

Инфузионная терапия.





Инфузионная терапия.

«...Мы не можем точно оценивать объем крови,
Мы не в состоянии достоверно определять тканевую
перфузию,
Мы не в состоянии выявить инфузионную перегрузку.
Точная диагностика гиповолемии затруднена.
Мы не в состоянии выбрать корректный метод
тканевой регидратации...»

Д.Прафф.* Шарлотсвилл. Университет северной Каролины.

Лекция, прочитанная на

VII congress of world federation
of anaesthesiologist. Вена 2006.

Инфузионная терапия...

Wet, dry... or something else.

M.BELLAMY, 2006*

*цит. по А.Л.Левит. «Гемодинамический мониторинг...» Интенсивная терапия и анестезия. 1(1)2012.8-15.

Диагностика дефицита ОЦК. Дилюция. История метода.

Должный ОЦК - Расчетный ОЦК=Дефицит ОЦК,
как основа программы инфузионной терапии.



Диагностика дефицита ОЦК.

История метода. Диллюция.

1. «Красочные» методы определения ОЦК и его дефицита.

T-1824-синий Эванса, не фильтруемый, не метаболизируемый, инертный краситель.

$\text{Украсителя} \cdot \text{С в \% красителя} = \text{ОЦК} \cdot \text{С в \% красителя в плазме.}$

Пример расчета : ОЦК = $30\% \cdot 20,0 \ / \ 0,12\% = 5000\text{мл}$

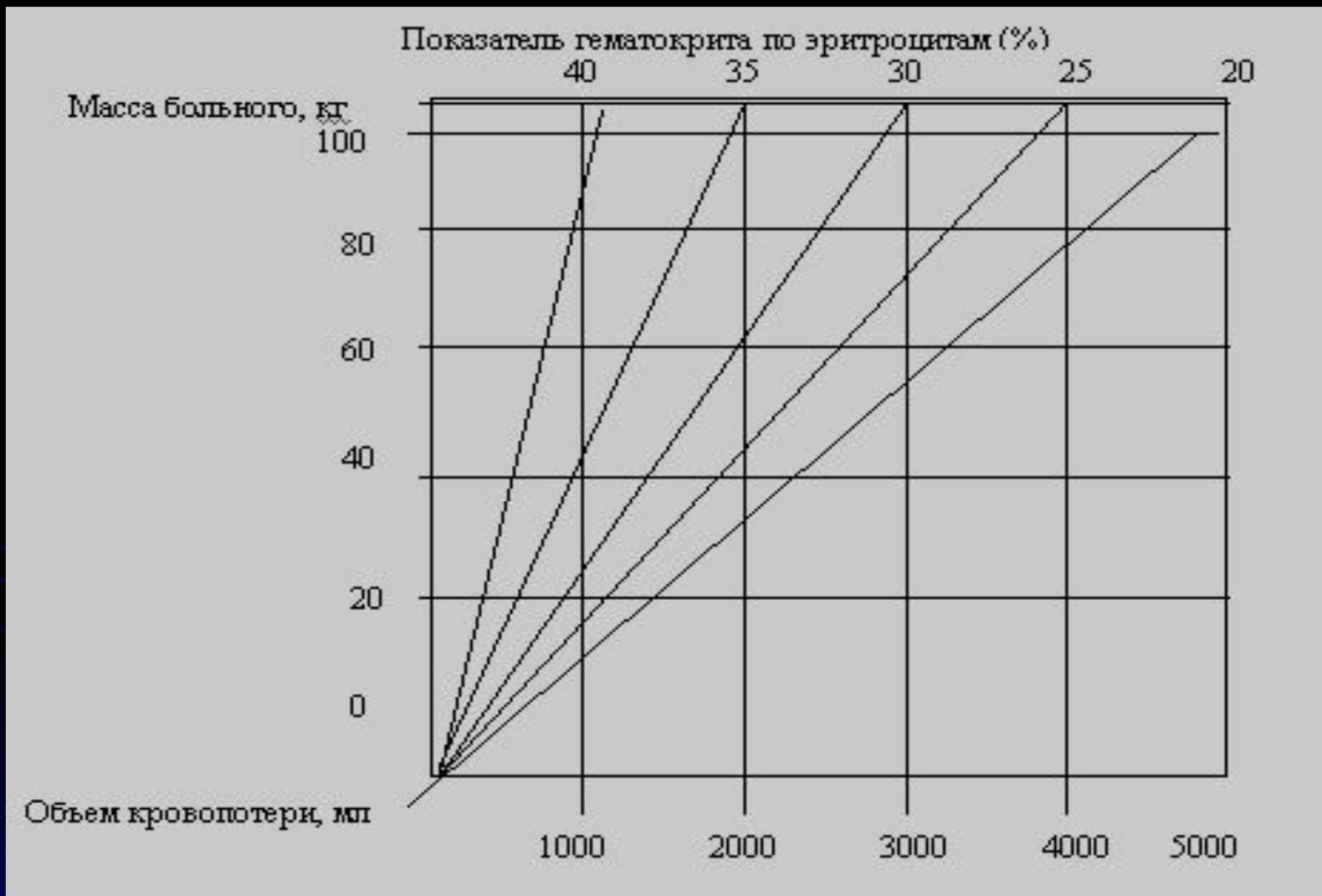
2. Метод разведения радиоактивного индикатора.

Меченный изотопами альбумин и другие методы разведения

3. Табличные (номограммы) методы определения дефицита объема крови по разведению гемоглобина.

Гемоглобин как инертный индикатор.

2. Табличные (номограммы) методы кровопотери. 1986.



Диагностика дефицита ОЦК. История метода. Реография.

1. Собственно реография. Электропроводность тканей
Измеренная суммарная электропроводность на
любом сегменте туловища пропорциональна
количеству циркулирующей жидкости.

2. Методика Риссо+ определение электропроводности
Легких с помощью внутриартериального катетера.



- Недостатки идеологии методов дилуции:
 - 1.ОЦК не является статичным объемом; в процессе циркуляции крови происходит активный масс-обмен* между сосудистым руслом и интерстицием в обеих направлениях.
Регуляторы : механизм Старлинга** и осмолярность плазмы.
 2. «Часть» ОЦК представляет собой медленно циркулирующий объем крови(подкожные вены, селезенка...)
 - 3.Центральный и периферический гематокрит существенно различаются.

*вола, электролиты, аминокислоты и органические кислоты, альбумин, глобулины.

**Транскапиллярный поток:=

$$=(P_{\text{гидрост.капилляр}} - P_{\text{гидрост.interst}}) - (P_{\text{онк.капилляр}} - P_{\text{онко.int}})$$

примечание.2

Гиповолемический шок с высоким гематокритом и
Гиповолемический шок с низким гематокритом

А. Гиповолемический шок с высоким гематокритом:

1. Потеря жидкой части крови (ожоги, ОКН, тяжелый энтерит...)
2. Перемещение интерстициальной жидкости в сосудистое русло
3. Истощение механизма сохранения ОЦК и интерстициальный жидкостный дефицит
4. Нарастающая гемоконцентрация,
5. критическая потеря ОП, шок с $Ht > 50$ $Hb > 160$.

Б. Гиповолемический шок с низким гематокритом:

1. Потеря обоих компонентов ОЦК пропорционально,
2. Перемещение интерстициальной жидкости в сосудистое русло
3. Истощение механизма сохранения ОЦК и интерстициальный жидкостный дефицит
4. Нарастающая гемодиллюция
5. критическая потеря ГО и ОП, шок с $Ht < 20$, $Hb < 50$.

примечание.2

Гиповолемический шок с высоким гематокритом и
Гиповолемический шок с низким гематокритом

В. Гиповолемический шок у больного с хронической анемией 2 ст (привычный гемоглобин 80 или ниже):

1. Потеря жидкой части крови (ожоги, ОЖН, тяжелый энтерит...)
2. Перемещение интерстициальной жидкости в сосудистое русло
3. Истощение механизма сохранения ОЦК и интерстициальный жидкостный дефицит
4. Нарастающая гемоконцентрация,
5. критическая потеря ОП, шок с.... $H_t = 30$ $H_b = 120$.

