12% ОЦК
(500-700 мл);

Средняя – в объёме 15-20% ОЦК
(1000-1400 мл);

Тяжёлая (шокогенная) – в объёме
25-40% ОЦК (1500-2200мл);

Массивная – в объёме 50-60% ОЦК
(от 2500 мл и больше.)

- **Шоком** называется нарушение перфузии всех органов и тканей.
- **Коллапсом** называют изолированную сердечно-сосудистую недостаточность.

ВИДЫ ШОКОВ

- Гиповолемический шок - при кровотечении, травме, ожогах др.
- Обструктивный шок- при тампонаде сердца, напряженном пневмотораксе, аортальном стенозе.
- Кардиогенный шок- при ОИМ, аритмиях, дисфункции клапанов.
- Распределительный(дистрибутивный) шок- при сепсисе, анафилаксии, острой неврологической патологии.
- Эндокринный шок развивается при недостаточности некоторых гормонов.

СТАДИИ ШОКОВ

- Стадия компенсации
- Стадия декомпенсации
- Стадия необратимого шока

Клинические признаки стадии компенсации шока

- Сознание сохранено
- Больной возбужден или спокоен
- Кожа, слизистые и конъюнктивы – бледные
- Поверхностно расположенные сосуды – спавшиеся
- ШИ=1; ЦВД ниже 50 мм вод. ст.
- Почасовой диурез=25 мл в час или около 0,5мл/кг/ час.

Клинические признаки стадии декомпенсации шока

- Сознание сохранено, но пациенты заторможены, находятся в прострации
- На фоне бледности кожного покрова просматривается акроцианоз. Становится положительным симптом “бледного пятна
- $ШИ = 1,5 - 2,0$; ЦВД-нулевое или отрицательное
- Почасовой диурез менее 25 мл/час. Или 0,3 мл/кг/час.

Клинические признаки геморрагического шока при сочетанной травме

- Отсутствие или нарушение сознания;
- Брадикардия;
- Отсутствие признаков снижения АД сист., что делает непоказательным ШИ.

Определение величины кровопотери по индексу Альговера

Индекс	Объём кровопотери в % ОЦК
0.8 и менее	10
0.9-1.2	20
1.3-1.4	30
1.5 и более	40

Методика Мора

Объём кровопотери в
литрах =

$(\text{ОЦК д.в л}) \times (\text{Hтд.} - \text{Hтф.}) : \text{Hтд.}$

При скелетной травме:

- Перелом бедра – кровопотеря 500-1000мл;
- Перелом костей голени – кровопотеря 300-750мл;
- Перелом плечевой кости – кровопотеря 300-500мл;
- Перелом костей таза – кровопотеря до 3000мл;
- Множественные переломы и шок – кровопотеря 2500-4000мл.

Инфузионно- трансфузионные среды, применяемые при лечении острой кровопотери:

- ПЕРЕНОСЧИКИ ГАЗОВ КРОВИ;
- ОБЪЁМНОЗАМЕЩАЮЩИЕ
ПЛАЗМАЗАМЕНИТЕЛИ (КОЛЛОИДЫ);
- КРИСТАЛЛОИДЫ.

Переносчики газов крови:

- **Компоненты консервированной донорской крови:** эритроцитарная взвесь, эритроцитарная масса, цельная аутогенная консервированная кровь, заготовленная от пациента для последующей реинфузии;
- **Перфторан. Рекомендуемая дозировка – 2,5-3,0мл/кг.**

Состав перфторана и физико-химические свойства

- ПЕРФТОРАН-субмикронная эмульсия с газотранспортными свойствами-содержит 10% перфторорганических соединений, химически инертных и не подвергающихся метаболическим превращениям в организме человека .
- Основными газотранспортными компонентами ПЕРФТОРАНА являются Перфтордекалин (7 об.%) и Перфторметилциклогексилпиперидин(3об.%). Эмульгатором служит Проксанол(4 об.%).
- Осмолярность =280-340 мосм /л; средний размер частиц эмульсии =0,07 мкм; вязкость =2,5 сП (сантипуаз) –для сравнения- крови-3-7 сП.

