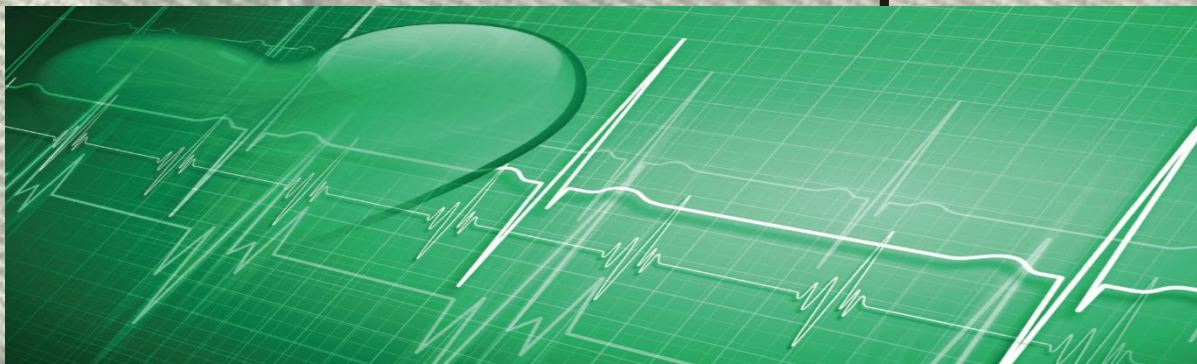




**сбалансированная инфузионная  
терапия на этапах мед.  
эвакуации: баланс между  
протоколами и стандартами в  
условиях ограниченных  
ресурсов.**

# Инфузионная терапия (ИТ)

В военно-полевой хирургии – это не только возмещение кровопотери и коррекция дефицита жидкости, но и создание нового гемодинамического фона, обеспечивающего адекватную гемодинамику и аэробный метаболизм в органах и тканях.



# Кровопотеря с гипотонией...

волемический патогенез,  
что делать?

и как? в условиях ограниченных  
ресурсов.



# Проблематика



- Недопонимание патогенеза водноэлектролитных нарушений у раненых;
- Гипо - / гиперинфузия у раненых;
- Недостаточное поддержание ВЭБ и несвоевременное выявление дисбаланса электролитов и ионов в условиях ограниченных ресурсов;

# Для решения поставленной задачи:



1. Рассмотрим патогенетические изменения на этапах эвакуации (волемические фазы)
2. Сравним современные протоколы и рекомендации
3. Обсудим практическое применение (ресурсы, контроль за качеством)



## ***Hemorrhagic Shock: Pathophysiological Aspects and Hemodynamic Management.***

E. Novy, B. Levy // Réanimation (2015) 24:S406-S412

### **Геморрагический шок развивается в три этапа:**

1) исходная центральная симпатическая активация из-за острой гиповолемии с целью перераспределения крови в жизненно важные органы.

Необходима волевическая поддержка.

2) затем - центральное симпатическое ингибирование при кровопотере более 50%.

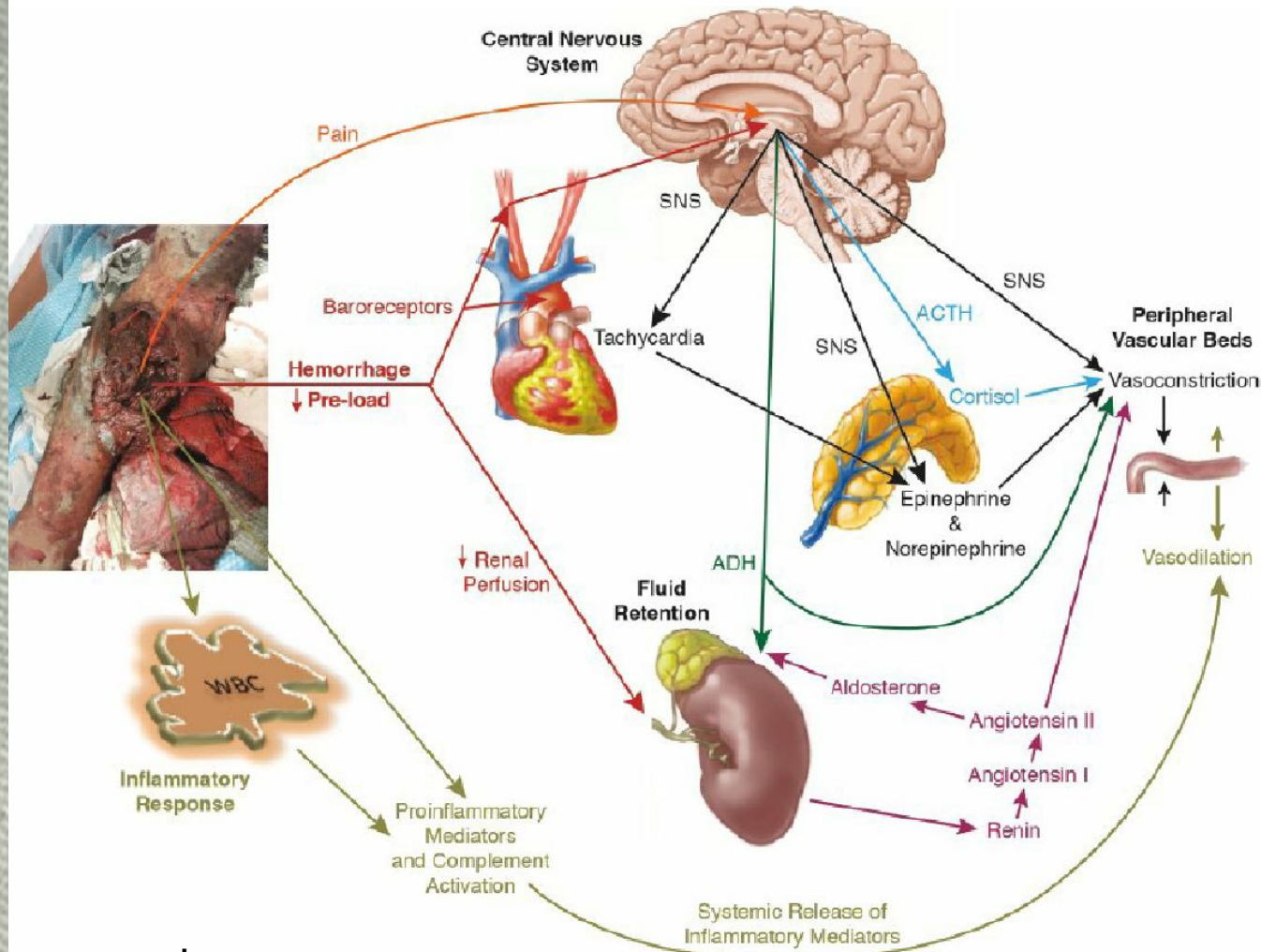
Необходима ограничительная инфузия с назначением вазопрессоров (норадреналин).

3) фаза реперфузии.

**кровопотеря** – ноцицепция – активация ГГНС – АКГГ – стимуляция мозгового вещества надпочечников – **симпатическая стимуляция надпочечников** – адреналин (в кровотоке), норадреналин (в синапсах);

**Стимуляция  $\beta_1$  адренорецепторов сердца** - увеличение ЧСС, УО, МОК, увеличение потребления  $O_2$ , кислородное голодание на фоне снижения доставки и транспорта  $O_2$  тканям – ишемия тканей и миокарда;

**Активация  $\alpha_1$  адренорецепторов артериол**, повышение ОПСС, увеличение постнагрузки при снижении венозного возврата к сердцу (вследствие кровопотери), снижение УО и ишемия, шунтирование органного кровотока (кожа, почки, ЖКТ), его централизация и перераспределение в пользу жизненно важных функциональных систем – мозг и сердце – тканевой лактат-ацидоз – снижение перфузии почек.