Итак, перечисленные методы могут быть информативны только для статичной оценки ситуации.

#

В итоге, мы вынуждены отказаться от определения «целевых объемов» инфузионной терапии и опираться на... «целевые критерии» инфузионной терапии

Примечание 3.

Несколько определений.

- Волемические типы:

Нормоволемия

Гиповолемия

- Гиперволемия

Гемодинамические типы:

Нормодинамия

Гиподинамия

Гипердинамия

- ...сочетания

..

I. Инфузионная терапия

Общие определения



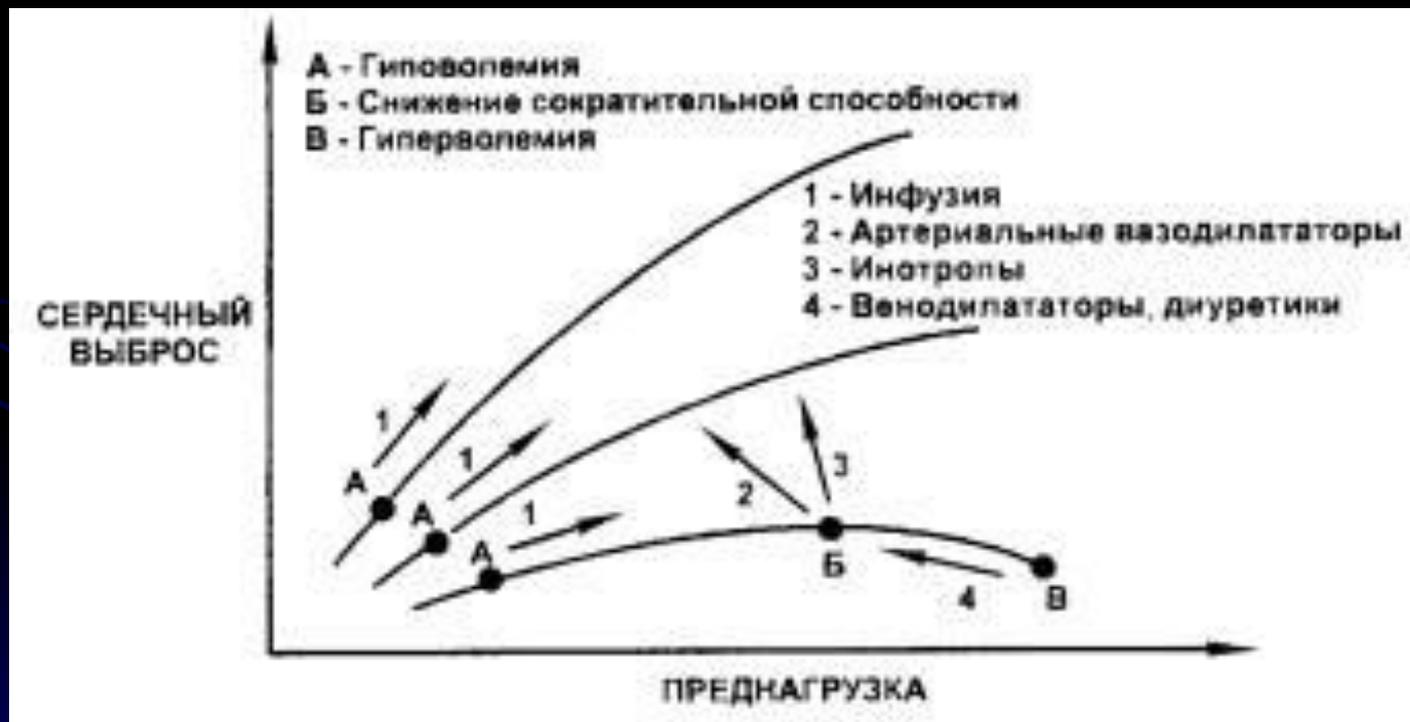
1.Цели инфузионной терапии. 4 задачи.

- 1 Достижение адекватной преднагрузки(ЦВД) , нормоволемии(ОЦК) и гемодинамической стабильности,
- 2 Восстановление микроциркуляции, тканевой доставки и потребления кислорода, коррекция КЩС
- 3.Компенсация потерь жидкости интерстициального и клеточного пространства,
- 4.Предотвращение ССВО и ПОН, дилуция медиаторов воспаления и «факторов интоксикации»

1.Цели инфузионной терапии.

1.Достижение адекватной преднагрузки(ЦВД) , нормоволемии(ОЦК) и гемодинамической стабильности.

(Е. М. Шифман, А. Д. Тиканадзе. Инфузионная терапия периоперационного периода..2006.)



Режим	Подтип I	Подтип II
Гипердинамия	1. Франк-Старлинг + 2. СВ + 3. ОПСС -	1. Франк-Старлинг + \ (+-) 2. СВ + (чсс) 3. ОПСС + 4. Растяжимость миокарда -
Гиподинамия	1. Франк-Старлинг (+-) \ - 2. СВ - 3. ОПСС + 4. Нагрузка объемом +	1. Франк-Старлинг - 2. СВ - 3. ОПСС - 4. САД - 5. Легочная гипертензия.

Исходный тип кровообращения	Динамика, трансформация	Летальность
Гипердинамия I (частота 20%)	Гипердинамия II	0%
Гипердинамия II (25%)	Гипердинамия I	0%
	Гиподинамия I	20%
	Гиподинамия II	100%
Гиподинамия I (55%)	Гипердинамия I	0%
	Гипердинамия II	70%
	Гиподинамия II	100%

1. Цели инфузионной терапии.

2. Восстановление тканевой доставки и потребления кислорода, микроциркуляции и коррекция КЦС

Shoemaker & соавт(1992-1993), (cons. med., №8-1, 2006 Молчанов с соавт.)

рекомендовали следующие критерии выживаемости для хирургических больных из группы высокого риска :

- а) сердечный индекс – на 50% выше, чем в норме ($N=4,5$ л/мин/м²);
- б) доставка кислорода ($N=520-720$) – выше 600 л/мин/м²;
- в) потребление ($N=110-140$) – не ниже 170 мл\мин\м²

1. Цели инфузионной терапии.

3. Компенсация потерь жидкости интерстициального и клеточного пространства.

- *Механизмы поддержания ОЦК хорошо известны каждый в отдельности, но их состоятельность плохо прогнозируема и плохо поддается количественному учету:*
- *Интерстициальное пространство является универсальным запасом жидкости, которое может быть быстро реализовано для поддержания сосудистого объема.*
 - До 1\2-1\3 объема интерстициальной жидкости перемещается в сосудистое русло в течение первых 40 часов.*
- *Емкостное сосудистое русло содержит до 70% ОЦК.*
 - Механизм веноконстрикции эффективно компенсирует до 10% острой потери ОЦК*

1.Цели инфузионной терапии.

3.1.Компенсация потерь жидкости интерстициального и клеточного пространства.

3.1.Факторы формирования гиповолемии:

- ограничение приема жидкости*
- перспирационные потери на фоне стрессовых факторов,
- секвестрация жидкости в просвет кишечника,
- перспирационные потери из операционного поля,
- формирование отека операционной области
- итраоперационная кровопотеря
- нарушение эндотелиального барьера и капиллярная протечка**
- действия факторов анестезии-децентрализация внутрисосудистого объема и снижение возврата

*от 1- до 1,5 мл\кг\час,

3.2**СКУ.

Инфузионная терапия при сепсисе с синдромом капиллярной утечки.

G.Marx.2008

СКУ- синдром капиллярной утечки определяется как «некардиогенный распространённый отёк» или как более чем 3% увеличение веса тела в течение 24 часов, сочетающееся с распространённым отёком [108].

Следует подчеркнуть, что расчётный баланс жидкости не позволяет прогнозировать истинное изменение веса у пациентов с клиническими признаками поражения [109].

«Инфузионная терапия при сепсисе с синдромом капиллярной утечки.

G.Marx.2008»

2. Задачи инфузионной терапии.

1. «Goal direct therapy»: от целевых объемов к целевым критериям.