Влияние ПЕРФТОРАНА на газотранспорт

- Влияние Перфторана на газотранспортную функцию крови определяется увеличением кислородной емкости и динамикой газообмена
- Кислородная емкость Перфторана (-7 об.%) что почти в 3 раза выше всех негазотранспортных кровезаменителей, но меньше кислородной емкости крови (-20 об.%)
- Динамика газообмена определяется тремя параметрами: изменением вязкости крови, поверхностью газообмена и изменением скорости обогащения кислородом крови в легких и скорости его отдачи из крови в тканевую жидкость

Влияние ПЕРФТОРАНА на газотранспорт

- Введение Перфторана в кровотоки снижает вязкость системы "Перфторан+оставшаяся после кровопотери" кровь.
- Поверхность газообмена в системе "Перфторан+оставшаяся после кровопотери кровь" значительно возрастает, т.к. суммарная поверхность частичек Перфторана в 100мл = 847 м², а эритроцитов = 70 м². Каждый эритроцит в такой системе окутан облаком из движущихся в кровотоке частичек Перфторана, а поскольку в Перфторане растворимость в 20 раз лучше, то такая конденсированная среда из частичек вокруг эритроцитов в несколько раз увеличивает поверхность газообмена.

Влияние Перфторана на газотранспорт

- Из частичек Перфторана в кровотоке появляются структуры типа "жемчужных нитей". Такие структуры образуют каналы, мостики, шунты, по которым кислород и углекислый газ мгновенно передаются в направлениях более низкого парциального давления, тем самым увеличивая массообмен газов.

Изменение состояния сосудистого русла

- Размеры частичек Перфторана в 100 раз меньше размеров эритроцита, что позволяет эмульсии проникать в спазмированные, склерозированные, частично тромбированные и сладжированные сосуды.
- Перфторан повышает фибринолитическую активность крови, снижая концентрацию Ф и Х!!! фактора крови.
- Обладает дезагрегационным действием на тромбоциты.
- Связывает липиды крови, предупреждая и устраняя жировую эмболию сосудистого русла.

Другие эффекты Перфторана

- Перфторан имеет диуретический эффект, вызванный способностью препарата улучшать реологию крови и кислородный режим почек.
- Перфторан имеет мембраностабилизирующий эффект. В основе этого действия лежит способность частиц эмульсии растворяться в мембранах эндотелия, эритроцитов и других клеток, что тормозит процессы перекисного окисления липидов и транспорт Ca^{++} внутрь клеток.
- Перфторан имеет детоксикационное воздействие, обладая высокой сорбционной активностью и вышеперечисленными свойствами.

Фармакокинетика Перфторана

- Период полувыведения Перфторана из кровотока человека = 22-24 ч. Перфторуглероды элиминируются через легкие и кожу, в меньшей степени – с желчью. Частицы перфторуглеродов временно аккумулируются в макрофагах печени, селезенки, костного мозга.
- Полное выведение перфторуглеродов составляет 18-24 месяца.

Показания к применению Перфторана

- Острая и хроническая гиповолемия
- Нарушения микроциркуляции и периферического кровообращения
- Противоишемическая защита органов , отключаемых временно от кровотока или предназначенных к трансплантации
- Использование в АИКах при перфузионном сохранении отключаемых от кровотока органов и регионарной перфузии
- Проведение глубокой изоволемической гемодилюции
- Отказ реципиента от трансфузии по религиозным соображениям
- Местное применение (лаваж плевральной и брюшной полости, промывание гнойных ран)

Противопоказания к применению Перфторана

- Гемофилия
- Геморрагические диатезы (тромбоцитопении, ДВС- синдром, гипергепаринемия и др.)
- Аллергические и аутоиммунные заболевания
- Коллагенозы
- Беременность и кормление грудью (Согласно Инструкции МЗ РФ от 24 .12. 2002 г. во время беременности **перфторан** может быть использован только по жизненным показаниям).