**На ранних этапах**- гипоперфузия – спазм артериол - **снижение гидростатического давления в капиллярах**– аутогемодиллюция;

**В более поздние сроки** – гипоксия – накопление тканевых метаболитов – **капилляростаз** – выделение свободных радикалов, продуктов арахидоновой кислоты, **SHINE (шок индуцированная эндотелиопатия)**, потеря симпатического и артериолярного тонуса – **вазоплегия и повышение проницаемости эндотелия капилляров** – интерстициальный отек, потеря ОЦК, отсутствие ответа на

# Механизмы компенсации гиповолемии

Гемодинамические      Волемические

1. Сокращение  
вензной емкости

— — — — — Потеря 10% ОЦК

2. Тахикардия

— — — — — Потеря 25% ОЦК

3. Централизация  
кровообращения

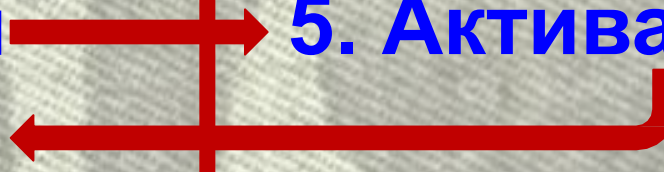
«Скрытая

ГИПОВОЛЕМИЯ»

»

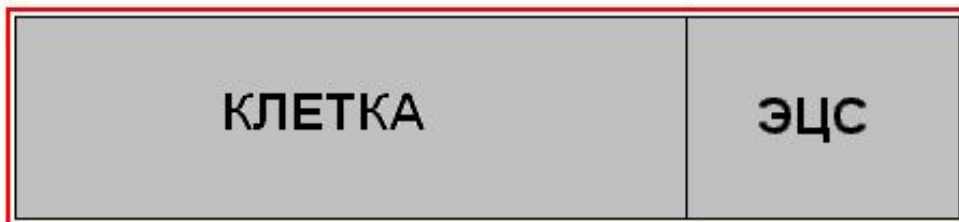
4. Гемодиллюция

5. Активация РААС





# Я дегидратация при



- Расчет дефицита жидкости:

$$\frac{0,2MT (100 - Ht_B)}{Ht_B (Ht_B - Ht_N)}$$

Общая вода: 500 – 600 мл/кг		
Внеклеточная жидкость (ECF): 200 – 220 мл/кг		
Внутриклеточная жидкость (ICF): 300 – 400 мл/кг	Интерстициальная (межклеточная) жидкость: 150 – 180 мл/кг	Внутри-сосудистая: 30 – 50 мл/кг

- Устранение причины!
- Возмещение объема изотоничными средами – болюсно ввести 500мл-1л теплого сбалансированного раствора

Электролиты	Плазма (ммоль/л)	Интерстициальная жидкость (ммоль/л)	Внутриклеточная жидкость (ммоль/л)
Na <sup>+</sup>	142	145	10
K <sup>+</sup>	4	4	150
Mg <sup>2+</sup>	1	1	20
Ca <sup>2+</sup>	2,5	1,5	0,5
Cl <sup>-</sup>	103	117	10
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	25	27	7



**Damage Control Surgery in the Era of Damage Control Resuscitation.** C. M. Lamb, et al // Br J Anaesth. 2014;113(2):242-249.

**Haemostatic resuscitation in trauma: The next generation.** 2016

**Стратегия Damage Control состоит из 4-х фаз:**

(0) - неотложная помощь: сосудистый доступ

Согревание, малообъемная инфузия, допустимая гипотония;

(I)- немедленная операция с быстрой остановкой кровотечения и контролем загрязнения, временное закрытие раны,

**гемостатическая ресусцитация;**

(II)– стабилизация (24-36 ч) и дообследование для выявления всех возможных повреждений. Гемодинамическая поддержка, целенаправленная инфузионная терапия;

(III) - после ИТ, повторное хирургическое лечение для окончательного восстановления всех травм. Восстановление

Homeostasis - monitor and correct!  
temperature, Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, pH, lactate, perfusion etc.

# Характеристика этапов инфузионной терапии (адаптировано по Hoste Е.А. и соавт., 2014)

Концепция ROSD  
(ROSE)

	Фаза «спасение»	Фаза «оптимизация»	Фаза «стабилизация»	Фаза «де-эскалация»
<b>Принцип</b>	реанимация	восстановление перфузии органов	поддержание функции органов	полное восстановление функции органов;
<b>Цель</b>	устранение шока	оптимизация и поддержание перфузии тканей	достижение нулевого или отрицательного водного баланса	мобилизация, аккумулялированной жидкости;
<b>Время</b>	0 – 24 ч	24 – 72 ч	72 – 96 ч	Свыше 96 ч
<b>Введение ИР</b>	быстрое введение ИР в виде болюса	введение ИР с заданными свойствами методом титрования;	минимальное в/в введение ИР при недостаточном пероральном приеме жидкости;	по возможности прием жидкости только per os;

# Обширные огнестрельные ранения: «волемические» фазы



**I - дегидратация (сразу после ранения)**

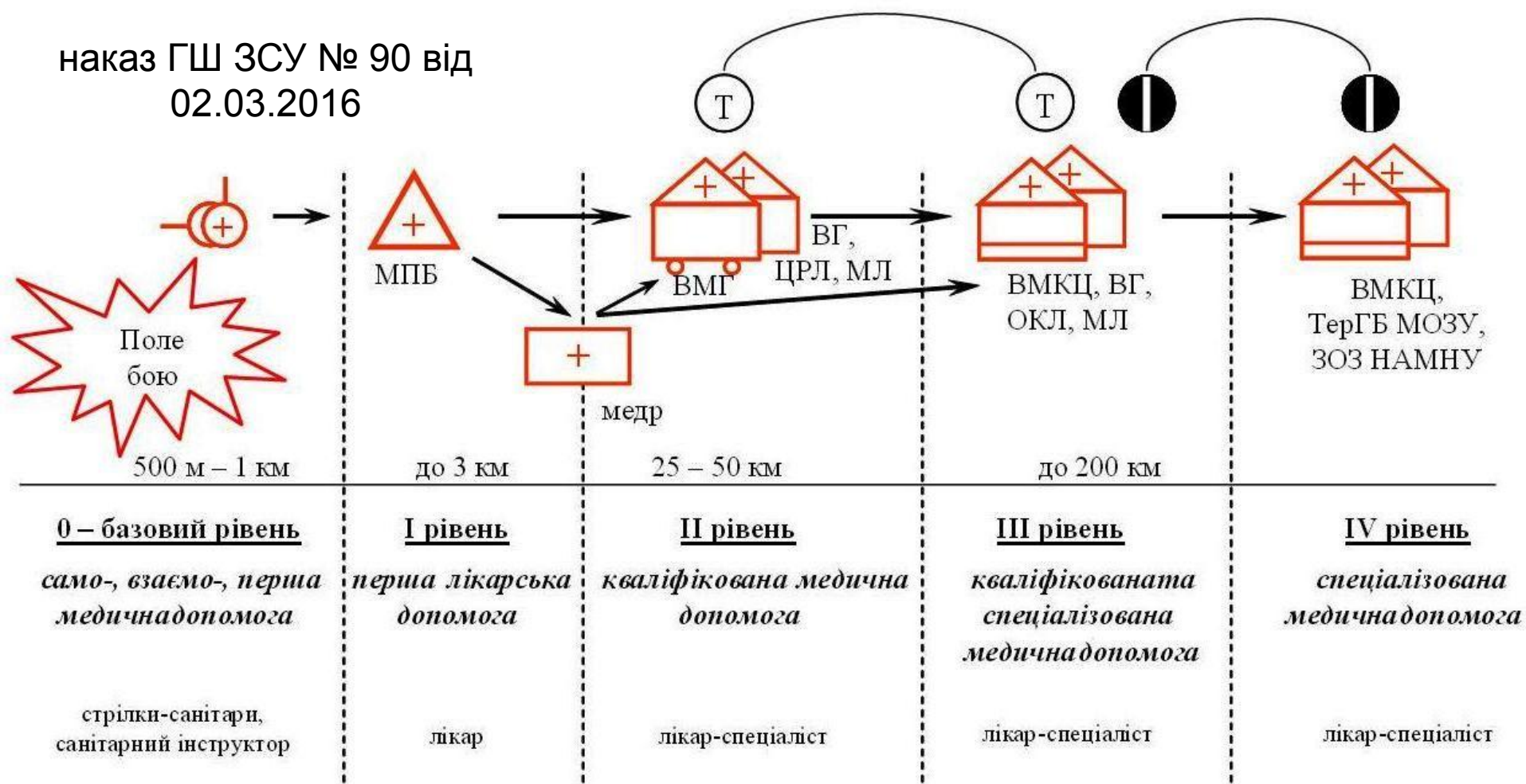
**II - гиперметаболическая (несколько часов после ранения)**

