

Современные принципы
анестезиологического
обеспечения и интенсивной
терапии у больных с
травматическим шоком

ГЛУМЧЕР Ф.С.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.БОГОМОЛЬЦА

КИЕВ 2014

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Сущность шока – гипоперфузия тканей, которая приводит к клеточной дизоксии с переходом на анаэробный путь метаболизма и развитию лактатацидоза, полиорганной недостаточности.

Основное звено патогенеза шока – недостаточная доставка кислорода тканям

ШОК ПРИ ТРАВМЕ

```
graph TD; A[ШОК ПРИ ТРАВМЕ] --> B[ГЕМОМРАГИЧЕСКИЙ ШОК]; A --> C[ТРАВМАТИЧЕСКИЙ ШОК]; A --> D[ОБСТРУКТИВНЫЙ ШОК  
(напряженный пневмоторакс,  
тампонада сердца)]; A --> E[КАРДИОГЕННЫЙ ШОК  
(контузия миокарда,  
травма клапанов и папиллярных  
мышц)];
```

ГЕМОМРАГИЧЕСКИЙ ШОК

ТРАВМАТИЧЕСКИЙ ШОК

ОБСТРУКТИВНЫЙ ШОК

(напряженный пневмоторакс, тампонада сердца)

КАРДИОГЕННЫЙ ШОК

(контузия миокарда, травма клапанов и папиллярных мышц)

Травматический шок

При травматическом шоке, в отличие от геморрагического:

кровопотеря сопровождается массивной травмой мягких тканей (множественные, обширные гематомы; переломы крупных костей – таз, бедро, плечо), повреждения жизненно-важных органов (сердце, легкие, головной и спинной мозг, печень, почки, кишки, подж. железа) с возможным нарушением их функции.

Мониторинг шока

- Одной из альтернатив мониторингованию DO_2 является определение венозного лактата и $ScvO_2$.
- Повышение концентрации венозного лактата и снижение $ScvO_2$, несмотря на нормализацию DO_2 , свидетельствует о продолжающемся дефиците кислорода в тканях, и сопровождается развитием СПОН и летальным исходом.

Cairns CB, et al; J Trauma, 1997, 42: 532-536.

Лактат смешанной венозной крови

- Уровень лактата смешанной венозной крови является маркером дизоксии клеток. Степень гиперлактацидемии коррелирует со степенью гипоперфузии и летальности при шоке (Weil MH, Afifi AA, *Circulation*, 2000, 141: 989-1001). При этом лактацидемия может не сопровождаться снижением сатурации венозной крови, только при кардиогенном шоке уровень лактата повышается после снижения SvO_2 .
- По нашим данным (48 больных с ТШ) уровень лактата до 4 ммоль/л не был прогностическим признаком плохого результата, важнее в перспективе выживания больного была динамика лактата во время ресусцитации.

Патогенез шока

- Комбинация гипотензии, гипотермии, коагулопатии и ацидоза является постоянным синдромом при травматическом шоке, который поддерживает порочный круг, если его не разорвать — исход будет неблагоприятным.

Cosgriff N, Moore EE, Sauaia A, et al. J Trauma, 1997, 42: 857-62

ТЕРАПИЯ

Остаются 2 основополагающих принципа терапии:

- Экстренная остановка кровотечения (тяжесть состояния не является противопоказанием к оперативному гемостазу)
- Массивная инфузионно-трансфузионная терапия (в терминальных случаях до 500 мл/мин, но не меньше 100 мл/мин)

Четыре фазы в лечении шока

(J Vincent and D De Backer. Circulatory ShockN Engl J Med 2013;369:1726-34)

Salvage спасения	Optimization оптимизация	Stabilization стабилизация	de-scalation деэскалации
достижение безопасного АД и СВ, совместимых с непосредственным выживанием, и процедуры для лечения первопричины шока.	обеспечить достаточную доставку кислорода и контролировать сердечный выброс (SvO_2 и уровни лактата)	предотвратить дисфункцию органов, даже после достижения гемодинамической стабильности	уйти от вазоактивных средств и обеспечивать достижение отрицательного баланса жидкости

Терапия шока

- Клинически важно как можно быстрее нормализовать АД, ЧСС, диурез, ЦВД (?). Затем необходимо акцентировать внимание на восстановлении перфузии тканей. После этого необходимо устранить интерстициальный отек тканей

Терапия шока

- Немедленная респираторная и сердечно-сосудистая ресусцитация, согревание, устранение ацидоза и коагулопатии — основные условия благоприятного результата лечения шока.

Piper RD, Sibbald WJ., 1997.

Травматический шок (ресусцитация)

- Критериями адекватности ресусцитации является достаточная доставка кислорода (нормализации значений $SvO_2 > 70\%$, концентрации лактата < 2 ммоль/л, дефицита оснований < -5 ммоль/л).
- С этой целью используют инфузию коллоидов или кристаллоидов, вазоактивных средств и гемотрансфузии

Терапия шока

- Немедленная респираторная и сердечно-сосудистая ресусцитация – основное условие благоприятного результата лечения шока.