- -ЦВД= 8-12 см вод ст
- -ср АД не ниже 65 мм(90\60).,
- -диурез не менее 0,5 мл\кг\час.,
- -SpvO₂ > 70% , а так же
- СИ не ниже 3 л\мин\м.кв

2.Задачи инфузионной терапии.

2.Тактика.

Планирование инфузионной терапии всегда требует ответа на следующие вопросы:

- 1) конечная цель инфузии и скорость ее достижения – см выше
- 2) объем и темп инфузии - в зависимости от волемического статуса,
- 3) выбор инфузионной среды - коллоиды, кристаллоиды и их сочетание,
- 4) безопасность как самих препаратов, так и их эффектов.

Больная Д.

Возраст-73, масса тела до 110 кг. Кардиальный анамнез-отсутствует.

Длительность заболевания 3-4 суток. Значимая слабость с головокружением и сухостью во рту до 3 недель. Диурез со слов-снижен; мочилась сегодня днем.

Болевой синдром – средней степени тяжести.

Объективный статус:

Тургор кожи снижен. Язык сухой. АД-110\90 ; ЧСС= 110\мин.; ЧД=22\мин.;

Эр.=3,8*10¹² ; НЬ=114.

#

21:05. Осмотр анестезиолога.

Риск 4 МНОАР. Назначенная инфузия=1500. АД 140\90; ЧСС= 106.

#

22:35. Операционная.

ЦВД=1 см вод.ст., Диурез=25 мл.

#

23:25.+Один час дополнительной подготовки. Инфузия +1800. ЦВД=5 см.

#

1:50. Завершение операции. Операционная инфузия=2800. АД-110-150\90\100, ЧСС < 90. Диурез +100 мл. ЦВД=20 см.

#

6:00. Общая инфузия первых суток 8800. ЦВД =10 см. Диурез за первые 5 часов в РАО=400.

#

10:00. ЦВД=7, НЬ первых суток -76 г/л

Д.

далее : Дофамин 6-7 мгк...

осложнения

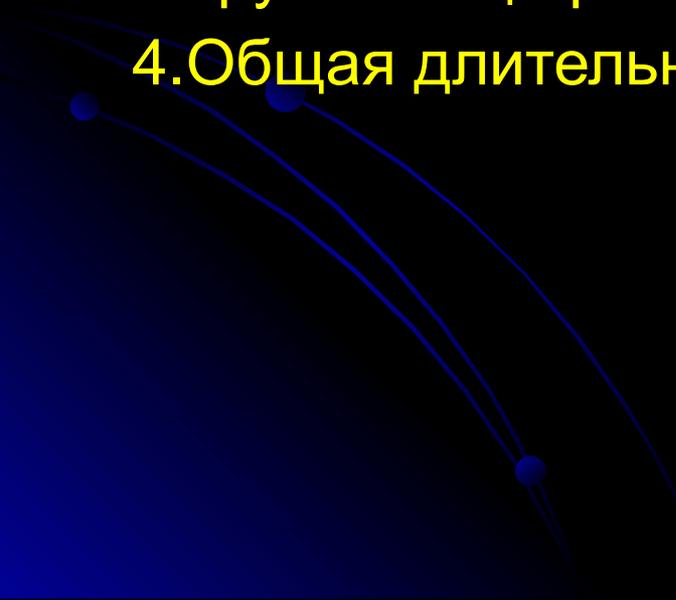
1.Значимая гипергидратация:

+гидробаланс к началу 3 суток=6800 несмотря на диуретики

2.тяжелый ОРДС с К\О 127

3.Грубая энцефалопатия.

4.Общая длительность ИВЛ=17 сут.



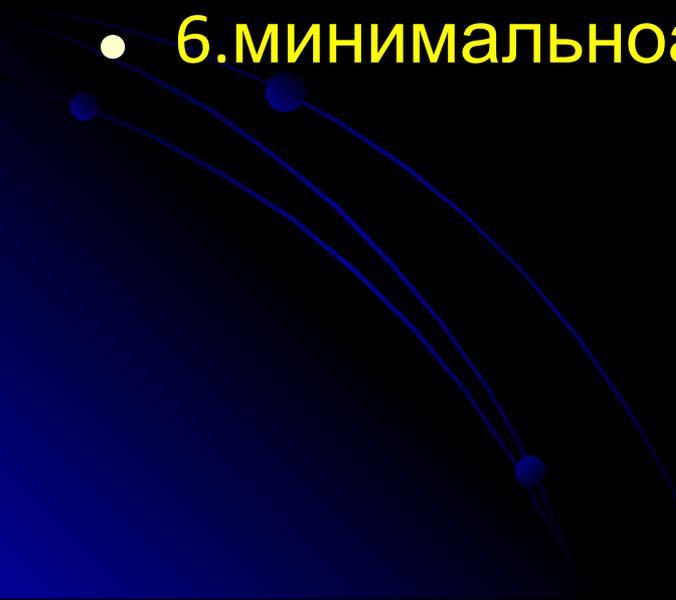


Общие определения

3. Инфузионные среды.



Идеальный плазмозаменитель

- 1.эффективное отношение введенного объема к приросту ОЦК
 - 2.длительность волемиического эффекта
 - 3.коррекция микроциркуляции
 - 4.отсутствие кумуляции
 - 5.минимальное действие на гемостаз
 - 6.минимальная нефротоксичность
- 

Инфузионные среды.

1. Коллоиды или кристаллоиды.

Кристаллоиды, преимущества.

1. Высокая переносимость.
2. Эффективное замещение интерстициальной жидкости
3. Низкая реактогенность
4. Сохранение объемного диуреза

Кристаллоиды, недостатки

1. Потребность в большом объеме
2. Временный волемический эффект*
эффект
3. Интерстициальный отек
4. Дилуционный ацидоз

*70-80% хлорида натрия в течение 1-го часа уходят в интерстиций, что требует 3-4 кратного превышения инфузионного объема над дефицитом ОЦК.

Инфузионные среды

Коллоиды или кристаллоиды.

2. Распределение

Крове- заменители	Внеклеточное пространство		Внутри- клеточное пространст- во
	Плазма	Интерстициаль- ная жидкость	
Коллоиды	+ 100% или >	0	-
Кристаллоид ы	+ 25%	+ 75%	-
Р-р глюкозы 5%	+ 7%	+ 28%	+ 65%

Инфузионные среды.

3. Коллоиды или кристаллоиды.

Коллоиды преимущества.

1. Относительно малый объем инфузии
2. Большая длительность вolemического эффекта
3. Низкий эффект задержки жидкости
4. Увеличение системной доставки O_2

Коллоиды недостатки.

1. Стоимость
2. Коагулопатия *
5. Канальцевый некроз**
3. Снижение Ca^{++}
4. Осмотический диурез
6. низкое возмещение интерстициального дефицита

4. Коллоиды или кристаллоиды.

Волемический коэффициент коллоидных растворов
(отношение прироста ОЦК к объему введенного раствора)



5. Коллоиды или кристаллоиды. Продолжительность волемиического эффекта

6%, 10% ГЭК, Гелофузин

3-4 часа

Реополиглюкин

Полиглюкин

4-6 часов

6. Коллоиды. Декстраны.

1. Препараты: Макродекс, Полиглюкин(рус.)

МНН-Декстран.

Частично гидролизованный декстран.

ММ=60 000+/-10 000д

Форма выпуска - 6%р-р в 0,9% хлориде натрия

Осмолярность до 370 мосм

Волемический эффект-способность связывать воду-20-25 мл\г.

Рекомендуемые дозировки – до 40-50 мл\кг.

Регистрация препарата - указаний о ограничении до 2021 г. нет.

6. Коллоиды. Декстраны.

2. Препараты: Реомакродекс Реополиглюкин(рус.)

МНН-Декстран.

Частично гидролизованный декстран.

ММ=30 000-40 000д

Форма выпуска-10%р-р в 0,9% хлорида натрия или 5% декстрозы

Осмолярность до 340-370 мосм

Волемиический эффект-способность связывать воду-20-25 мл\г

Рекомендуемые дозировки – до 10-20 мл\кг.

Выведение-почки, до 80% 1 сут

6. Коллоиды. Декстраны.