**III – абсолютная и относительная гиповолемия (1-е сутки п/р периода)**

**IV - баланс секвестрации и диуреза (2-3 сутки п/р периода)**

**V – диуретическая (до 10 суток п/р периода)**

наказ ГШ ЗСУ № 90 від  
02.03.2016



Ранение, остановка  
кровотечения

Хирургический Damage  
контроль

Повторные  
оперативные  
вмешательства

# Роль транспортной эвакуации в НАТО

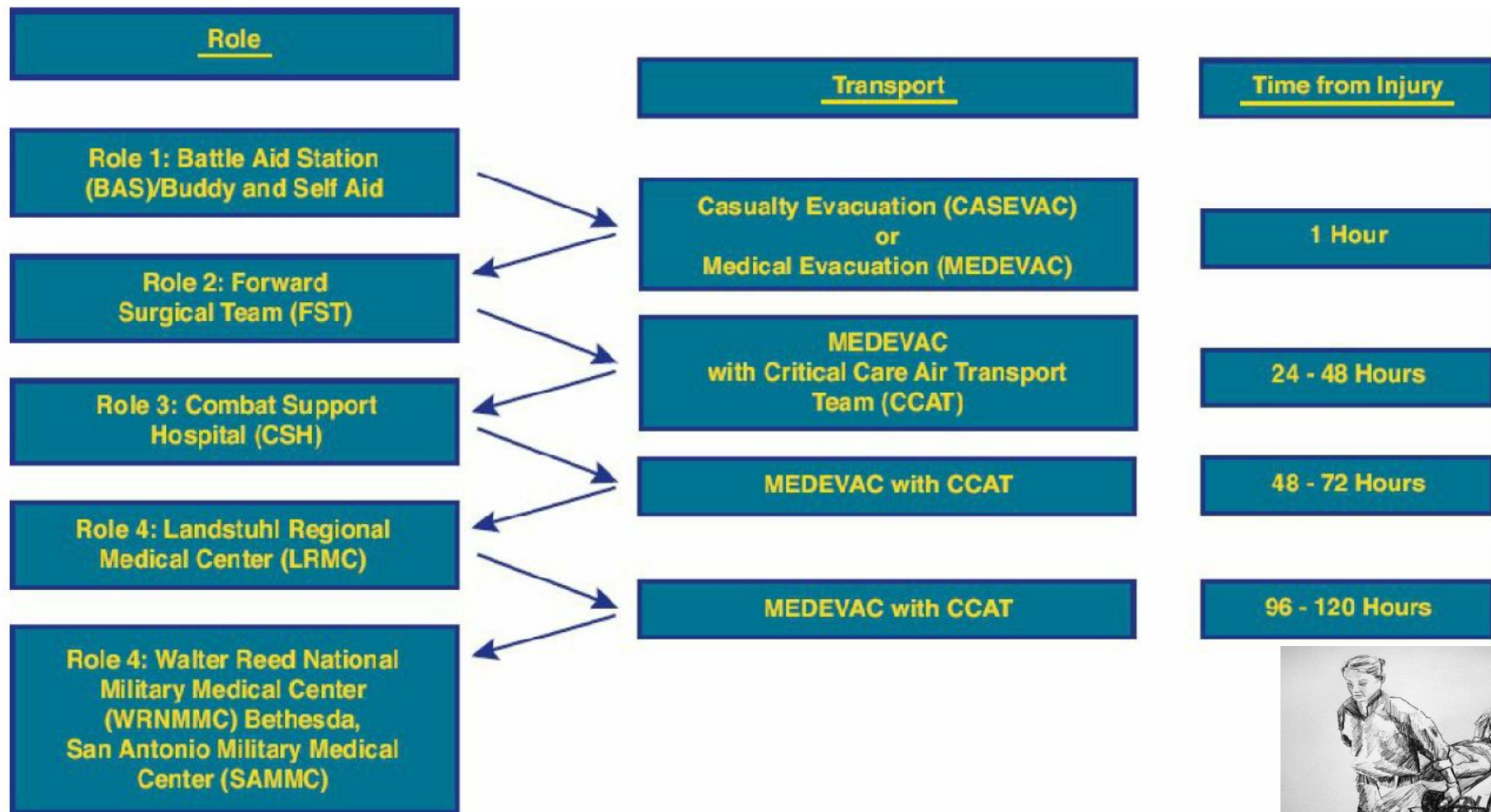


Figure 1-3. Roles of combat casualty care, transport, and time from injury.

# Протоколы и рекомендации



**Рекомендації з тактичної допомоги пораненим в умовах бойових дій для медичного персоналу (Tactical Combat Casualty Care Guidelines for Medical Personnel ) 31 січня 2017**

турникет на 5- 8 см выше места кровотечения и использование альтернативных гемостатических средств  
:-Celox Gauze или-Chito Gauze

или XStat™



- Если есть шок, но введение препаратов крови не возможно через тактические или логистические ограничения:

вводите 6% раствор гидроксиэтилкрахмала (напр., Nextend) или, если не доступно , то раствор Рингера лактата или Plasma Lyte ;


повторно оценивайте состояние раненого после каждого введения 500 мл. инфузионного раствора в/в болюсно;

продолжайте введение раствора до появления ощутимого пульса на лучевой артерии, улучшения состояния сознания или достижения показателя АД систолического 80 -90 мм рт. ст.; прекратите введение растворов, если выявлены одна или более с вышеуказанных признаков.

# Военные и гражданские протоколы оказания помощи


**HANDBOOK**


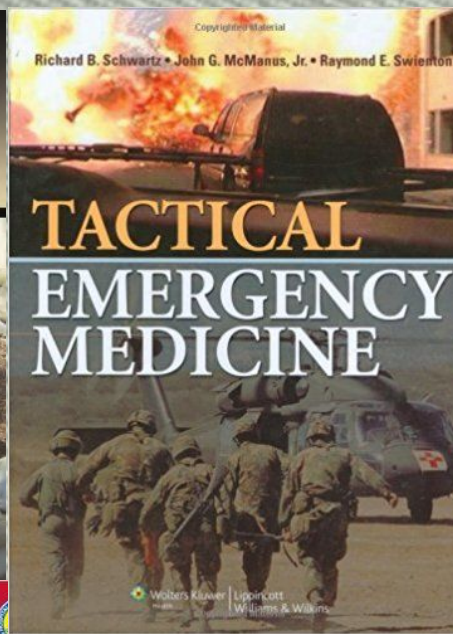
No. 12-10 Mar 12



**Tactical Combat Casualty Care**

Copyrighted Material

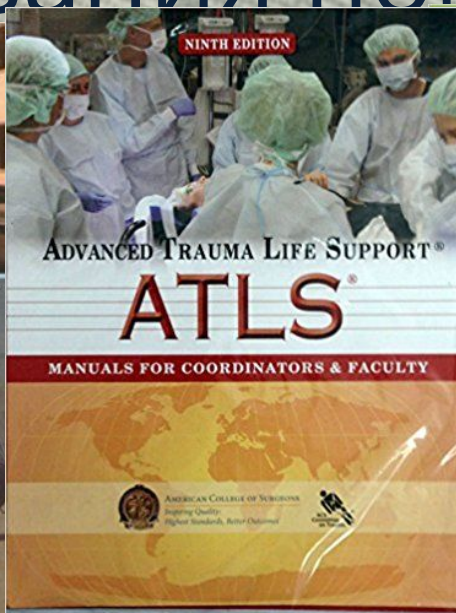
Richard B. Schwartz • John G. McManus, Jr. • Raymond E. Swienton



**TACTICAL EMERGENCY MEDICINE**

Wolters Kluwer | Lippincott Williams & Wilkins

NINTH EDITION




**ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT®**

**ATLS®**

MANUALS FOR COORDINATORS & FACULTY

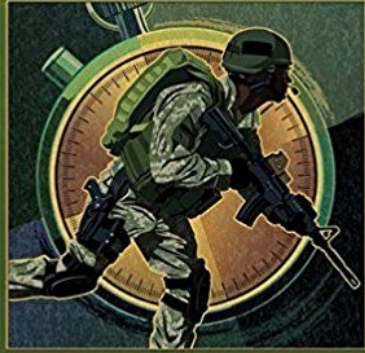
AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS  
Association of Quality  
Highest Standards. Better Outcomes.