(Piper RD, Sibbald WJ., 1997).

Травматический шок

- Периферические отеки не являются обязательным признаком перегрузки жидкостью, и если сохраняется артериальная гипотензия при низком ДЗЛА (ЦВД), невысоком объеме внесосудистой жидкости в легких, необходима дальнейшая ресусцитация жидкостью (это наблюдается при дистрибутивном вазодилатационном шоке).
- Кардиотонической и вазопрессивной терапии следует избегать до восполнения ОЦК

Mello VC, et al, 2004

- В основе терапии каждого шока, кроме кардиогенного, лежит инфузионная терапия, с помощью которой необходимо как можно быстрее восстановить волемию. Применение вазопрессоров сопровождается дальнейшим нарушением микроциркуляции, и их применять, когда нет эффекта от инфузии .

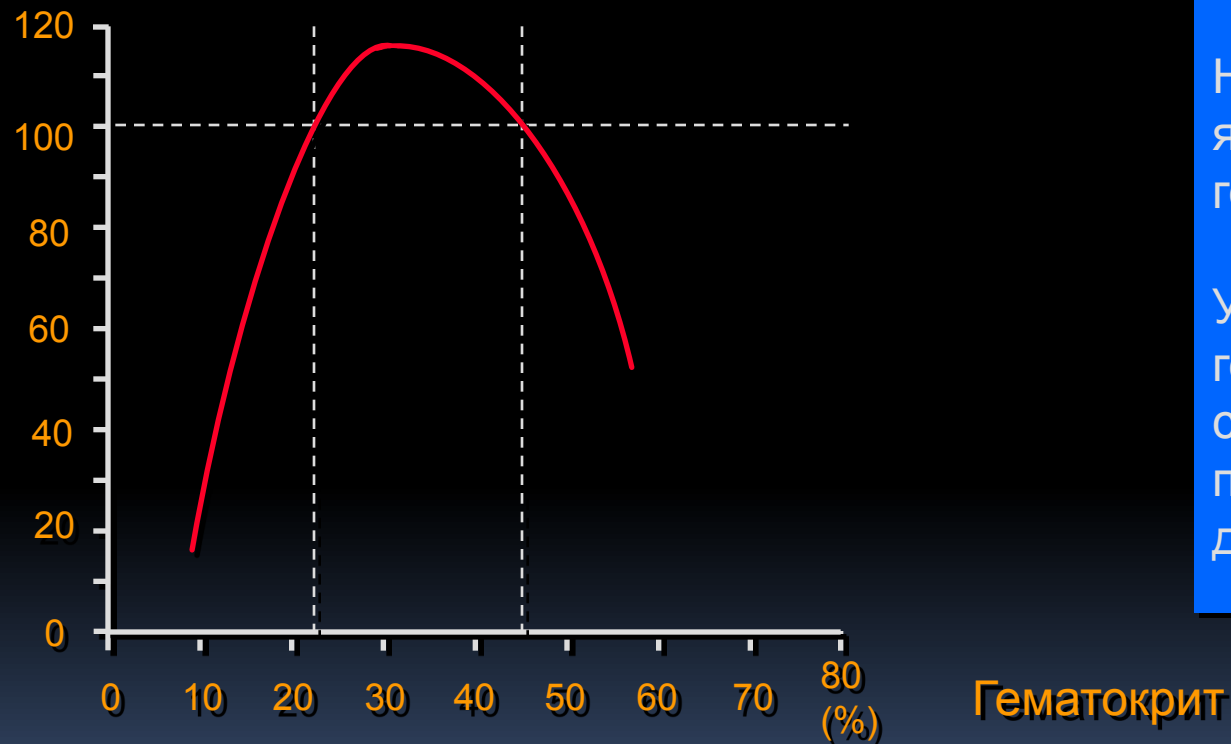
**Нет доказательств пользы
увеличения скорости
введения жидкости, когда у
пациентов, несмотря на интактный
баланс имеющих некоторые
клинические признаки
гиповолемии, при нормальном АД,
ЧСС, диурезе, лактате.**

**Не надо много переливать при
нормальном АД!**

Brown JB, et al. J Trauma Acute Care Surg. 2013;74(5):1207-12.

Эффект нормоволемической гемодилюции на DO_2

(%) Доставка кислорода (DO_2)



Нормоволемическая гемодилюция:

Уменьшение гематокрита с нормоволемией и поддержанием доставки кислорода

Sunder-Plassmann et al., Anaesthesist 20 (1971)

172

Тактика
инфузионной
терапии
до остановки
кровотечения

Травматический шок (лечение до остановки внутреннего кровотечения)

■ Гипотензивная ресусцитация

Гипотензивная или отсроченная ресусцитация до остановки кровотечения является методом, который снижает смертность. Предлагается, что избыточная ресусцитация жидкостью, вводимой внутривенно, может увеличить объем кровопотери.

Revell M, Greaves I, Porter K. J Trauma. 2003;54(5 Suppl):S63-7.