3. Отрицательные свойства и ограничения применения.

- Гемостаз:
 - активация фибринолиза
 - снижение активности ряда факторов свертывания: II, V, VII
 - снижение адгезивных свойств тромбоцитов
- Почки:
 - блокада почечных канальцев-декстрановая почка.
- Ограничения:
 - травма черепа и повышение ВЧД
 - продолжающееся кровотечение
 - острый и хронический нефрит
- Клинический интерес к реологическим свойствам реополиглокина утрачен

7. Коллоиды. Характеристики ГЭК

Гидроксиэтилкрахмал=ГЭК= HydroEthilStarch= HES.

- Индекс 200 или 130: **молекулярная масса**, дальтон
 - Молекулярная масса определяет «водосвязывающий» эффект:
 - Индекс \0,5 или \0,4 **показатель замещения** цепочек глюкозы гидроксиэтилом
 - Степень замещения определяет длительность сохранения гидроксиэтилкрахмал в циркулирующей крови.
 - *Основной гемодинамический эффект обусловлен вторичным объемным эффектом за счет расщепления крупных молекул на более мелкие и высокой способностью связывать воду.*
- | | | | |
|-----------------|---|----|-----------|
| 6% HES 200/0,5 | создает нормоволемический эффект | до | -100% |
| 6% HES 200/0,6 | с пролонгированным объемвозмещающим действием | | -125% |
| 10% HES 200/0,5 | гиперонкотический раствор, увеличение ОЦК до | | -145–150% |

7. Коллоиды. Все ГЭКи.

Волювен (130/0,4)

Венофундин (130/0,4)

ХАЕС-стерил 6% и 10% (200/0,5)

Гемохес 6% и 10% (200/0,5)

Инфукол 6% (200/0,5)

Рефортан (6%) (200/0,5)

Рефортан-плюс (10%) (200/0,5)

Стабизол (6%) (450/0,7)

7. Коллоиды.

Специфические влияния ГЭКов на систему гемостаза.

1. Воздействие на тромбоцитарно-сосудистый гемостаз:
«Силиконизирующая» пленка на поверхности тромбоцитов и эндотелиоцитов.

2. Взаимодействие с плазменными факторами свертывания и компонентами фибринолитической системы:
Синтетические коллоиды способны активировать фибринолиз за счет угнетения эндогенных антифибринолитиков

3. Интергация в структуру тромба:
Облегчение деструкции и растворения тромба.

4. Дилуция факторов свертывания

7. Коллоиды. Нефротоксичность ГЭК

Письмо Фед. службы по надзору в здравоохранении от 10.07.2013 за №16 и- № 746\13 «О новых данных лекарственных препаратов гидроксиэтилкрахмала».

Ссылки:

Европейское агенство по лекарств. средствам. EU.2013; FDI.US,2013.

Рекомендации:

1. Инфузию растворов ГЭК для лечения гиповолемии прекратить при коррекции гиповолемии. Дальнейшее применения ... только при повторном появлении гиповолемии.
2. Рекомендован контроль электролитов, содержание воды в организме и функции почек.
3. При критических состояниях ГЭК должен применяться только при неэффективности кристаллоидов.
4. ГЭК можно применять только если гиповолемия подтверждена пробой на нагрузку жидкостью.
5. Растворы ГЭК применять не следует:
 - У пациентов с сепсисом
 - При ОПН с креатинином выше 177 или при олигоурии
 - У пациентов на заместительной почечной терапии.

Подготовлено «ООО Берлин-Хеми» 2014

8. Коллоиды.

Модифицированная желатина

- «Гелофузин». Концентрация раствора-4%
- ММ=23 000д. Осмолярность=274. Na=154.
- *изоосмотичен и изоонкотичен
- *отсутствие влияния на коагуляционный гемостаз
- *отсутствие влияния на функцию тромбоцитов и первичный гемостаз
- *отсутствие ограничения по дозировке
- *отсутствие задержки в РЭС
- *отсутствие воздействия на фибронектин
- *объем замещающий эффект 100-110%
- *длительность волемиического эффекта 3-4 час.
- *дозировки(инструкция производителя)...до 10-15 л\сут

9. Коллоиды или кристаллоиды.

Максимальные безопасные дозировки синтетических коллоидных плазмозаменителей (мл\кг \сут):

- Декстраны - 20-40 мл/кг,
- ГЭК 200/0.5- 6% - 33 мл/кг,
ГЭК 200/0.5 - 10% - 20 мл/кг,
ГЭК 130/0.4 - 50 мл/кг,
- Модифицированный желатин - 200 мл/кг, или
«10-15л в течение 24 часов»
- Гиперонкотические гиперосмотические растворы (Гипер-Хаэс, Гемостабил) -3-5 мл/кг.

10. Коллоиды или кристаллоиды.

Альбумин.«Ренессанс альбумина?»

- 70-80% онкотического давления
- 1г альбумина связывает 18 мл воды,
...однако...
- Способствует накоплению воды в легких
- Увеличивает степень интерстициальной гипергидратации при генерализованно повреждении эндотелия
- Снижает секрецию Na с мочой
- Связывает Ca⁺⁺, что создает риск СН
- Brit.Med.J. 1988. Метаанализ применения альбумина:
 - Относительный риск смерти у леченных альбумином=1,46
 - Относительный риск смерти при гипоальбуминемии=1,69

10. Коллоиды или кристаллоиды.

Альбумин.

«Ренессанс альбумина?»

- Показания:
- гипоальбуминемия $<25\text{г}\backslash\text{л}$
- ОПН, нефротический синдром
- Ситуация, когда предельная дозировка коллоидов достигнута

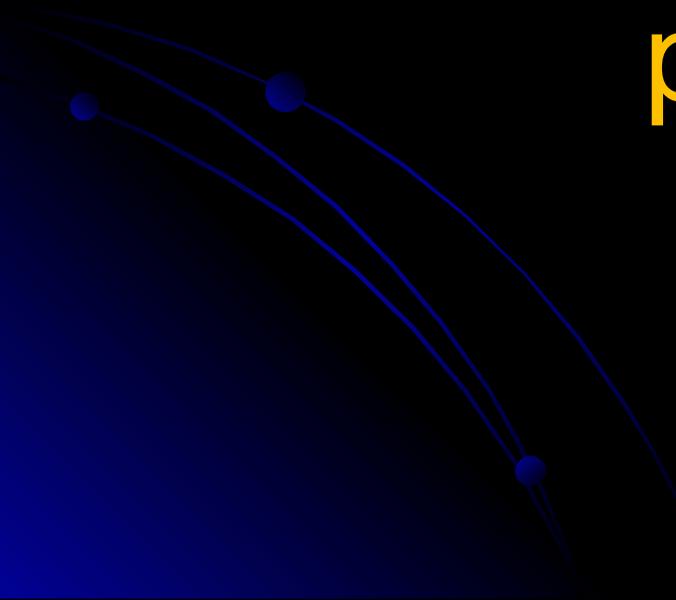


11. кристаллоиды

Раствор	осмо- лярность ммоль/л	Na+ ммоль /л	K+ ммоль /л	Ca ²⁺ ммоль /л	Mg ²⁺ ммоль /л	Cl- ммоль /л	HCO ₃ - ммоль /л	Лактат ммоль /л	ацетат ммоль/л	малат ммоль /л	глю- конат ммоль /л
Стерофун- дин изото- нический	304,0	140,0	4,0	2,5	1,0	127,0	-	-	24,0	5,0	-
Стерофун- дин Г-5	576,0	140,0	4,0	2,5	1,0	141,0	-	-	-	10,0	-
Нормофун- дин Г-5	530,0	100,0	18,0	2,0	3,0	90,0	-	-	38,0	-	-
Плазмалит - 148	296,0	140,0	5,0	-	3,0	98,0	-	-	27,0	-	23,0
Ионостерил	291,0	137,0	4,0	1,7	1,2	110,0	-	-	36,8	-	-
S.NaCl 0,9%	309,0	154,0	-	-	-	154,0	-	-	-	-	-
Рингер	309,0	147,0	4,0	2,2	1,0	156,0	-	-	-	-	-
Рингер лактат	276,0	130,0	5,0	1,0	1,0	112,0	-	27,0	-	-	-
Ацесоль	244,0	109,0	13,0	-	-	99,0	-	-	23,0	-	-
Хлосоль	294,0	124,0	23,0	-	-	105,0	-	-	42,0	-	-
Дисоль	252,0	126,0	-	-	-	103,0	-	-	23,0	-	-

Инфузионная терапия.