**PHTLS**

Prehospital Trauma Life Support

MILITARY EIGHTH EDITION



Prehospital Trauma Life Support Committee of the National Association of Emergency Medical Technicians in cooperation with the Committee on Trauma of the American College of Surgeons

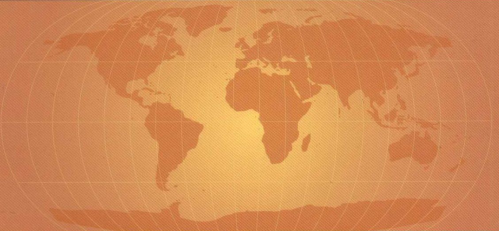
INCLUDES ONLINE ACCESS CODE

Advanced Trauma Life Support® for Doctors

**ATLS®**

STUDENT COURSE MANUAL

EIGHTH EDITION

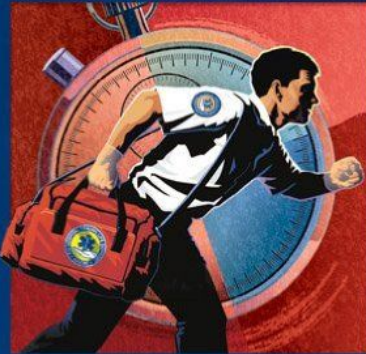


American College of Surgeons Committee on Trauma

**PHTLS**


Prehospital Trauma Life Support

EIGHTH EDITION




Prehospital Trauma Life Support Committee of the National Association of Emergency Medical Technicians in cooperation with the Committee on Trauma of the American College of Surgeons

INCLUDES ONLINE ACCESS CODE


**AMLS**

Advanced Medical Life Support

AN ASSESSMENT-BASED APPROACH




Copyrighted Material

**COMBAT LIFESAVER COURSE:**

STUDENT SELF-STUDY

**AIPD**

**READINESS/ PROFESSIONALISM**



**THRU GROWTH**


**Journal of Emergency Trauma, and Shock**

Synergizing Basic Science, Clinical Medicine, & Global Health

THE ARMY INSTITUTE FOR PROFESSIONAL DEVELOPMENT

ARMY CORRESPONDENCE COURSE PROGRAM

Instructions Submit article



# Подходы к инфузионной терапии до обеспечения полного контроля над кровотечением (пункт С)

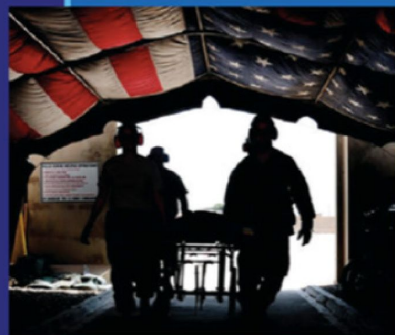
Рекомендации **ATLS**: В случае обеспечения агрессивной инфузионной терапии следует **болюсно ввести 1 л теплого кристаллоидного раствора** (физиологического раствора или Рингер - лактат), с последующим введением 2-го л в зависимости от показаний.

Следует помнить, что проведение инфузионной терапии при геморрагическом шоке в отсутствии контроля кровотечения может быть неэффективными или даже **нанести вред**.

Неконтролируемое кровотечение подразумевает продолжающееся кровотечение или вероятность его возобновления **вследствие подъема АД или развивающейся коагулопатии**.

Непродуманная или **массивная инфузионная терапия** может привести к **смещению (разрыхлению) недавно сформировавшегося сгустка и диллюционной коагулопатии**.

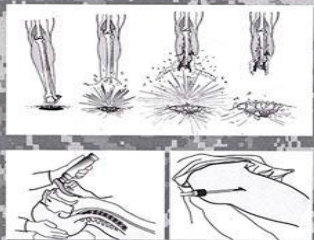
НЕВІДКЛАДНА  
ВІЙСЬКОВА  
ХІРУРГІЯ



Не для продажу

Emergency War Surgery  
(4th ed., 2014)  
Publisher (Ukrainian  
Edition 2015)

**EMERGENCY  
WAR  
SURGERY  
2014**



OFFICE OF THE SURGEON GENERAL  
BORDEN INSTITUTE  
FORT SAM HOUSTON, TEXAS

# Подходы к инфузионной терапии до обеспечения полного контроля над кровотечением (пункт С)

1. Стратегия отсроченной инфузионной терапии (задержка инфузии) до окончательного контроля кровотечения: может быть полезной **при немедленной доставке раненого на этап оказания квалифицированной** или специализированной помощи (при близком расстоянии), где ему будет выполнена неотложная операция для устранения источника кровотечения;

2. Стратегия пермиссивной (допустимой) **гипотензии**: проводимая инфузионная терапия проводится в объеме, обеспечивающим умеренную гипотензию;

Основным мероприятием первой врачебной помощи перед эвакуацией является установка инфузионной системы в периферическую вену и начало инфузии кристаллоидного, а при шоке III степени – и коллоидного раствора умеренным темпом, чтобы не усиливать кровотечение (указания по ВПХ).

3. Оба приема абсолютно противопоказаны при ЧМТ

Необходимо поддерживать тканевую перфузию до того момента, пока не удастся остановить кровотечение. Кровяным давлением, достаточным для поддержания этой тканевой перфузии, считается систолическое артериальное давление 90 мм ртутного столба, что соответствует прощупываемой пульсации лучевой артерии.

В современной клинической практике пациенту вводят пробный объём физиологического раствора и наблюдают за реакцией организма. Как правило, пробный объём равняется 2 литрам изотонического кристаллоидного раствора<sup>2</sup>, вводимого в течение 30 минут, или из принятого на практике расчёта: 3 мл на каждый миллилитр предполагаемой потери крови. (Это не относится к очень большим потерям крови, поскольку при предполагаемой потере 3000 мл нужно было бы ввести 9000 мл лактатного раствора Рингера!) Пробный объём лактатного раствора Рингера, вводимого одновременно ребёнку, принимают из расчёта 20 мл на каждый килограмм массы тела.



На введение пробного объёма физиологического раствора может быть следующая клиническая реакция.

#### Быстрая и стабильная реакция

Пульс урежается меньше 100, систолическое артериальное давление поднимается выше 100, а пульсовое давление увеличивается. Диурез хороший. Эти показатели остаются стабильными. Дальнейшая жидкостная реанимация не требуется, однако внутривенный катетер продолжает функционировать. Всё это обычные результаты для потери крови класса II и иногда класса III.



# ВОЕННО-ПОЛЕВАЯ ХИРУРГИЯ

**РАБОТА ХИРУРГОВ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОСТИ РЕСУРСОВ  
ВО ВРЕМЯ ВООРУЖЁННЫХ КОНФЛИКТОВ  
И ДРУГИХ СИТУАЦИЙ НАСИЛИЯ**