Травматический шок

ГИПОТЕНЗИВНАЯ РЕСУСЦИТАЦИЯ

- Результаты исследований дают основание предположить, что, по сравнению с восполнением жидкостью 120 % кровопотери, восполнение 8.4 % и 15 % объема кровопотери дает более плохие результаты, но восполнение 30 % объема кровопотери обнаруживает умеренные, транзиторные, но приемлемые нарушения функции органов при 2-часовой задержке до полного восполнения кровопотери с полным 7-дневным выздоровлением.

Травматический шок

Гипотензивная ресусцитация

- Данные свидетельствуют, что использование коллоидов и альбумина эффективнее, чем кристаллоидов при гипотонической ресусцитации до САД = 70 мм рт.ст. повышает сосудистую реактивность к вазопрессорным препаратам (норадреналину) и требует меньших объемов инфузии

Liu LM, Ward JA, Dubick MA. J Trauma. 2003;54(5 Suppl):S159-68.

Травматический шок

Гипотензивная ресусцитация

- Остается неясной тактика инфузионной терапии при тяжелой тупой травме, сопровождающейся кровопотерей. С осторожностью необходимо относиться к тактике гипотензивной ресусцитации при сочетанной тяжелой черепно-мозговой травме, поскольку недовосполнение грозит большему повреждению мозга вследствие гипоперфузии

Wade CE, Grady JJ, Kramer GC, et al, J Trauma, 1997, 42: 61-65.

Что переливать?

Травматический шок

- В течение 2003 г. были проведены четыре конференции по ресусцитации жидкостью в боевых условиях. Цель этих конференций состояла в том, чтобы прийти к согласию относительно современной тактики и идентифицировать пути основных исследований. Было рекомендовано, чтобы ресусцитация жидкостью при военной травме начиналась с применения низких объемов гипертонического солевого раствора с ГЭК. Начиная с этого времени, эти рекомендации были внедрены во многих армиях стран НАТО

Типы плазмозаменяющих растворов

Кристаллоиды

Рингер-лактат,
0,9% р-р NaCl,
10% р-р NaCl

Коллоиды

Альбумин и
плазма

Растворы
желатина

Растворы
декстранов

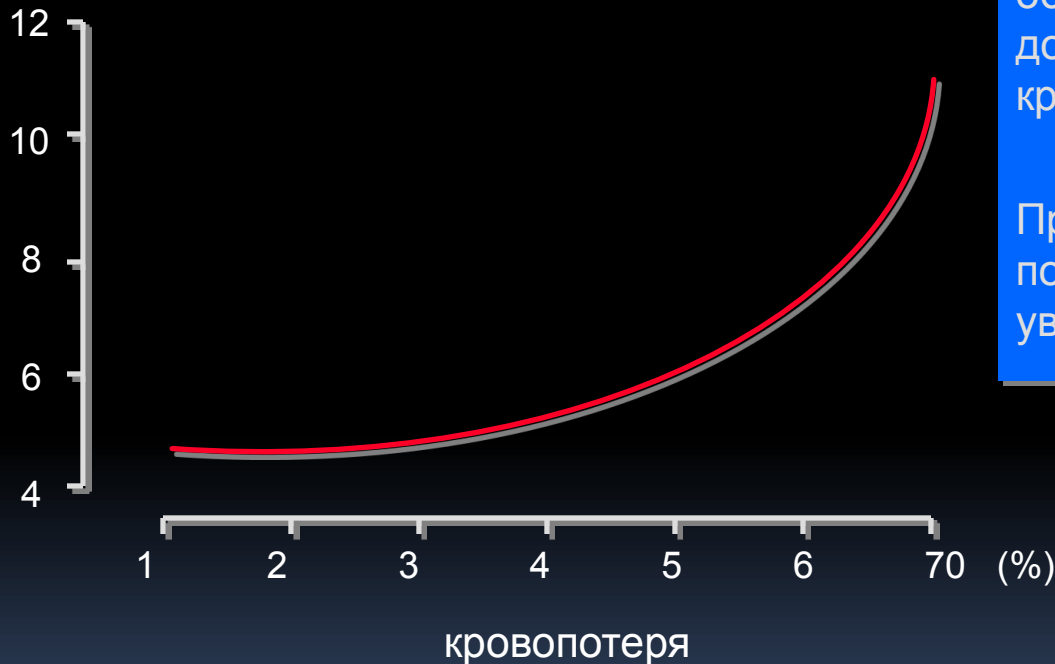
Растворы
гидроксиэтил
крахмала

До сих пор, доступные клинические данные не представляют свидетельств относительной выгоды между кристаллоидами и коллоидами или между различными типами коллоида. Однако, правильная дозировка, избегание перегрузки объемом улучшают послеоперационный результат

Grocott MP, Mythen MG, Gan TJ. Perioperative fluid management and clinical outcomes in adults. *Anesth Analg*. 2005;100:1093–1106.

Потребность в кристаллоидах в зависимости от объема кровопотери

Инф. крист./ кровопотеря



При кровопотере до 30%, объем кристаллоидов в 5 раз должен превышать объем кровопотери.