II. Принятие и обоснование
решений.



- МКБ-10.

- Класс-болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ (E00-E90)

Код: E-86.

- **Диагноз: Уменьшение объема жидкости (гиповолемия)**

Инфузионная терапия неотложного больного. (предоперационная подготовка , инфузионная терапия гиповолемических состояний не связанных с кровопотерей)

1.Определение примерного ОЦК:

- Должный ОЦК для мужчин = 70 мл\кг
- Должный для женщин = 60 мл\кг

<i>*-ожирение+ мышечный тип</i>	<i>=75-80 мл\кг</i>
<i>-норма, мышечный тип</i>	<i>=75-80мл\кг</i>
<i>-норма, гипотрофия</i>	<i>=65-70</i>
<i>-простое ожирение</i>	<i>=70мл\кг</i>
<i>-ожирение, мышечная атрофия</i>	<i>=60-65мл\кг</i>
<i>* Все поправки для мужчин</i>	

2.1.Изотоническая дегидратация или гиповолемия без кровопотери. Бейкер & Шумейкер.

Степень гиповолемии	Дефицит ОЦК Для массы 70 кг	Клинические проявления
1	5-15% (до 750 мл)	-Холодная кожа. -ЧСС до 100 в мин. -АД, ЦВД и диурез в пределах N
2	16-25% (750-1200мл)	-Холодная кожа. -ЧСС до 120 в мин, -АД: норма или умеренная гипертензия, -ЦВД: снижение на 20%, -Олигоурия(любое снижение <0,5 мл\кг\час).
3	24-40% (1200-2000)	-Неадекватность, эйфория. -Холодная кожа,бледные слизистые, -ЧСС>120, -АД-гипотония, -ЦВД-снижение до 0; -Олигоанурия(<500 мл\сут)
4	>40% (>2000)	-Угнетение сознания,гипорефлексия. -Холодная кожа, резкая бледность. -ЧСС> 120, -Глубокая гипотония. -ЦВД=отрицательное. -Анурия

2.2. Общий дефицит жидкости (Эйткенхед & Смит. 1999)

Степень	Общий дефицит жидкости	Клиника
1	Легкая ст.; 4% м.т; до 3000мл	Тахикардия. Слизистые-сухие Глаза запавшие
2	Средняя, 5-8% от м.т.; 4000-7000мл	Тахикардия+ гипотония в положении стоя. Слизистые очень сухие.
3	Тяжелая, 8-10% м.т.; до 7000-10000л	Тахикардия+ гипотония в положении лежа Слизистые «запекшиеся» Нарушения сознания.

ТАКТИКА ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ.1

Определите предполагаемый объем замещения на периоперационный период и на ближайшие 24 часа...

- 1. Расчетный дефицит ОЦК *может* быть взят за основу объема непосредственной (в т.ч.предоперационной) коррекции для выхода на целевые критерии.
- 2. Расчетный общий дефицит жидкости *может быть* основой программы регидратации на ближайшие сутки

...Отсюда правило-весь предполагаемый жидкостный дефицит не может быть восполнен в короткое время предоперационной подготовки.

Техника инфузионной терапии.2

Определите объемную скорость инфузии V:

1. При тяжелом шоке, АД_{сист} ниже 60мм: **V = >100 мл\мин**

Целевой критерий: А - устойчивый рост АД

2. При положительной динамике, стабилизации АД >60 мм,
и устойчивом приросте ЦВД : **V = 30-50 мл\мин**

Целевой критерий: +Б - устойчивый рост ЦВД

3. Поддерживающая терапия при АД_{сист} >90 мм :

V < 10-20 мл\мин

Целевой критерий: +В - восстановление диуреза

Техника инфузионной терапии.3

20 G	Розовый	40-80
22 G	Синий	20-40
24 G	Желтый	10-20

ОТСЮДА ПРАВИЛО-ВСЕГДА ОЦЕНИВАТЬ РЕСУРС ВЕНОЗНОГО ДОСТУПА

Техника инфузионной терапии.4

Определите переносимость инфузии: Тест «5-2»:

H.Subin & M.Weil 1979 г. , Гельфанд,Еременко,Проценко и др.2007

- В течение 10 мин вводится тест доза раствора NaCl,
 - 1) при ЦВД < 8 см = 200 мл,
 - 2) при ЦВД 8-12см = 100 мл.
 - 3) при ЦВД > 14 см = 50 мл
- Если ЦВД увеличилось на 2 см – проводится\продолжается объемная нагрузка,
- Если ЦВД увеличилось на 5 см – темп инфузии сокращается и при клинической необходимости проводится инотропная поддержка.
- *НВ косвенным критерием показанности инотропной поддержки является сохраняющаяся гипотония после проведенной инфузии на догоспитальном этапе*
- *При сепсисе примерно только 50-60% больных отвечают увеличением СВ на объемную нагрузку!!!*

Техника инфузионной терапии.4.1

- *NB. Интерпретация данных ЦВД требует критического подхода.*

1. Значения измеренного ЦВД существенно зависят от положения катетера, что может давать ложно-положительные или ложно-отрицательные результаты оценки эффекта инфузии.

2. При нормальных значениях ЦВД гиповолемия может быть выявлена при измерении ЦВД в положении стоя, сидя или с приподнятым головным концом кровати.

3. В условиях проведения ИВЛ с ПДКВ требуется коррекция данных с учетом величины РЕЕР.

Применительно к давлению заклинивания существует формула поправки:

факт $P_{закл.}$ = измеренное $P_{закл.}$ - $(PEEP-5) \cdot 2$.

Принципиально данный подход может быть применим и для коррекции значений ЦВД

Техника инфузионной терапии.5

отсюда ряд правил:

А• На каждом этапе терапии контролируйте ЦВД и выполняйте правило «5-2».

Б• Назначении инотропов и сокращения темпа инфузии при :

- сохранение гипотонии (АДсист <90 мм),
- нормальное\высокое ЦВД (≥ 8 см) на фоне проведенной инфузии(в.т.ч и на догоспитальном этапе)

В• Необходимость в ранние сроки назначения инотропной поддержки требует рассмотрения **негиповолемических** причин гипотонии (ИТШ, ТЭЛА, ОИМ...)и коррекции лечебной тактики.

Техника инфузионной терапии.6

Выбор инфузионных сред.
Соотношение коллоиды\кристаллоиды
и « этапный маневр» качеством инфузии.

В рамках общей концепции **комбинированного*** применения коллоидов и кристаллоидов примерная схема соотношения инфузионных сред:

- При АДсис < 60 - целесообразно проводить инфузию только коллоидами или коллоиды\кристаллоиды $\geq 2 \setminus 1$ (Объемзамещение)
- При достижении АДсис $> 60 < 90$ соотношение коллоиды\кристаллоиды $= 1 \setminus 1$ (Объемзамещение+регидратация)
- При АД > 90 допустима инфузия только кристаллоидов или коллоиды\кристаллоиды $\leq 1 \setminus 2$ (Регидратация)

Соотношение коллоиды\кристаллоиды и « этапный маневр» качеством инфузии.

- *•NB.Инфузия коллоидов (особенно декстранов) представляет собой серьезную «объемную» нагрузку.*

При положительном тесте на низкую переносимость инфузии и назначении инотропов, следует отказаться или существенно сократить дальнейшую инфузию коллоидных растворов.

- **Мы не придерживаемся крайних позиций: «только коллоиды» или «только кристаллоиды», **что не исключает стартового назначения кристаллоидов с «оценочной целью»*

7. Метаболический ацидоз.