**ТОМ 1**

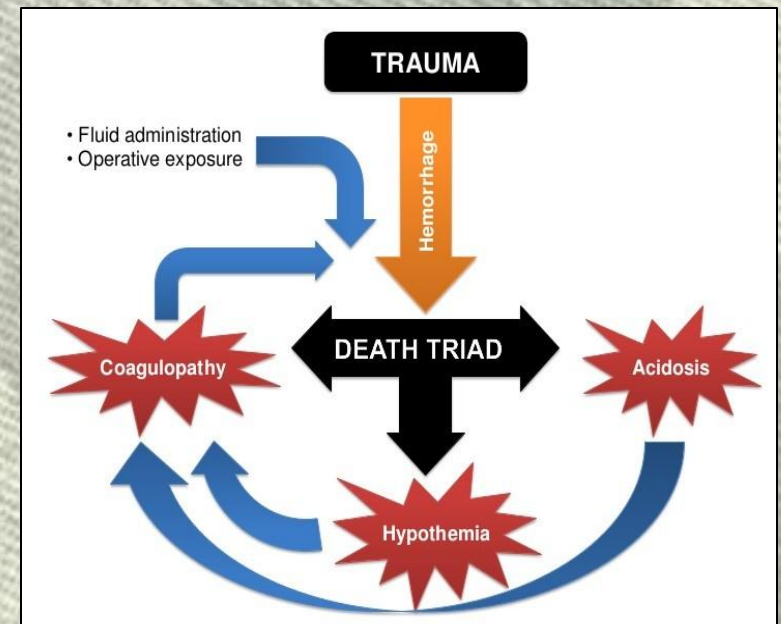
Кристос Жианну  
Марко Балдан

# Выбор препаратов для инфузии при огнестрельной травме предполагает:

**Обеспечение перфузии** **важны**  
**жизненно органов, избегая** **X**

**порочного круга:**

2. Гипотермии
1. Продолжающегося
3. Ацидоза
4. Кровотечения
- и Коагулопатии



# ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

## Борьба с продолжающимся кровотечением

- *“Рестриктивная и гемостатическая жидкостная ресусцитация”.*
- *“Допустимая гипотония”.*
- *Контроль ментального статуса*  
**Целевое АД сист.:**
  - 60–70mmHg при проникающей травме
  - 80–90mmHg при тупой травме без ЧМТ

# Подогрев инфузионных сред и согревание раненых !!!!



Мобильное устройство для подогрева инфузионных растворов ESH 04c манжеткой нагнетания

В связи с развитием компенсаторной аутогемодиллюции и дегидратации внеклеточного сектора перед введением препаратов ГЭК и особенно декстрана инфузионную терапию целесообразно начинать с введения кристаллоидных



портативный сканер узи для обнаружения внутренних кровотечений в полевых условия

Средства для быстрой инфузии



В ночное время

перчатки для оказания медицинской помощи или другой работы в темноте! Водонепроницаемые!

# В случае видимом массивным наружным кровотечении протокол ABCDE заменяется на САВСДЕ

**В ДЫХАНИЕ**

ТАХИПНОЗ  $\geq 30$   
 НОРМОПНОЗ  $\geq 10 - < 30$   
 БРАДИПНОЗ  $> 5 - < 10$   
 ГАСПИНГ  $\leq 5$   
 НЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ 0

ПОЛОЖЕНИЕ

**А ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ**  
 ПРОХОДИМЫ НЕПРОХОДИМЫ ОБСТРУКЦИЯ

**Е**  
 ОПРОС / ОСМОТР ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПАЛЬПАЦИЯ / АУСКУЛЬТАЦИЯ

**С КРОВООБРАЩЕНИЕ**

ЧАСТОТА СЕРДЦЕБИЕНИЯ  
 $< 50$   
 $50-100$   
 $> 100 - < 120$   
 $\geq 120$   
 НЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ 0

СИСТОЛИЧЕСКОЕ АД  
 $\geq 90$   
 $< 90 - > 75$   
 $75-50$   
 $< 50$

КОЖНЫЕ ПОКРЫТИЯ  
 НОРМА  
 ХОЛОДНЫЕ

**Д**  
 СОЗНАНИЕ СОХРАНЕНО АДЕКВАТНЫЙ РЕЧЕВОЙ КОНТАКТ НЕАДЕКВАТНЫЙ РЕЧЕВОЙ КОНТАКТ ФИЗИОЛ. ОТВЕТ НА БОЛЬ ПАТОЛОГ. ОТВЕТ НА БОЛЬ НЕТ ОТВЕТА НА БОЛЬ

ШКГ = 13 - 15 ШКГ = 9 - 12 ШКГ = 6 - 8 ШКГ = 4 - 5 ШКГ = 3

СТРАШОР  
 КРОВООЖИВЛЕНИЕ  
 ЦИАНОЗ

ПОП / ВОЗРАСТ  $\sim 25$   
 КРОВАПОЛНЕНИЕ КАПИЛЛЯРОВ  $< 2 >$   
 ПАЦИЕНТ № 1

ОПРОС / ОСМОТР	ПАЛЬПАЦИЯ / АУСКУЛЬТАЦИЯ	ОБОЗНАЧЕНИЯ ОКАЗАННОЙ ПОМОЩИ
УМЕРЕННАЯ БОЛЬ	УМЕРЕННАЯ БОЛЬ ПРИ ПАЛЬПАЦИИ	<b>ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ</b>
СИЛЬНАЯ БОЛЬ	СИЛЬНАЯ БОЛЬ ПРИ ПАЛЬПАЦИИ	A1 НАЗО/ОРОФАРИНГ. ВОЗДУХОВОД
ЦАРАПИНА / ССАДИНА	ЯВНЫЙ ПЕРЕЛОМ	A2 ЛАРИНГЕАЛЬНАЯ МАСКА
ГЕМАТОМА / УШИБ	ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО ПЕРЕЛОМ	A3 ЭНДОТРАХЕАЛЬНАЯ ИНТУБАЦИЯ (ПРОСВЕТ ШЛГ = 8)
ПОВЕРХНОСТНЫЙ ОЖОГ	ПЕРЕЛОМ СО СМЕЩЕНИЕМ	A4 КРИКОТИРЕОТОМИЯ
ГЛУБОКИЙ ОЖОГ	ОТКРЫТЫЙ ПЕРЕЛОМ	<b>ДЫХАНИЕ</b>
РАНА	ВЫВИХ СУСТАВА	B1 КИСЛОРОД
КРОВОТОЧАЩАЯ РАНА	ОГРАНИЧЕНИЕ АКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ	B2 КИСЛОРОД + ВИВЛ / ИВЛ
ВХОДНОЕ ОТВЕРСТИЕ РАНЫ	НАРУШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ	B3 ПУНКЦИЯ ПЛЕВР. ПОЛОСТИ
ВЫХОДНОЕ ОТВЕРСТИЕ РАНЫ	ОСЛАБЛЕНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ПУЛЬСА	B4 ОККЛЮЗИОННАЯ ПОВЯЗКА
ОБШИРНАЯ РВАНАЯ РАНА	ОСЛАБЛЕНИЕ ДИХАНИЯ	<b>КРОВООБРАЩЕНИЕ</b>
ТРАВМАТИЧЕСКАЯ АМПУТАЦИЯ	СНИЖЕНИЕ СЛУХА	C1 В/В или В/К ДОСТУП
КОНЕЧНОСТЬ ЕСТЬ ИЛИ БЫЛА СДАВЛЕНА	ПЕРЕДНЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ ЗАДНЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ	C2 В/В или В/К ДОСТУП + ИНФУЗИЯ
		C3 ОБЕЗБОЛИВАНИЕ
		C4 БАНДАЖ / ПОВЯЗКА
		C5 ЖГУТ / ТУРНИКЕТ
		C6 ТАМПОНАДА РАНЫ
		<b>ИММОБИЛИЗАЦИЯ</b>
		F1 ИММОБИЛИЗАЦИЯ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА
		F2 ИММОБИЛИЗАЦИЯ НА ШИТЕ
		F3 ИММОБИЛИЗАЦИЯ ВАКУУМНЫЙ МАТРАС
		F4 ИММОБИЛИЗАЦИЯ КОНЕЧНОСТИ
		F5 ЭВАКУАЦИОННЫЙ КОРСЕТ





# Наблюдение за клинической реакцией в условиях временных ограничений

...и на основании этого определять последующие потребности организма в жидкости.

Таковыми признаками и симптомами являются:

- пульс;
- систолическое артериальное давление;
- пульсовое давление – разница между систолическим и диастолическим давлением;
- наполнение капилляров;
- диурез;
- психическое состояние (ментальный статус).

Наиболее важным простым параметром для определения адекватности возмещения жидкости является диурез: целью должно быть выделение мочи в объёме 0,5–1 мл на килограмм массы тела в час.