При кровопотере более 30%, потребность в кристаллоидах увеличивается экспоненциально.

A. L. Cervera et al., J. Trauma 14 (1974) 506-520

Несмотря на некоторые недостатки кристаллоидные растворы должны составлять основу инфузионной иерапии шока .

Наиболее часто используемый 0,9% NaCl при использовании объемов > 2 – 3 л приводит к гиперхлоремии-ческому ацидозу, а раствор Рингера-лактата

Сбалансированные растворы кристаллоидов должны составлять основу терапии гиповолемического шока

Стерофундин, йоностерил



Преимущества:

Сбалансированный водно-электролитный раствор, содержащий электролиты в концентрациях, соответствующих плазме крови: быстро восстанавливает водно-электролитный баланс;

регулирует нарушенное кислотно-щелочное состояние;

нормализует артериальное давление и улучшает гемодинамические показатели .

Ацесоль, хлосоль

Rehm M. Limited applications for hydroxyethyl starch :
Background and alternative concepts. Anaesthesist. 2013
Aug;62(8):644-55.

- При потере крови у взрослых в объеме 1-1.5 л могут заменить **сбалансированные кристаллоиды** (в 4-5 раз большем объеме чем объем потерянной крови). Может использоваться гиперонкотический раствор альбумина (20 % или альтернативно 5%). У 20% раствора альбумина, кажется, есть некоторые преимущества, потому что он имеет более высокий объемный эффект (приблизительно 200 %) и может быть более благоприятным для баланса жидкости чем 5% раствор.

АЛЬБУМИН

25% раствор альбумина, у которого КОД 70 мм рт. ст., увеличивает объем плазмы в 4 – 5 раз больше, чем Введенный объем, так инфузия 100мл увеличивает объем плазмы на 400 – 500 мл за счет поступления в сосудистое русло межклеточной жидкости. Он не должен один применяться для экстренной ресусцитации гиповолемии, так как может вызвать гиперосмолярность плазмы и тяжелую дегидратацию клеток.

Нет риска переноса инфекции; редко встречаются аллергические реакции; коагулопатии могут встречаться, но они не приводят к тяжелой кровоточивости, однако есть данные о неблагоприятном эффекте альбумина при ЧМТ. Ограничивает его применение высокая стоимость.

Травматический шок

- Для пациентов с проникающими ранениями туловища, которые сопровождаются артериальной гипотензией, ранняя ресусцитация гипертоническим солевым раствором с ГЭК увеличивает выживаемость, особенно у пациентов, которым необходимо оперативное лечение.

Wade CE, Grady JJ, Kramer GC. J Trauma, 2003;54(5 Suppl):S144-8

Преимущества инфузии гипертонического раствора NaCl:

- меньший объем;
- пролонгированный волемический эффект;
- снижение постнагрузки на левый желудочек;
- увеличение сердечного выброса;
- снижение отека тканей;
- увеличение диуреза;
- противовоспалительный эффект.

Механизм этих эффектов не совсем ясен.

Неблагоприятный эффект – клеточная дегидратация.

Применение растворов ГЭК

- Недавние высококачественные РКИ, в которых сравнивали эффекты раствора ГЭК и кристаллоидов для ресусцитации жидкостью у пациентов в критическом состоянии, продемонстрировали увеличенный риск смерти и использования почечной заместительной терапии. Эти эффекты становятся очевидными в период постресусцитации и могут коснуться увеличенного накопления в ткани ГЭК. Эти результаты подвергают сомнению клиническую роль полусинтетических коллоидов для ресусцитации жидкостью и требуют пересмотра показаний этих растворов у пациентов в критическом состоянии, делая акценты на потенциал их токсичности.

Myburgh J, McIntyre L. New insights into fluid resuscitation. *Inten Care Med.* 2013;39(6):998-1001.

Применение растворов ГЭК

- Gattas DJ, Dan A, Myburgh J, et al; CHEST Management Committee. Collaborators (18) Fluid resuscitation with 6 % hydroxyethyl starch (130/0.4 and 130/0.42) in acutely ill patients: systematic review of effects on mortality and treatment with renal replacement therapy. Intensive Care Med. 2013 Apr;39(4):558-68.
- У пациентов, рандомизированно назначенных на ресусцитацию 6 % HES 130, по сравнению с кристаллоидами, был существенно увеличен риск применения почечной заместительной терапии, но не смертности.



Eur J Anaesthesiol
2013; 30:270-382

- Management of severe perioperative bleeding
Guidelines from the European Society of
Anaesthesiology

Sibylle A. Kozek-Langenecker, A Afshari, P Albaladejo, C Aldecoa, A Santullano, E. De Robertis, D C. Filipescu, D Fries, K Goerlinger, T Haas, G Imberger, M Jacob, M Lance', J Llaur, S Mallett, J Meier, N Rahe-Meyer, C M Samama, A Smith, C Solomon, P Van der Linden, A J Wikkelsø, P Wouters and P Wyffels



- PRAC confirms that hydroxyethyl-starch solutions (HES) should no longer be used in patients with sepsis or burn injuries or in critically ill patients HES will be available in restricted patient populations.
- PRAC подтверждает, что растворы гидроксипэтилкрахмала (HES) больше не должны использоваться у пациентов с сепсисом или ожогами или у пациентов в критическом состоянии, HES могут применяться в ограниченной совокупности пациентов.
- E-mail: press@ema.europa.eu

Применение гидроксипроксиэтилкрахмала

- PRAC подтверждает, что р-ры HES могут использоваться у пациентов с тяжелой гиповолемией, вызванной кровопотерей, если р-ры кристаллоидов не дают быстрого эффекта, но только в первые 24 ч, и мониторировать функцию почек на протяжении 90 дней.