Способы применения и дозы Перфторана

- Перед инфузией эмульсии необходимо проведение биологической пробы: после введения первых 3-5 кап. сделать перерыв на 3 мин. Далее перелить еще 30 кап. и снова сделать перерыв на 3 мин. Результаты биопроб обязательно следует занести в историю болезни.
- Доза перфторана при кровотечении - 2-2,5 мл/кг в течение первых 6 часов после остановки кровотечения. Далее введение препарата повторяется в той же дозе 2-3 раза с интервалом в 2-3 суток.
- Больным, перенесшим массивную кровопотерю или клиническую смерть, Перфторан вводят в режиме 200-300 мл /сут. на протяжении трех суток.
- В аппарате АИК перфторан используется из расчета 10-40 мл/кг массы больного.

Принципиальные преимущества Перфторана перед донорской кровью

- Отсутствие необходимости определения групповой совместимости и резус-фактора
- Отсутствие иммунологических реакций
- Исключение опасности заражения вирусным гепатитом, СПИДом, и другими инфекционными и вирусными заболеваниями
- Длительная циркуляция в крови с сохранением газотранспортной функции.

Взаимодействия Перфторана с другими лекарственными препаратами

- Перфторан совместим в одной линии (системе, АИК) с альбумином, донорской кровью, изотоническими солевыми растворами, мафусолом, полиоксидином, глюкозой, антибиотиками.
- Перфторан нельзя вводить в одной линии (в системе, АИК) с кровезаменителями на основе декстранов (полиглюкин, реополиглюкин) и гидроксиэтилкрахмалами.

Осложнения при введении Перфторана

- Резко выраженная гипотензия. При возникновении этого осложнения следует снизить темп введения препарата.
- Аллергические реакции в виде появления гиперемии кожного покрова, зуда, крапивницы. В случае развития подобного осложнения необходимо прекратить введение препарата.

Объёмнозамещающие плазмазаменители:

- Плазмазаменители натурального происхождения (свежезамороженная плазма, альбумин);
- Плазмазаменители синтетического происхождения (декстраны, полиэтиленгликоль);
- Препараты гетерогенного происхождения – желатиноли (желатиноль, гемакцель, гелофузин);
- Гидроксиэтилкрахмалы (ГЭК, Haes-steril, infucole HES, Волювен.)

Альбумин

- При острой кровопотере в объеме от 20% ОЦК альбумин переливают в объёме 200-300мл;
- Недостатки:
 - вызывает аллергические осложнения;
 - обладает гистаминолиберирующим эффектом;
 - имеет высокую стоимость;
 - вызывает инотропный эффект;
 - при наличии признаков капиллярной утечки увеличивает интерстициальный отёк, прежде всего лёгких.

Свежезамороженная плазма:

- Доза при острой кровопотере: 15-20 мл/кг. Меньшие дозы неэффективны.
- Недостатки:
 - опасность заражения вирусными и бактериальными инфекциями;
 - иммунологические реакции;
 - анафилактические реакции;
 - возможен феномен обратной агглютинации.

Декстраны – полимеры

ГЛЮКОЗЫ.

- Полиглюкин: суточная доза 15-20 мл/кг.
- Реополиглюкин: суточная доза 15-20 мл/кг.

Недостатки:

- Препараты частично поглощаются макрофагами с образованием «пенистых клеток» и снижением активности макрофагов;
- Увеличивают образование иммуноглобулинов;
- Активизируют фибринолитическую активность крови в дозе более 15 мл/кг;
- У пациентов с признаками капиллярной протечки усиливают интерстициальный отёк;
- При передозировке вызывают осмотический нефроз почечных канальцев;
- Повышают внутриматочное давление и вызывают острый дистресс плода;
- Обладают гистаминолиберирующим эффектом;
- Способны вызывать анафилактические реакции и шок.

Препараты на основе полиэтиленгликоля

- **ПОЛИОКСИДИН, ПОЛИОКСИФУ-МАРИН** – препараты с мол. массой 20000;
- Циркулируют в кровеносном русле в течение 8-ми часов;
- Суточная дозировка – 15-20 мл/кг;
- Побочные эффекты - незначительны.

Желатиноли

- Максимальная суточная доза –15-20мл/кг;
- Циркулируют в кровеносном русле 2 часа;
- **Недостатки:**
 - стимулируют выброс гистамина;
 - ухудшают реологические свойства крови;
 - нарушают оба водных сектора (интерстициальный и клеточный) и могут вызвать опасную для жизни гиперосмолярную кому. Сосудистые секторы нормализуются только через 1 сутки.