- Коррекция метаболического ацидоза является критерием качества инфузионной терапии.
- Назначение бикарбоната рекомендуется при $\text{pH} < 7,2$
- Расчет дозировки: $0,3 \times \text{вес} \times \{-\text{BE}\}$ в ммоль
- Следует помнить в возможности развития метаболического ацидоза, обусловленного переливанием большого количества хлорида натрия.

8. Коррекция анемии.

Снижение гемоглобина < 80 г/л на фоне гемодилюции у пациента с хронической анемией без кровопотери требует индивидуального решения вопроса о предоперационном кровеземещении.



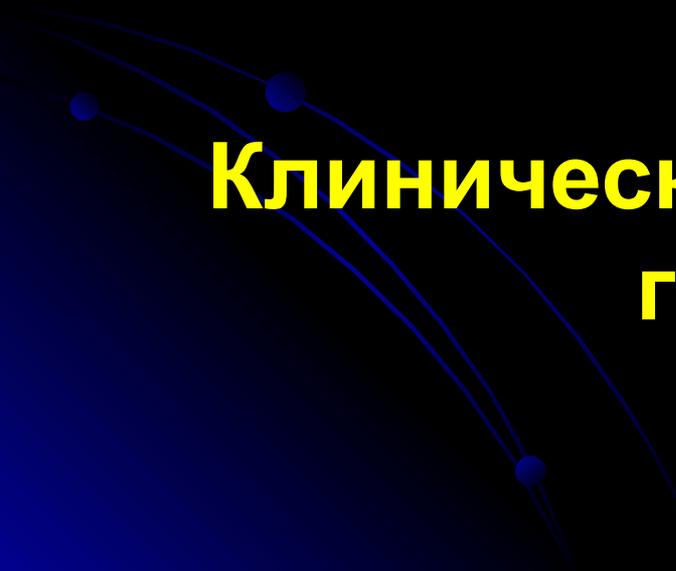
II. Острая кровопотеря.

Интраоперационная

кровопотеря

Построение программы

замещения.



**Клинические ситуации с низким
гематокритом**

Прикладные методы определения кровопотери

Концентрационные или дилуционные методы

Оценка величины кровопотери по Г.А. Барашкову (1966).

Объем кровопотери \	Относительная плотность крови \	Гематокрит, % \	Гемоглобин, г/л
До 500 мл	1,057-	44-40	108-103
500-1000	1,053-	38-32	101-83
1000-1500	1,049-	30-22	88-63
Свыше 1500	1,043 и <	22 и <	70 и <

не учитывают время исследования от начала кровопотери: произошла аутогемодилюция или еще нет?

Прикладные методы определения кровопотери
Клинические методы определения кровопотери.1

Шоковый индекс Алговера.

ШИА = ЧСС / АДс, В норме значение индекса Альговера = 1.

Значение индекса	Кровопотеря в %от ОЦК
0,8 и меньше	10%
0,9-1,2	20%
1,3-1,4	30%
1,5 и больше	40%

Прикладные методы определения кровопотери

Клинические методы определения кровопотери.2

Прогноз кровопотери при различных состояниях

<i>Травматическая кровопотеря</i>		<i>Операционная кровопотеря</i>	
Перелом одного ребра	0,2 –0,5 л	Ампутация голени	0,7 –1,0 л
Травма живота	до 2 л	Остеосинтез крупных костей	0,5–1,0 л
Перелом костей таза (забрюшинная гематома)	3,0-5,0 л	Резекция желудка	0,4 –0,8 л
Перелом бедра	1,0 – 2,5 л	Гастрэктомия	0,8 –1,4 л
Перелом плеча/голени	0,5 – 1,5 л	Резекция толстой кишки	0,8–1,5 л
Перелом костей предплечья	0,2 – 0,5 л	Кесарево сечение	0,5-0,6 л
Перелом позвоночника	0,5 –1 ,5 л		
Скальпированная рана головы 1% п\т	0,5л		

Прикладные методы определения кровопотери

Клинические методы определения кровопотери.3

Зависимость величины ЦВД от дефицита ОЦК.

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

55-56

- Конец 1 части



- «Существует тенденция к недооценке величины кровотечения и соответственно
- тенденция к недооценке расчета объема замещения тяжелой кровопотери »

Д.Прафф

Клинические методы определения кровопотери. Стандарты. 1.

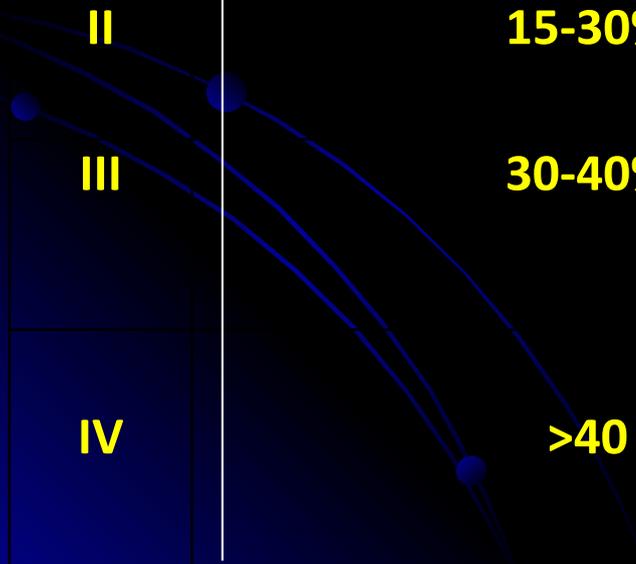
- Классификация степени тяжести острой кровопотери. ВОЗ. 2001;
- «Отраслевой стандарт МЗ СР РФ (2004). ГОСТ №.....
- «Национальный стандарт. «Кровь и ее компоненты»». 2009

показатель	Степень тяжести кровопотери			
	1	2	3	4
В %% от ОЦК	До 15%	15-30	30-40	более 40
В мл для массы 70 кг	До 750	750-1500	1500-2000	Более 2000
ЧСС	До 100	Более 100	Более 120	Более 140
АД	N	N	↓	↓↓
ЧД	N	20-30	30-40	>40
Диурез мл\час	>30	20-30	5-15	анурия

Клинические методы определения кровопотери. Стандарты.2

Классификация American College of Surgeons, Committee of
Trauma.1984 из *P.Marino.1998.*

Класс	Объем кровопотери в % от ОЦК	Клинические симптомы
I	15%	Ортостатическая тахикардия
II	15-30%	Ортостатическая гипотензия
III	30-40%	Артериальная гипотензия в положении лежа на спине, олигурия
IV	>40	Нарушение сознания, коллапс



Клинические методы определения кровопотери. Стандарты.3

Классификация кровопотери в акушерстве. Национальное руководство по акушерству.2009

класс	1	2	3	4
В мл	1000	1000-1500	1500-2000	2100
В % ОЦК	15	15-25	25-35	>35
В % массы тела	<1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	>3,5
ЧСС		<100	100-120	120-160
Адсист		>100	80-100	<80

Программа возмещения кровопотери.1

Отраслевой стандарт МЗ СР РФ(2004)

Объем кровопотери	Объем ИТТ	Структура ИТТ
до 10% ОЦК (до 500 мл)	до 200-250% кровопотери	Кристаллоиды
10–30% ОЦК (до1500 мл)	до 130-150% кровопотери	Коллоиды : кристаллоиды 1: 2
30-50% ОЦК (до 2500 мл)	до 130-150% кровопотери	Коллоиды : кристаллоиды 1:1 Эритроциты 2 дозы СЗП 10-20 мл/кг
до 100% ОЦК (до5000мл)	до 130% кровопотери	Коллоиды : кристаллоиды 2:1 эритроциты: СЗП – 1 : 3
Свыше 100% ОЦК (более 5000 мл)	до 130% кровопотери	СЗП : кристаллоиды Эритроциты Альбумин Тромбоциты(По показаниям)