Rehm M. Limited applications for hydroxyethyl starch :
Background and alternative concepts. Anaesthesist. 2013
Aug;62(8):644-55.

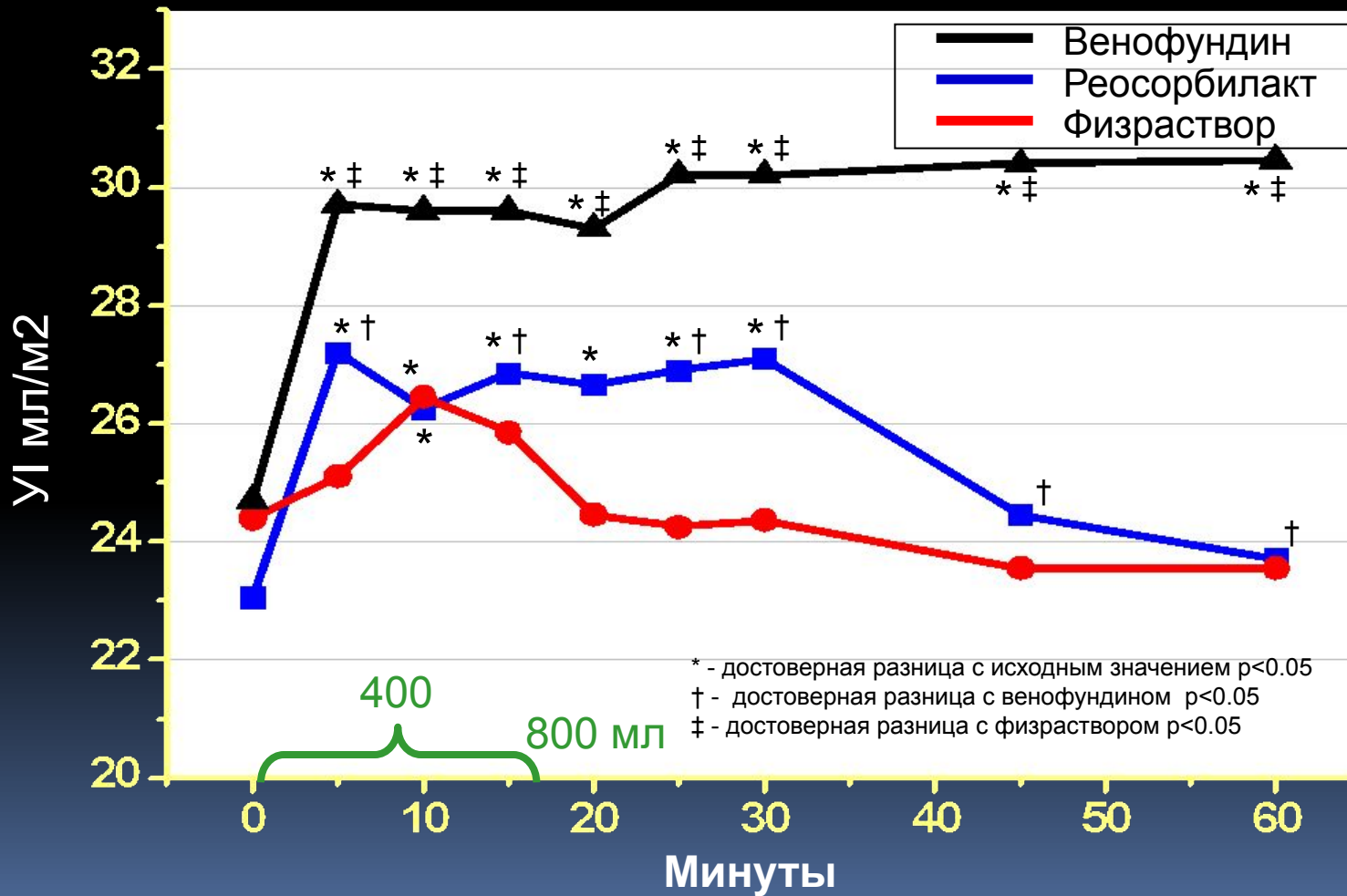
- При использовании режимов инфузии без HES нужно отметить, что желатин представляет значительный риск анафилактических реакций, что передача новых разновидностей болезни Крейтцфельда-Якоба (коровья губчатая энцефалопатия) не может быть исключена и что было найдено свидетельство того, что желатин может вызвать повреждение почек, вероятно аналогично HES.