# Осложнения, специфичные для вливания значительных объемов несбалансированных растворов

## Гиперхлоремический ацидоз

Увеличение поступления  $\text{Cl}^-$  с компенсаторным увеличением концентрации  $\text{H}^+$



## Дилуционный ацидоз

Разведение бикарбоната плазмы после инфузии раствора, не содержащего носителя резервной щелочности



### Проявления :

- Спазм почечных артерий, снижение клубочковой фильтрации, диуреза
- Системная вазодилатация (снижение продукции ренина)
- Тошнота, рвота

## ОПН при инфузии коллоидов

Гиперонкотическое повреждение почек (повышение онкотического давления в артериолах клубочков в условиях низкого перфузионного давления приводит к нарушению клубочковой фильтрации)

$$P_{\text{eff}} = (P_{\text{cap}} - P_{\text{bow}}) - P_{\text{pla}}$$

$$25 \text{ мм рт. ст.} = (70 - 15) - 30$$

# Проект наказу МОЗ України щодо переліків лікарських засобів та виробів медичного призначення, які мають бути у складі військових аптечок

К размышлению...

[ 2016-12-05 16:07 ]

**ПЕРЕЛІК  
ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА ВИРОБІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ЯКІ ПОВИННІ БУТИ В СКЛАДІ  
НАПЛІЧНИКА ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОГО МЕДИЧНОГО САНІТАРА ТА НАПЛІЧНИКА САНІТАРНОГО  
ІНСТРУКТОРА**

Найменування предмета	Одиниця виміру	Шифр комплекту	
		НМС	НМСІ
		Кількість	Кількість
<b>ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ</b>			
Транексамова кислота 100 мг/мл 5 мл для ін'єкцій	амп.		10
Фізіологічний розчин 0.9% 400 (500 мл) мл для інфузій в поліетиленових пакетах	фл.	1	6
Гідроксиетилкрохмаль 6% 400 (500 мл) мл розчин для інфузій в поліетиленових пакетах	фл.		2

# Операции Damage контроля : «волемические» фазы операционного стресса

## Вторая фаза (гиперметаболическая)



# Операции Damage контроля: «волемические» фазы операционного стресса

Третья фаза (абсолютная и относительная  
гиповолемия)

Введение  
жидкости

Секвест  
рация

Диурез

Капиллярная утечка

Экстравазация и секвестрация  
жидкости

Снижение почечного кровотока  
Вазодилатация

Усугубление отеков

Относительная  
гиповолемия

Темп капиллярной утечки альбумина в  
интерстициальное пространство - до 15%/час. После операций  
сохраняется до 10 дней и более. Восстановление уровня  
альбумина – маркер восстановления баланса жидкости!

# осложнения

**Коррекция  
гиповолемии**



↑ Риск:  
Органной гипоперфузии  
ССВР  
Сепсиса  
СПОН

↑ Риск:  
Отеков  
Пареза кишечника  
Тошноты и рвоты  
Легочных осложнений  
Нагрузки на сердце

*гиповолемия*

**нормоволемия**

*гиперволемия*

## Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma

Jeremy W. Cannon, MD, SM, Mansoor A. Khan, MBBS (Lond), PhD, Ali S. Raja, MD, Mitchell J. Cohen, MD, John J. Como, MD, MPH, Bryan A. Cotton, MD, Joseph J. Dubose, MD, Erin E. Fox, PhD, Kenji Inaba, MD, Carlos J. Rodriguez, DO, John B. Holcomb, MD, and Juan C. Duchesne, MD, Philadelphia, Pennsylvania

*J Trauma Acute Care Surg*  
Volume 82, Number 3

605

Copyright © 2017 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved.

**TABLE 1.** Principles of Damage Control Resuscitation (DCR)

### Principle

Avoid/reverse hypothermia

Minimize blood loss with early hemorrhage control measures during transport and initial evaluation

Delay resuscitation/target low-normal blood pressure before definitive hemostasis

Minimize crystalloid administration

Use MT protocol to ensure sufficient blood products are available in a prespecified ratio

Avoid delays in surgical or angiographic hemostasis

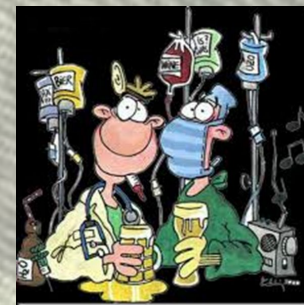
Transfuse blood components that optimize hemostasis

Obtain functional laboratory measures of coagulation (e.g., TEG or TEM) to guide ongoing resuscitation

Give pharmacologic adjuncts to safely promote hemostasis

TEG, thromboelastography; TEM, thromboelastometry.

1. Избегать гипотермии
2. Минимизация давления с быстрым контролем кровотечения
3. Минимизация кристаллоидной поддержки.



RESEARCH

Open Access



# The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition

Rolf Rossaint<sup>1</sup>, Bertil Bouillon<sup>2</sup>, Vladimir Cerny<sup>3,4,5,6</sup>, Timothy J. Coats<sup>7</sup>, Jacques Duranteau<sup>8</sup>, Enrique Fernández-Mondéjar<sup>9</sup>, Daniela Filipescu<sup>10</sup>, Beverley J. Hunt<sup>11</sup>, Radko Komadina<sup>12</sup>, Giuseppe Nardi<sup>13</sup>, Edmund A. M. Neugebauer<sup>14</sup>, Yves Ozier<sup>15</sup>, Louis Riddez<sup>16</sup>, Arthur Schultz<sup>17</sup>, Jean-Louis Vincent<sup>18</sup> and Donat R. Spahn<sup>19\*</sup>

## Type of fluid

**Recommendation 16** We recommend that fluid therapy using isotonic crystalloid solutions be initiated in the hypotensive bleeding trauma patient. (Grade 1A)

We suggest that excessive use of 0.9 % NaCl solution be avoided. (Grade 2C)

We recommend that hypotonic solutions such as Ringer's lactate be avoided in patients with severe head trauma. (Grade 1C)

We suggest that the use of colloids be restricted due to the adverse effects on haemostasis. (Grade 2C)

**Рекомендуем начинать инфузионную терапию с изотонических кристаллоидных растворов у пациентов с кровотечением и гипотензией (1А)**

**Мы предлагаем, что использование натрия хлорида должно быть исключено (1С)**

**Не использовать рингер лактат у пациентов с травмой головы (1С)**

**Мы предполагаем, что использование коллоидов может снижать гемостатический эффект**



# Update 2016 underway

## GUIDELINES

### Management of severe perioperative bleeding

#### Guidelines from the European Society of Anaesthesiology

Sibylle A. Kozek-Langenecker, Arash Afshari, Pierre Albaladejo, Cesar Aldecoa Alvarez Santullano, Edoardo De Robertis, Daniela C. Filipescu, Dietmar Fries, Klaus Görlinger, Thorsten Haas, Georgina Imberger, Matthias Jacob, Marcus Lance, Juan Liaw, Sue Malett, Jens Meier, Niels Rahe-Meyer, Charles Marc Samama, Andrew Smith, Cristina Solomon, Philippe Van der Linden, Annþrúður Wikkelsø, Patrick Wouters and Piet Wyffels

The aims of severe perioperative bleeding management are three-fold. First, preoperative identification by anamnesis and laboratory testing of those patients for whom the perioperative bleeding risk may be increased. Second, implementation of strategies for correcting preoperative anaemia and stabilisation of the macro- and microcirculation in order to optimise the patient's tolerance to bleeding. Third, targeted procoagulant interventions to reduce the amount of bleeding, morbidity, mortality and costs. The purpose of these guidelines is to provide an overview of current knowledge on the subject with an assessment of the quality of the evidence in order to allow anaesthetists throughout Europe to integrate this knowledge into daily patient care wherever possible. The Guidelines Committee of the European Society of Anaesthesiology (ESA) formed a task force with members of scientific subcommittees and individual expert members of the ESA. Electronic databases were searched without language restrictions from the year 2000 until 2012. These searches produced 20 664 abstracts. Relevant

systematic reviews with meta-analyses, randomised controlled trials, cohort studies, case-control studies and cross-sectional surveys were selected. At the suggestion of the ESA Guideline Committee, the Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) grading system was initially used to assess the level of evidence and to grade recommendations. During the process of guideline development, the official position of the ESA changed to favour the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) system. This report includes general recommendations a fields of surgery posted on the sent to all ES guidelines are complete, the the guideline



### Checklist for the emergency management of se at the Evangelical Hospital Vienna, Austria

1. Avoid hypothermia  $< 34^{\circ}\text{C}$ , pH  $< 7.2$ , hypocalcemia  $< 1 \text{ mmol/L}$ .
2. Careful surgical technique, permissive hypotension, increase tolerance to anemia.
3. Risk for (local) hyperfibrinolysis (e.g., orthopedic surgery with tourniquet, severe trauma, shock): prophylaxis with tranexamic acid 10–20 mg/kg.