Программа возмещения кровопотери.2

Национальное руководство по акушерству.2009

Кровопотеря в мл	До 1000мл	1000-1500	1500-2100	>2100
Кровопотеря в %%ОЦК	< 15	15-25	25-35	>35
Кровопотеря в %% массы тела	<1,5%	1,5-2,5%	2,5-3,5%	>3,5%
Кристаллоиды, в% от объема кровопотери или мл	300%	2000мл	2000	2000
ГЭК 130\04-6% или МЖ 4%,мл	-	500-1000мл	1000-1500	2000
Криоплазма мл\кг	-	-	12-15	12-15
Эритромаасса , при Hb <70,мл		200-500мл	200-500	500 и более
<i>Адаптация, АЭ :</i>				
<i>Общий объем замещения</i>	<i>менее 3000мл</i>	<i>2700-3500мл</i>	<i>4000-5000мл</i>	<i>5500мл и ></i>
<i>Превышение кровопотери</i>	<i>до 300%</i>	<i>до 250%</i>	<i>до 250%</i>	<i>250-300%</i>

Программа возмещения кровопотери.3

Отдельные критерии. «Мнения экспертов»

1. Горобец, Е.С. Принципы ИТТ при массивной операционной кровопотере. «Совр. онкология. том 7 №24»

«В целом для поддержания устойчивого ОЦК следует перелить объем жидкости в **1,5-2** раза превышающий объем утраченной крови»

2. Сайт *medicinskaya-biblioteka. ru*

«При потере 41-70% ОЦК объем общий замещения должен составлять не менее **170%** от объема кровопотери»

3. Шифман, Тиканадзе, Вартанов. ИТТ в акушерстве. Петрозаводск ИнтелТек. 2001

Общий объем замещения при кровопотере 41-70% ОЦК - не ниже **170%** от кровопотери .

КОММЕНТАРИИ

- 1. Задачей № 1 при лечении острой кровопотери является восстановление и поддержание нормального ОЦК.
- 2. Сокращение объема гемотрансфузии является приоритетом в построении инфузионной программы.
- Допустимый предел снижения гемоглобина 80 г\л.
- 3. Допустимый уровень гемодилюции у лиц с коронарным анамнезом – не ниже 90 г\л.
- 4. Сокращение объема эритромаcсы в «стартовой» программе не означает отсутствия потребности в гемотрансфузии, но в отсроченном периоде.
- 5. Истинная величина кровопотери нередко может быть определена только по общему объему гемотрансфузии, необходимому для достижения нормальных показателей за 2-3 суток.
- 6. Отсутствие крови не может быть причиной задержки операции

КОММЕНТАРИИ.2

- **Показаниями к использованию эритроцитсодержащих трансфузионных сред является:**

1.Кровопотеря свыше 30% ОЦК;

2.Снижение уровня гемоглобина до 80 г/л, гематокрита до 25%;

3.Снижение уровня гемоглобина до 90 г/л у лиц пожилого возраста, в особенности страдающих ИБС;

4.Анемия с уровнем гемоглобина выше 80(90) г/л, сопровождающаяся тахикардией, которая не может быть объяснена другими причинами

(5.Одна доза эритроцезвеси повышает уровень гемоглобина на 10 г\л)

Комментарии.3

Показаниями к трансфузии СЗП является:

- кровопотеря свыше 25-30% ОЦК
- снижение концентрации фибриногена до 0,8 г/л
- снижение протромбинового индекса менее 60%
- удлинение ТВ или АЧТВ более чем в 1,8 раза от контроля
- терапия варфарином (при наличии геморрагических осложнений.)

(Минимальная разовая доза СЗП составляет 10-15 мл/кг .)

Коментарии.4.

Показаниями к трансфузии альбумина* :

- Снижение общего белка менее 50 г/л ;
- Снижение содержания альбумина менее 25 г/л.
(при условии отсутствия признаков капиллярной утечки.)
- Допустимая суточная доза для 10-20 % раствора составляет 200-400 мл.
- Назначение фуросемида снижает риски применения альбумина у больных с синдромом «капиллярной протечки»

III. Массивная кровопотеря. Построение программы замещения.

■



Определение

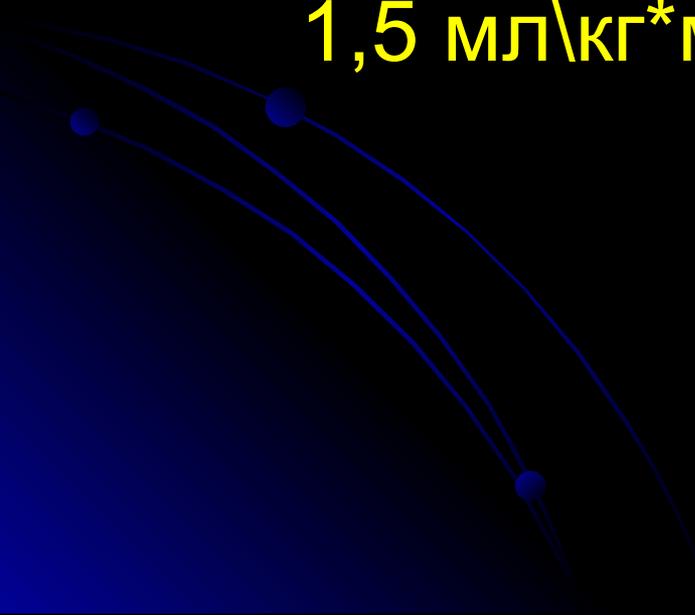
A.Rape. Letcture for Euroanesth. Madrid 2006

100% ОЦК за 24 часа или

50% за 3 часа или

150 мл\мин в течение 30 мин или

1,5 мл\кг*мин более 20 мин



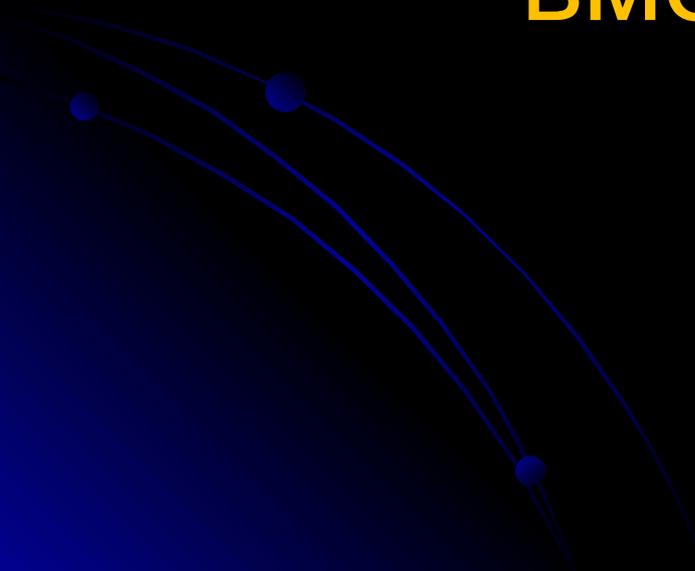
Компонентная терапия острой массивной кровопотери.

Национальный Центр крови МЗ РФ. Е.Б.Жибурт с соавт. 2004.

Кровопотеря (% ОЦК и объем)	Кристаллоиды	Коллоиды	Альбумин	СЗП	Эритроциты	Тромбоциты	Всего,мл ; Превышение к/потери%%
30-40%, до 2000мл	1000-1500	800-1200	100-200	1000-1500	По показаниям	-	2900-4500 150-220%%
более 40%, более 2000мл	800-1000	1200-1500	200-300	1500-2000	1-2 дозы	4-6 доз	4500-5800 220-250%%

IV. Интраоперационная инфузионная терапия (плановое оперативное вмешательство)

•



1.Оцените значимость факторов , вызывающие интраоперационную гиповолемию у данного больного.

А.Оцените жидкостный и нутритивный статус больного и условия снижающие количество и качество питания(питание через зонд, свищи,диарея,лихорадка и ССВО,хронический болевой синдром и т.д.).

Б .Оцените ответ на проводимую предоперационную инфузию в хирургическом отделении. Оцените дефицит массы , гематокрит и альбумин.

В. Оцените дефицит, связанный с подготовкой кишечника.
Он может достигать 1-2 литров.

Г.Оцените дефицит жидкости , связанный с ограничением предоперационного приема пищи и жидкости.
Он может достигать 10-15 мл\кг\час ,т.е. половину суточной потребности.