Реосорбилакт – до 10 мл/кг

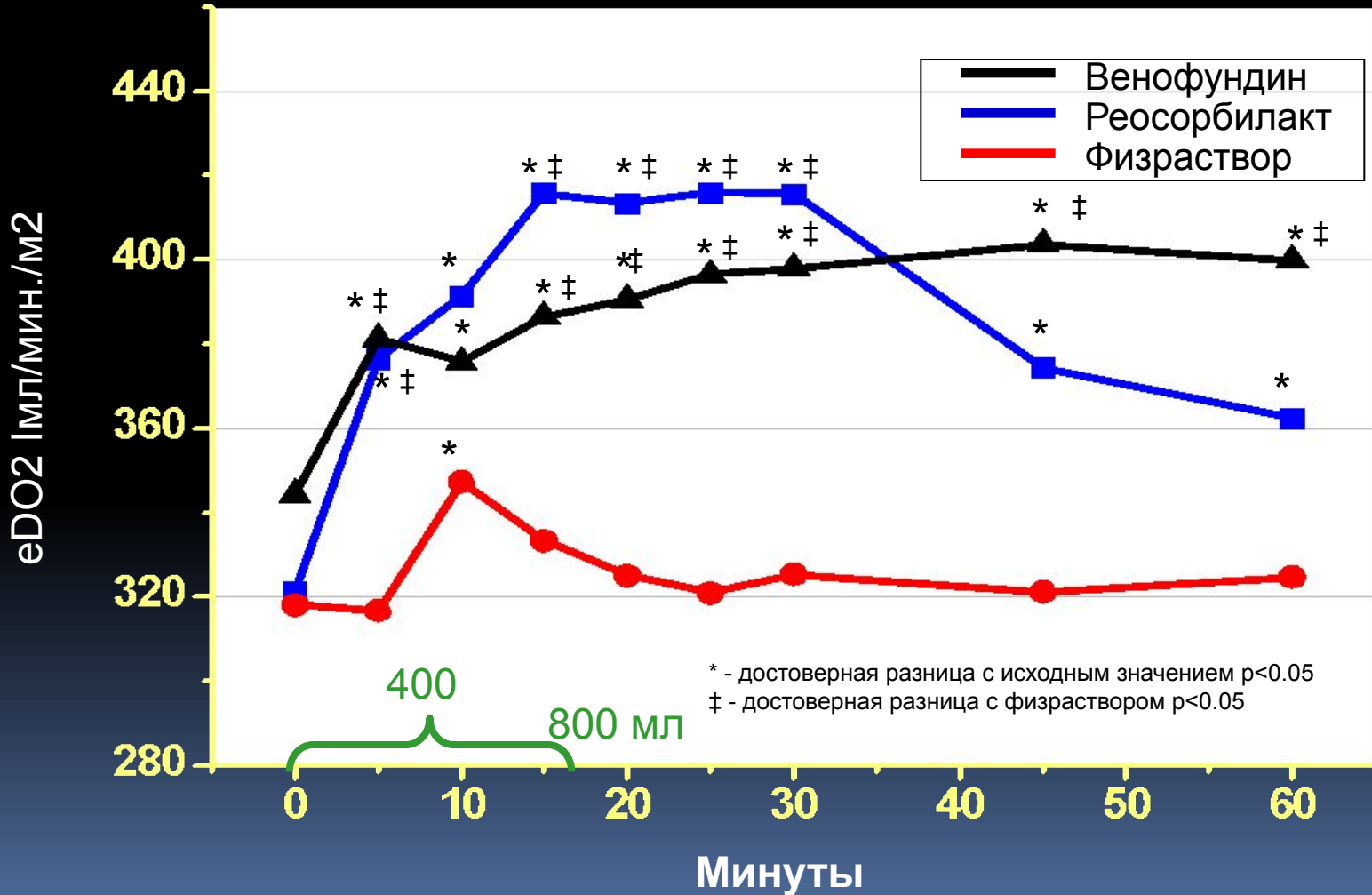
Отечественный препарат реосорбилакт является комплексным инфузионным раствором, основными активными веществами которого являются сорбитол и натрия лактат.

Волемический эффект уступает коллоидам, но выше изотонических кристаллоидов (собственные данные), обладает энергетической ценностью, осмодиуретическим действием, коррегируют метаболический ацидоз, стимулирует перистальтику кишок. Есть данные о благоприятном эффекте их применения в клинике неотложной нейрохирургии. Небольшая стоимость.

Ударный индекс



Индекс доставки кислорода



Концепция «Малообъемной ресусцитации»

Малообъемная ресусцитация (Small volume resuscitation) - увеличение ОЦК за счет перераспределения жидкости внутриклеточного и интерстициального пространства при быстром введении малого объема (4 мл/кг) 7,5% NaCl/коллоидного раствора.