Гидроксиэтилкрахмалы (ГЭКи)

Профиль ГЭКов характеризуют 4 критерия:

- **Концентрация:** определяет волемический эффект. Для восполнения ОЦК показаны 6% и 10% растворы.
- **Молекулярный вес:** низкомолекулярные – менее 100 кДа (в РФ не зарегистрированы); среднемолекулярные – 100-250 кДа; высокомолекулярные – 250-700 кДа.
- **Молярное замещение** – это число глюкозных остатков из 10, которые замещены гидроксильными группами;
- **Характер замещения** (соотношение C2:C6).

Недостатки ГЭКов:

- Риск объёмной перегрузки;
- Влияние на гемостаз;
- Аккумуляция в тканях;
- Непостоянный эффект на функцию печени;
- Повышение уровня α -амилазы в крови при массивных инфузиях, что может затруднить диагностику панкреатита.

Препарат выбора – Волювен 130/0.4/9:1.

**Максимальная суточная доза для взрослых
– 50 мл/кг/сут.**

Преимущества:

- Высокий и стабильный волемический эффект;
- Плато-эффект 4-5 часов;
- Незначительное воздействие на систему гемостаза;
- Отсутствие влияния на почки;
- Оптимальное соотношение КОД и осмолярности раствора;
- Единственный препарат ГЭК, разрешенный в педиатрии (10-18 лет 33 мл/кг/сут; у новорожденных и детей до 2 лет – 20 мл/кг/сут).

ВОЛЮЛАЙТ

- 6% гидроксипропиловый крахмал 130/0,4/9:1 в сбалансированном растворе, близком по электролитному составу к плазме крови;
- Пониженная концентрация ионов хлора препятствует развитию гипохлоремического метаболического ацидоза;
- Содержит ацетат в качестве предшественника бикарбонатного буфера.

Кристаллоиды:

- Физиологический раствор хлорида натрия;
- Раствор Рингер-Локка;
- Лактасоль;
- Ацесоль;
- Плазма-Лит.

Доза кристаллоидов не должна превышать трёхкратный объём кровопотери!

Недостатки кристаллоидов:

- Могут вызвать интерстициальный и альвеолярный отёк лёгких при олигурии;
- Массивная инфузия 0.9% хлорида натрия способствует гемодилюционному ацидозу;
- Избыточное введение раствора Рингер-Локка может стать причиной лактоацидоза;
- Риск развития гипертермии.

Гипертонические растворы:

- Гипер-ХАЕС; 7,2% раствор NaCl в сочетании с Волювеном;
- Гемостабил; 7,5% раствор NaCl в сочетании с Реополиглюкином.

Правила выполнения инфузионно-трансфузионных программ

- Все растворы переливают подогретыми до 37 градусов С;
- Препараты крови переливают только после хирургической остановки кровотечения;
- Переливание СЗП должно предшествовать переливанию препаратов крови;
- Соотношение СЗП:препаратам крови=3:1.

Правила выполнения инфузионно-трансфузионных программ(продолжение):

- Снижение количества тромбоцитов менее 50 тыс. диктует необходимость переливания 4-6 доз тромбоконцентрата;
- При кровопотере, превышающей 20% ОЦК, в состав программы необходимо включать 100-300 мл альбумина;
- При кровопотере более 50% ОЦК с профилактической целью вводят транексамовую кислоту(трансамча) в дозе 8-10мг/кг капельно, в/в. При необходимости препарат повторяют каждые 6 часов.

Правила выполнения инфузионно-трансфузионных программ(продолжение):

- При переливании более 4 доз Эр. Массы или СЗП со скоростью более 1 дозы в 5 мин., показано введение 5 мл 10% раствора хлорида кальция для предупреждения цитратной интоксикации и гипокальциемии;
- Пока АД сист. не поднимется до 90 мм.рт.ст. и почасовой диурез не станет равным 30мл/час или более 0.5 мл/кг/час инфузионно-трансфузионная терапия выполняется струйно. Затем можно перейти на капельное введение растворов со скоростью 40-60 кап./мин.