- **2.Прогнозируйте «плановую» интраоперационную кровопотерю:**

-для «очень больших» операций-
(протезирование тазобедренного сустава,ПГДР) - до 2000мл

-для «больших» операций
(гастрэктомия,гемиколэктомия,ПГДР) -до 1000мл

-для «средних»операций-гистерэктомия,нефрэктомия -до 500-750.

- **3.Прогнозируйте интраоперационную потерю жидкости в «третье » пространство.**

- **4.Прогнозируйте гиповолемию «нелеченных гипертоников».**

5. Определите программу интраоперационного объемного замещения.

- Для средних операций - 6 мл\кг\час
- Для больших операций -6-8 мл\кг\час
- Для очень больших -8-10 мл\кг\час*

**Для абдоминальных вмешательств скорость инфузии составляет примерно от 10 до 15 мл/кг/час кристаллоидных растворов, плюс растворы, необходимые для возмещения кровопотери и введения лекарственных препаратов.*

Е. М. Шифман, А. Д. Тиканадзе. ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА

6. Соотношение коллоиды\кристаллоиды для интраоперационного замещения (допустимые) :

- для первого варианта: кристаллоиды\коллоиды = 1\ 0
- для второго варианта : кристаллоиды\коллоиды =1\ 0 или 2\ 1
- для третьего :коллоиды\ кристаллоиды =до 1\ 1

V.Инфузионная терапия сепсиса и ПОН.

■



1. Концепция ограничение жидкости

ЦЕЛЬ стратегии:

поддержание оптимальной преднагрузки ,
эффективной тканевой перфузии,
адекватного потребления O₂,
и компенсации всех видов потерь...

...в условиях минимизации
внутрисосудистой и тканевой перегрузки
жидкостью.

Инфузионная терапия...

Wet, dry... or something else.

M.BELLAMY, 2006*

*цит. по А.Л.Левит. «Гемодинамический мониторинг...» Интенсивная терапия и анестезия. 1(1)2012.8-15.

«Концепция трех волн.»

- 1.Дистрибутивная фаза шока,
- потребность в агрессивной инфузии:
 - вазодилатация, капиллярная протечка и утечка альбумина,
 - нарушения микроциркуляции и интерстициальный отек,
 - гипотония, снижение выброса и нарушение транспорта O₂...,
 - почечная дисфункция...:
- *Задержка воды,*
- *Гиповолемия,...*
- *...Потребность в агрессивной инфузии*

«Концепция трех волн.»

2. Стабилизированный, но некупированный шок:

- Перфузия не восстановлена.

Продолжение капиллярной утечки ведет к синдрому КУ

- Требуется активная(!) дегидратация

Не исключается агрессивная инфузия



«Концепция трех волн.»

3. Фаза реперфузии (шок купирован):

-восстановление гемодинамики и перфузии,
-восстановление онкотического давления и мобилизация внесосудистой жидкости, восстановление волемии:

- *Формирование условий для отрицательного гидробаланса*
- *Консервативная стратегия инфузии увеличивает выживаемость * ...*
- *...Но не исключает периодического увеличения объема*

комментарии 1.

Инфузионная программа включает в себя различные компоненты с неоднонаправленным действием ,что создает угрозу

-увеличения преднагрузки ,

-СН,

-перегрузки объемом сосудистого и интерстициального секторов

-эфффекты гемодилюции и т.д.

#

Синдром «капиллярной протечки» плохо прогнозируется и диагностируется по факту развития отечного синдрома.

Клиническая оценка основывается на степени пастозности тканей.

Количественная – на уровне свободной внесосудистой воды в легких и уровня микроальбумина мочи ,что возможно только с помощью специальных технологий.

комментарии.2.

Отрицательный баланс жидкости - прогностический фактор выживаемости у больных септическим шоком (!)*.

Уменьшение свободной воды в легких и снижение легочной гипергидратации ассоциируется с положительной динамикой течения РДС, сокращением длительности ИВЛ и пребывания в РАО.

Таким образом мы должны исходить из принципа минимальной достаточности, эмпирически уменьшая риск жидкостной перегрузки.

**Докзательных исседований нет*

3. Есть ли практические рекомендации ?

- Рекомендация: достижение и поддержание ЦВД на уровне не выше 6-10 см вод ст. (если это не сопровождается увеличением инотропной поддержки)

1. Используйте «консервативный» протокол инфузионной терапии:

а) контроль переносимость инфузии (правило «5-2»)

б) ограничение инфузии строгим учетом потерь и потребностей с достижением (формально) эводемического баланса

в) использование энтерального (или преимущественно энтерального пути регидратации и восполнения дефицита K+) *если это возможно.*

г) превентивное применение диуретиков, *если это не сопровождается увеличением потребности в инотропах планирование (!) диуреза.*

д) увеличение доли коллоидов в инфузионной программе и сокращение инфузии кристаллоидов (?!)

е) составленная суточная инфузионная программа должна пересматриваться не менее чем 1 раз\сут.

3.1

2.Коррекция критически низкого уровня альбумина при недостаточно эффективном энтеральном восполнении может достигаться инфузией концентрированного альбумина, но под прикрытием диуретиков.

3.Концепция не исключает проведение «агрессивной» стартовой объемной терапии гипотонии и септического шока для достижения «целевых» критериев, но требует тщательного прогнозирования жидкостного баланса и применения диуретиков после стабилизации состояния.





Инфузионная тактика при клапанных пороках сердца.



Порок	Вид поражения	Преднагрузка	Чсс	ОПСС	Объем инфузии
Аортальный	Стеноз	↑	↓	→	↑
Митральный	Стеноз	↑	↓	↑	↑
Аортальная	Недостаточность	↑	↑	↓	↑
Митральная	Недостаточность	↑↓	↑	↓	↑

1. Аортальный стеноз.

Гемодинамические цели :

- нормальная или низкая частота
- синусовый ритм
- адекватная волевическая нагрузка
- □ нормальное ОПСС

Режим инфузионной терапии : требуют достаточной инфузии.

2. Недостаточность аортального клапана.

Гемодинамические цели:

- нормальная ЧСС

- адекватная волевическая нагрузка

- низкое ОПСС

- *Режим инфузии: требуют достаточной инфузии*

Порок	Вид поражения	Преднагрузка	Чсс	ОПСС	Объем инфузии
Аортальный	Стеноз	↑	↓	↑	↑
Митральный	Стеноз	↑	↓	↑	↑
Аортальная	Недостаточность	↑	↑	↓	↑
Митральная	Недостаточность	↑↓	↑	↓	↑

3. Митральная недостаточность

Гемодинамические цели:

- ЧСС- норма
- Адекватная преднагрузка
- Низкое ОПСС

Режим инфузии: требуют достаточной инфузии

Порок	Вид поражения	Преднагрузка	Чсс	ОПСС	Объем инфузии
Аортальный	Стеноз	↑	↓	↑	↑
Митральный	Стеноз	↑	↓	↑	↑
Аортальная	Недостаточность	↑	↑	↓	↑
Митральная	Недостаточность	↑↓	↑	↓	↑

4.митральный стеноз :

- ЧСС-низкая→
- Поддержание синусового ритма
- Адекватная преднагрузка
- Высокое ОПСС

Порок	Вид поражения	Преднагрузка	Чсс	ОПСС	Объем инфузии
Аортальный	Стеноз	↑	↓	↑	↑
Митральный	Стеноз	↑	↓	↑	↑
Аортальная	Недостаточность	↑	↑	↓	↑
Митральная	Недостаточность	↑↓	↑	↓	↑

Построение инфузионной программы

Масса=70кг; T=38град. Гастростаз=500мл, Сигмостома=500мл, диурез=600,

1.Инузия прошедших суток		+2500
2.Зондовая нагрузка прошедших суток		+1500
3.Общее поступление		=4000
4.Потребность		30мл*70кг =
2100,0+		
5.Потери		
-гипертермия 38град ; 10 мл\кг\град	10мл*70кг*1,5	-1050,0
-гастростаз,фактические потери		-500
-стома,фактические потери		-500
-диурез		-600
Общие потери		=2600
6.Планирование диуреза		