**Преимущества метода - быстрота мобилизации
эндогенной жидкости**

«Малообъемная реанимация» : волемический эффект

Волемический эффект:

450%

Продолжительность эффекта:

от 30 до 60 минут

Наибольшим волемическим
эффе́ктом обладают смесь

7.5 - 10% NaCl плюс
6% раствор ГЭК

Пример: гиперхаэс
Отечественный препарат Гекатон



Гекатон:

осмолярность 890 мОсм/л, что дает

возможность проводить инфузию

раствора в периферические вены;

содержит: ГЭК 130/04, ксилитол и

натрия лактат.

Ксилитол — это пятиатомный спирт, быстро включается в общий метаболизм, 80% усваивается печенью и накапливается в виде гликогена, остальной ксилитол усваивается тканями других органов (почек, сердца, поджелудочной железы, надпочечников, головного мозга) или выделяется с мочой. Продукт обмена углеводов — ксилитол — является пентитолом и непосредственно включается в пентозофосфатный цикл метаболизма.

Ксилитол, в отличие от фруктозы и сорбитола, не вызывает снижения в печени адениннуклеотидов (АТФ, АДФ, АМФ), безопасен у больных с повышенной чувствительностью к фруктозе или с дефицитом фермента фруктозо-1,6-дифосфатазы. Максимальная скорость утилизации ксилитола составляет 0,25 г/кг/ч.

(Колесников А.Н., Стасюк В.Н., Чернуцкий С.О., 2013).

Трансфузионная терапия

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ГЕМОТРАНСФУЗИЙ

- Немедленные гемолитические реакции (переливание несовместимой по группе крови).
- Гипертермические негемолитические реакции (1% гемотрансфузий)
- Аллергические реакции, включая анафилактические
- Гиперкалиемия, ацидоз
- Иммунологические
- Перегрузка объемом
- *Vamvalas EC, Blakchman MA. Transfus Med rev, 2000, 14: 23 – 35.*

НЕДОСТАТКИ ГЕМОТРАНСФУЗИЙ

- До 15 – 57% гемотрансфузий по данным американских и европейских исследований применяются без показаний (*Goodnough LT, Johnston MFM, JAMA, 1991, 265: 86-90*).
- У больных с травмой гемотрансфузии увеличивают риск полиорганной недостаточности и летальности (*Moore FA, Moore EE, Sauaia A; Arch Surg, 1997, 132: 620-625*)

Показания к гемотрансфузиям

Проблема показаний к переливанию крови – это проблема компенсации организмом анемической гипоксии.

Оптимальными показаниями к гемотрансфузиям:

При условии нормоволемии снижение концентрации $Hb < 70$ г/л.

На усмотрение врача – при $Hb 70 - 90$ г/л

(учитывать АД, ЧСС, лактат, $ScvO_2$, наличие свежей крови, наличие ЧМТ)

При $Hb > 90 - 100$ г/л – профузное неконтролируемое кровотечение

Свежая цельная кровь (СЦК)

- У пациентов с кровотечением, угрожающим жизни, если терапия препаратами крови не доступна или не эффективна, особенно при рефрактерной коагулопатии, отношение польза/риск массивного переливания теплой свежей цельной крови одобряет ее использование. Кроме того, недавно полученные данные свидетельствуют, что переливание ТСЦК может быть более эффективным, чем терапия препаратами крови, которая включает консервированные эритроциты, у критически больных пациентов, требующих массивных гемотрансфузий. [Spinella P. C., et al. Crit Care. 2010; 14\(3\): 158.](#)

СЦК против эритроцитарной массы

- Разница в инцидентности инфицирования вирусом гепатита С СЦК между образцами, проверенными на контаминацию вирусом гепатита С вирус и не проверенными, не была значимой ($p = .48$). Риск передачи инфекции при переливании СЦК может быть минимизирован экспресс-тестами для выявления скрытой формы заболевания перед переливанием. **Из-за потенциальных неблагоприятных результатов переливания RBC с большими сроками хранения польза переливаний СЦК часто превышает риск!**

Потенциальные преимущества СЦК перед RBC

СЦК, сохраненная меньше 7 дней, по сравнению с RBC:

уменьшает риск СПОН и длительность госпитализации в педиатр. ОИТ (Karam O, et al. *Transfusion*. 2009;49:2326–2334).

обеспечивает лучшее восстановление *in vivo* в течение 24 ч после трансфузии (Bennett-Guerrero E, et al. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2007;104:17063–17068)

уменьшает риск коагулопатии (Sweeney J, et al. *Transfusion*. 2009. [Epub: ahead of print])

Вредные эффекты RBC:

- Лизис RBC освобождает свободный гемоглобин, который связывает оксид азота (NO), вызывая вазоконстрикцию и гемолиз (Bennett-Guerrero E, et al. Proc Natl Acad Sci USA. 2007;104:17063–17068.)
- **уменьшение натрия и увеличение калия** (Karam O, et al. Transfusion. 2009;49:2326–2334).
- уменьшение pH и PaO_2 , увеличение лактата и $PaCO_2$ (Bennett-Guerrero E, et al. Proc Natl Acad Sci USA. 2007;104:17063–17068)
- Коагулопатия и увеличение риска тромбоза (Spinella PC, et al. Crit Care. 2009;13:R151)

Трансфузии СЗП

- Переливание свежезамороженной плазмы и тромбоцитов связаны с развитием ОРДС и СПОН у критически больных пациентов (Khan H, Belsher J, Yilmaz M, et al.. Chest. 2007 May;131(5):1308-14).