**1B**

	Study Population	Storage Duration	RBC before enrollment	Result Sub-Result
Hébert 1999 7 vs. 9 g/dL	General ICU N = 838		2.5 u / patient (R) 2.3 u / patient (L)	Mortality $\uparrow$ in L <55 y, AP-II<20
Hajar 2010 8 vs. 10 g/dL	Cardiac Surgery N = 502	3 days	None	Mortality $\uparrow$ in L after risk
Carson 2011 8 vs. 10 g/dL	Hip fracture N = 2016	22 days	1.8 u / transf. patient (R) 1.8 u / transf. patient (L)	
Villanueva 2013 7 vs. 9 g/dL	Upper GI bleeding N = 912	15		Mortality $\uparrow$ in L LOS $\uparrow$ in L
Walsh 2013 7 vs. 10 g/dL	Traumatic brain injury N = 100	21	71% / med. 3 u / patient (R) 67% / med. 2 u / patient (L)	
Carson 2014 7 vs. 10 g/dL	Traumatic brain injury N = 200		None	Disability $\uparrow$ in L Thrombotic complications $\uparrow$ in L
Holst 2014 7 vs. 9 g/dL	Septic shock N = 998		10% / med. 2 u / transf. pat. (R) 12% / med. 2 u / transf. pat. (L)	

**no benefit of liberal transfusion practice in any population**

Spahn D. Transf Med Hemoth 2015; 42: 110

## Avoid hypervolaemia

We recommend **the avoidance of hypervolemia with crystalloids or colloids to a level exceeding the interstitial space in steady state, and beyond an optimal cardiac preload**

# Optimal Fluid Therapy for Traumatic Hemorrhagic Shock



Ronald Chang, MD<sup>a,\*</sup>, John B. Holcomb, MD<sup>b</sup>

## KEYWORDS

• Massive transfusion protocol • Hemorrhagic shock • Damage control resuscitation

## KEY POINTS

- Hemorrhage is the leading cause of preventable trauma deaths and occurs rapidly (median 2–3 hours after presentation).
- Early activation of a predefined massive transfusion protocol improves outcomes for the patient with exsanguinating hemorrhage, although accurate identification remains a challenge.
- Large infusions of crystalloid are dangerous for patients with traumatic hemorrhagic shock, and even relatively small volumes of crystalloid may be harmful.
- Plasma should be used as the primary means of volume expansion for resuscitation of trauma patients with hemorrhagic shock.
- Although the exact mechanisms underlying the benefits of plasma are unclear, it is likely more than simple replacement of volume and clotting factors.

Crit Care Clin 33 (2017) 15–36

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ccc.2016.08.007>

0749-0704/17/© 2016 Elsevier Inc. All rights reserved.

criticalcare.theclinics.com

Истощение	Защита
Ишемия/реперфузия	Севюфлюран (в эксперименте)
Гипоксия/реоксигенация	Гидрокортизон
Воспалительные цитокины	Антитромбин
Предсердный натрийуретический пептид	
Гипергликемия	

## Box 3

### Components of damage control resuscitation

- Minimization of isotonic crystalloid
- Permissive hypotension
- Transfusion of a balanced ratio of blood products
- Goal-directed correction of coagulopathy

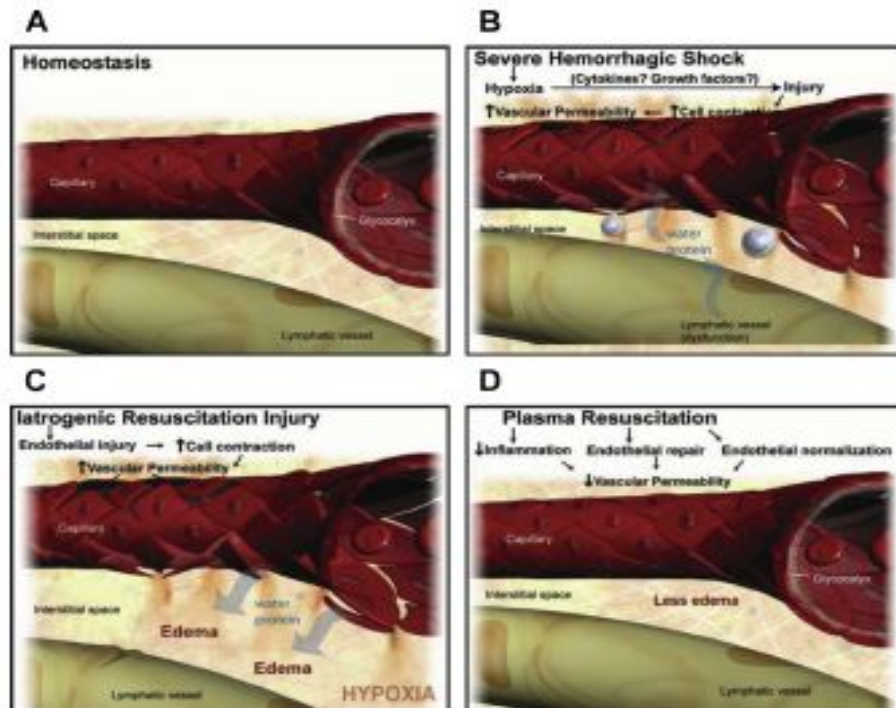


Fig. 1. Proposed effect of hemorrhagic shock and crystalloid versus plasma resuscitation on the microvasculature. (A) Homeostasis before injury. (B) Hemorrhagic shock results in shedding of endothelial glycocalyx layer (EGL) components, resulting in endothelial injury.

**Минимизация изотонических кристаллоидов..**

**Допустимая гипотензия**

**Продукты крови, с репаративным действием на гликокалис**

**Цель ориентированная коррекция коагулопатии**

# ROSSI'S PRINCIPLES OF TRANSFUSION MEDICINE

FIFTH EDITION

# EJA

Eur J Anaesthesiol 2016; 33:488–521

OPEN

## GUIDELINES

### Intravascular volume therapy in adults

Guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany

ernot Marx, Achim W. Schindler, Christoph Mosch, Joerg Albers, Michael Bauer, Irmela Gnass, arsten Hobohm, Uwe Janssens, Stefan Kluge, Peter Kranke, Tobias Maurer, Waltraut Merz, dmund Neugebauer, Michael Quintel, Norbert Senninger, Hans-Joachim Trampisch, hristian Waydhas, Rene Wildenauer, Kai Zacharowski and Michaela Eikermann

Published online 1 April 2016

The article is accompanied by the following Invited Commentary:

De Robertis E, Afshari A, Longrois D. The quest for the holy volume therapy. *Eur J Anaesthesiol* 2016; 33:483–487

Должны применяться сбалансированные растворы, а также сбалансированные растворы содержащие ацетат и малат

#### Recommendation 1-2 GoR

To diagnose a volume deficit, data on laboratory variables such as lactate, central venous oxygen saturation, haematocrit or base excess must also be considered

#### Recommendation 1-3 GoR

Central venous pressure must not be used to diagnose a volume deficit in spontaneously breathing or ventilated patients: this prohibition applies to both perioperative and intensive care patients

#### Recommendation 6b-3 GoR

Balanced electrolyte solutions containing acetate or malate instead of lactate may be used as a volume substitute for critically ill ICU patients

#### Recommendation 6a-2 GoR

Balanced crystalloid isotonic electrolyte solutions must be used for peri-intentional volume substitution

Для начальной оценки реакции на инфузию можно применить динамику артериального давления.

Для диагностики периперационной гиповолемии **не следует использовать ЦВД**, как при самостоятельном дыхании, так и во время ИВЛ.

Диагноз гиповолемии следует дополнить лабораторными показателями лактата, ScvO<sub>2</sub>, гематокрита и BE.