Критерии восстановления ОЦК

- Тёплые, сухие, розовые кожные покровы;
- Стабильное АД, сохраняющееся при отключении капельницы или переключении пациента;
- Положительные цифры ЦВД;
- Восстановление почасового диуреза до 45-50 мл/час или не менее 0.8 мл/кг/час;
- Повышение Hb до 90 г/л (у пациентов старческого возраста до 100 г/л; у детей – до физиологической нормы);
- Повышение гематокрита до 30%.

Инфузионно-трансфузионная программа для хирургической и гинекологической групп больных

<u>Объём кровопотери</u>	<u>Общий объём инфузии в % величины кровопотери</u>	<u>Кровь в % от величины кровопотери</u>	<u>Коллоиды: кристаллоиды</u>
10-15% ОЦК (500-750 мл)	150-200	-	1:1
16-20 % ОЦК (1000-1400 мл)	200	30-40	1:1
21-40% ОЦК (1500-2500 мл)	250	50-60	2:1
50-60% ОЦК (2500-3000 мл)	250	70	3:1

Кровезамещение в акушерской практике

<u>Объём кровопотери</u>	<u>Общий объём инфузии в % величины кровопотери</u>	<u>Кровь в % от величины кровопотери</u>	<u>Коллоиды: кристаллоиды</u>
До 20% ОЦК (до 1000 мл)	150-160	-	1:1
21-40% ОЦК (1100-2000 мл)	170-200	30-40	2:1
Более 40% ОЦК (более 2000 мл)	250	41-70	3:1

Показания к

продолжительной ИВЛ

- Нестабильная гемодинамика (недостаточное восполнение ОЦК, необходимость введения вазопрессоров);
- Продолжающееся кровотечение;
- Уровень гемоглобина менее 70г/л;
- Сатурация смешанной венозной крови ниже 70%;
- Сохраняющаяся коагулопатия (Ф - < 1г/л; АЧТВ более 60 сек.; Tr < 50 тыс.

Легочные кровотечения туберкулёзного происхождения. Клиника.

- Кровь алая, пеннистая;
- Активный кашлевой рефлекс;
- Аускультативно: разнокалиберные хрипы над всей поверхностью лёгких вследствие развития аспирационного синдрома.

Интенсивная терапия легочных кровотечений туберкулёзного происхождения:

- ▣ Снижение АД сист. до 85-90 мм.рт.ст. пероральным приёмом:
 - Нитросорбита 20мг – 4-6 раз/сут.;
 - Верапамила 240-480 мг/сут.;
 - Ингибиторов АПФ(капотен, каптоприл 25мг – 3 р./сут.)
- ▣ СЗП и другие препараты крови по показаниям.
- ▣ Морфин – с целью снижения активности кашлевого рефлекса;

После остановки кровотечения назначают терапию аспирационной пневмонии.

Интенсивная терапия при желудочно-кишечных кровотечениях:

- Противоязвенная (блокаторы H₂-гистаминовых рецепторов, ингибиторы водородной помпы в максимальных суточных дозировках);
- Обезболивающая терапия по мультимодальной схеме;
- Возможно раннее энтеральное питание.

При кровотечениях из расширенных вен пищевода дополнительно требуется:

- Установка зонда-обтуратора типа Блэкмора длительностью от 4 до 72 часов;
- Сандостатин(соматостатин,октреотид)- 0,5мг/сутки,в/в,дозатором.
- Терлипрессин (реместип) – 1мг каждые 4 часа до 5 суток.

Свойства терлипрессина

- Терлипрессин – снижает давление , кровоток и градиент давления в воротной вене;
- Препарат способствует поддержанию нормальной функции почек, профилактируя гепато-ренальный синдром;
- Терлипрессин уменьшает общую смертность при кровотечениях из варикозно расширенных вен пищевода.

■ Нет никакой доказательной базы в отношении гемостатического действия:

1. *Этамзилата натрия;*
2. *Викасола;*
3. *Хлорида кальция.*

**Благодарю
за внимание!**