На сегодняшний день общепризнанно, что переливание СЗП в клинической практике проводится только с целью предотвращения или восстановления гемостатических нарушений, связанных с дефицитом факторов свертывания крови.

ВЗАИМОСВЯЗЬ КОАГУЛОПАТИИ И ТЯЖЕСТИ ТРАВМЫ

Риск развития коагулопатии возрастает по мере увеличения тяжести травмы.

У пациентов с травматическими повреждениями в сочетании с острой коагулопатией более высокая смертность (46.0% против 10.9 %; $p < 0.001$).

Wardle et al., 2003

У 24,4% из 1088 пациентов с травмой (ISS=20) – обнаружена серьезная коагулопатия.

Brothie et al., 2003

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ КОАГУЛОПАТИИ ПРИ ТРАВМЕ

ДИЛЮЦИОННАЯ КОАГУЛОПАТИЯ - снижение концентрации факторов гемостаза, количества и агрегационных свойств тромбоцитов. При снижении АДФ-агрегации тромбоцитов ниже 20% все пациенты с травмой умирали.

(Jacoby R, 2002)

ТРАВМА МОЗГА – связанная с ЧМТ коагулопатия встречалась у 36% пациентов с сочетанной травмой и у 34% пациентов с изолированной ЧМТ.

(Talving P, et al. J Trauma, 2009;66(1))

ТРАВМА ПЕЧЕНИ

ГЕМОДИЛЮЦИОННАЯ КОАГУЛОПАТИЯ

- В наибольшей степени отрицательно на гемостаз действуют декстраны.
- В меньшей степени растворы ГЭК. В отношении влияния растворов ГЭК разных поколений на гемостаз нет единой точки зрения.
- Еще в меньшей растворы желатины.
- В наименьшей степени влияют на гемостаз растворы альбумина.
- Солевые растворы могут иметь прокоагулянтный эффект.
- При гемотрансфузиях увеличение сроков хранения эритроцитов отрицательно влияет на общий коагуляционный статус и вызывает

ОСНОВНЫЕ ТЕСТЫ

- количество тромбоцитов,
- протромбиновое время (ПВ), (международное нормализованное отношение – INR)
- активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ),
- уровень фибриногена

DeLoughery TG., 2004

▪ Среди пациентов с нормальным значением ПВ при поступлении умерло 489 из 7796, по сравнению с 579 из 2994 с патологическим ПВ (6.3 против 19.3 %, $p < 0.001$). ПВ и АЧТВ являются

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА КОАГУЛОПАТИИ

Коррекция гипотензии, ацидоза и гипотермии

Hardy JF, 2004

При увеличении АЧТВ более чем в 1,5 раза и увеличении INR > 1,5 показано переливание свежезамороженной плазмы.

При тромбоцитопении ($< 50-75 \cdot 10^6/\text{л}$) необходимы трансфузии препаратов крови, содержащих тромбоциты.

При снижении уровня фибриногена $< 1 \text{ г/л}$ показано переливание криопреципитата.

При повышенной кровоточивости у больных с тяжелой ЧМТ, учитывая высокую вероятность синдрома ДВС, показано переливание

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА КОАГУЛОПАТИИ

- Согревание до ректальной температуры ($36.68^{\circ}\text{C} \pm 0.63^{\circ}\text{C}$) во время кровотечения предотвращает усиление гипотермии и гипотензии и достоверно улучшает выживание ($p < 0.01$).

Wang Y, et al. J Trauma. 2011;71(6):1915-9

**Высокое отношение при трансфузии
свежезамороженной плазмы:
консервированных эритроцитов (СЗП:PRBC) и
тромбоцитов:PRBC (PLT:PRBC) может
предотвратить или уменьшить количество
осложнений, связанных с ранней**

коагулопатией, которая осложняет массивную

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА КОАГУЛОПАТИИ

Активация фибринолитической системы или гиперфибринолиз и метаболические изменения оказывают влияние на систему коагуляции.

При большой потере крови уровень фибриногена достигает критического значения ранее, чем другие прокоагулянтные факторы.

Порог 1 г/л был рекомендован для восполнения, но недавние клинические данные показали, что при уровне фибриногена $<1,5$ г/л уже есть увеличенная тенденция к периоперационному кровотечению.

Fries D с соавт. (2011)

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА КОАГУЛОПАТИИ

Американские авторы доказывают, что коагулопатия может быть наилучшим образом предотвращена или устранена, если пострадавшим с тяжелой травмой своевременно будет перелита свежая цельная кровь.

Karmakar MK, Dion PW. Am J Surg., 2005;190(3):479-84

Эритроциты играют важную роль в коагуляции, и показатель гематокрита выше, чем 30 % может быть необходимым для поддержания гемостаза.

Hardy JF и соавт., 2004

СПАСИБО!