## Volume replacement during trauma resuscitation: a brief synopsis of current guidelines and recommendations

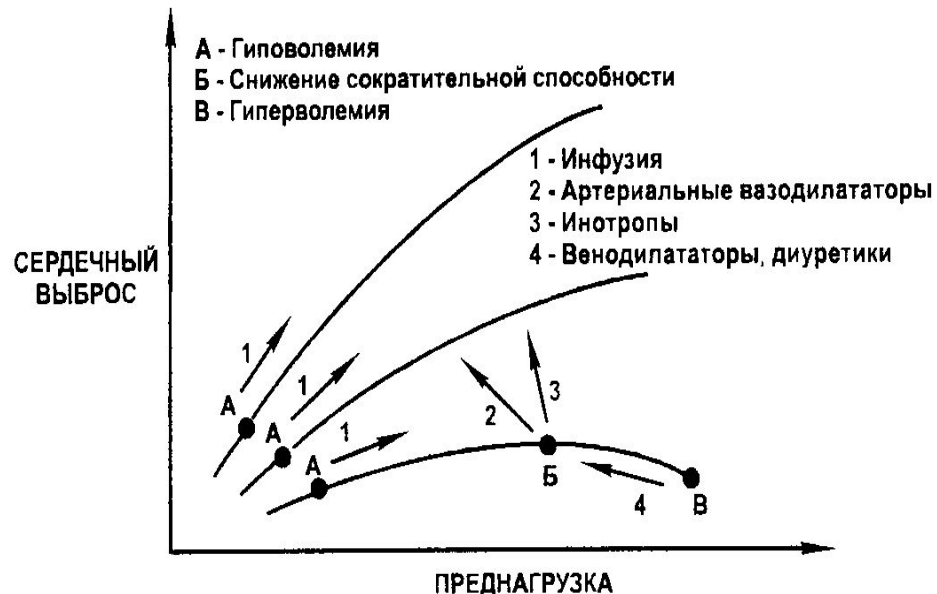
M. Maegele<sup>1,2</sup> · M. Fröhlich<sup>1</sup> · M. Caspers<sup>1,2</sup> · S. Kaske<sup>1</sup>

Received: 5 September 2016 / Accepted: 8 February 2017  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017

### Choice of resuscitation fluid

Isotonic crystalloid solutions should be used as fluids of choice for volume replacement in hypotensive bleeding trauma (S3-DGU GoR B; EU GRADE 1A) and intensive care patients (S3-DGAI GoR B). Balanced crystalloid and isotonic full electrolyte solutions are recommended for trauma and critical ill ICU patients and for peri-interventional volume replacement (S3-DGU GoR B; S3-DGAI GoR A). In trauma, balanced infusion solutions containing acetate and malate may be considered

**Рекомендуем начинать инфузионную терапию с изотонических кристаллоидных растворов у пациентов с кровотечением и гипотензией. Мы предлагаем, что использование натрия хлорида должно быть исключено. Возможно использование гипертонических растворов на догоспитальном этапе**



Должны применяться сбалансированные растворы, а также сбалансированные растворы содержащие ацетат и малат

(S3-DGU GoR 0). Balanced solutions should be used in respect to metabolic and other endpoints (BE, pH, Cl<sup>-</sup>; S3-DGAI GoR B). Isotonic normal saline (0.9% NaCl) is neither recommended for trauma patients (S3-DGU GoR A; EU GRADE 2C), nor for ICU patients nor for peri-interventional volume replacement (S3-DGAI GoR A). Low-level evidence suggests the use of hypertonic solutions in blunt multiple injured and hypotensive patients (S3-DGU GoR 0) as well as in penetrating trauma injuries in the context of pre-hospital volume replacement (S3-DGU GoR 0).

## Timing and volume of fluid administration for patients with bleeding (Review)

Kwan I, Bunn F, Chinnock P, Roberts I

**Мы не нашли доказательств за или против использования ранних или больших объемов внутривенных инфузий при неконтролируемом кровотечении.**

**Большие рандомизированные контролируемые исследования срочно должны установить оптимальную жидкостную стратегию возвращения к жизни у травмированных пациентов с кровотечениями, в зависимости от типа повреждения**

## AUTHORS' CONCLUSIONS

### Implications for practice

We found no evidence for or against the use of early or larger volume intravenous fluid administration in uncontrolled haemorrhage. There is uncertainty about the effectiveness of fluid resuscitation in patients with bleeding following trauma.

### Implications for research

Large, well concealed, randomised controlled trials are urgently needed to establish the optimal fluid resuscitation strategy in haemorrhaging trauma patients, with a focus on specific types of injuries likely to benefit from the appropriate resuscitation strategy in terms of timing and volume of fluids given.



# ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

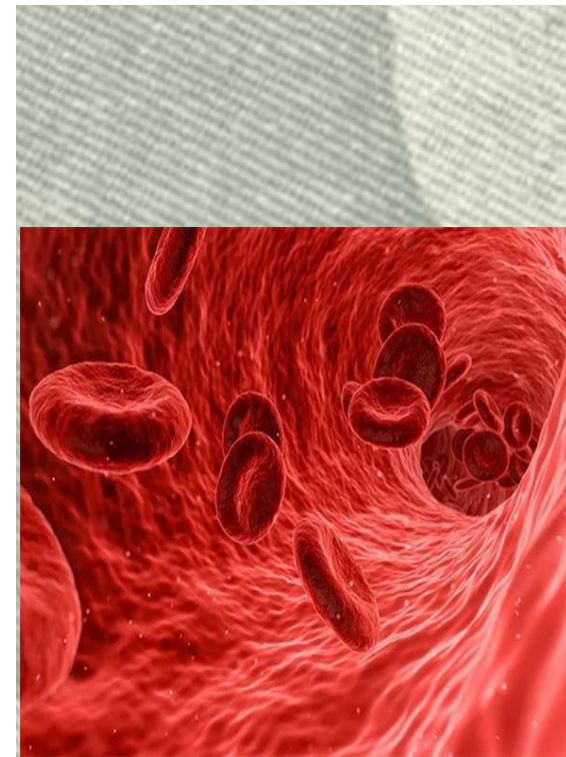


## Тщательное мониторирование и согревание:

1. Частота пульса и его качества
2. Капиллярный пульс, АД
3. Частота дыхания, сатурация
4. Дыхательные шумы
5. Кожный тургор
6. Вес тела
7. Диурез
8. Ментальный статус
9. Температура конечностей
10. Гематокрит
11. Общий белок
12. Лактат, КОС (венозный и артериальный)
13. Мочевина и креатинин
14. Электролиты

Кровопотеря (мл)	До 1000	1000-1500	1500-2100	2100 и более
Кровопотеря % ОЦК	До 15	15-25	25-35	35 и более
Кровопотеря % массы тела	До 1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	3,5 и более
Кристаллоиды (мл)	200%V кровопотери	2000	2000	2000
Коллоиды (мл)		500-1000	1000-1500	1500мл за 24 часа
Свежезамороженная плазма (мл/кг)	15-30			
	МНО и АЧТВ увеличены в 1,5 и более раз, фибриноген < 1г/л, продолжающееся кровотечение			
Эритроциты (мл)			при Hb < 70 г/л при угрожающих жизни кровотечениях*	
Тромбоциты	1 доза тромбомассы на 10 кг м.т. или 1-2 дозы тромбоконцентрата			
	Если уровень тромбоцитов < 50x10 <sup>9</sup> /л и клинические признаки кровотечения			
Криопреципитат	1 доза на 10 кг м.т.			
	Если фибриноген < 1г/л			
Транексамовая кислота	15мг/кг каждые 8 ч или инфузия 1-5 мг/кг/ч			
Активированный VII фактор свертывания	90 мкг/кг			
	Условия для эффективности: тромбоциты > 50x10 <sup>9</sup> /л, фибриноген > 0,5 г/л, pH > 7,2			
Протромплекс 600 (Протромбиновый комплекс (ПТК))	При остром кровотечении 50 МЕ/кг			
	Только при дефиците факторов ПТК			

\*потеря 100% ОЦК в течение 24 ч или 50% ОЦК за 3 ч;  
 кровопотеря со скоростью 150 мл/мин или 1,5 мл/(кг·мин) в течение 20 мин и дольше;  
 одномоментная кровопотеря <sup>3</sup>1500–2000 мл (25–35% ОЦК).



# Не допустить точки невозврата

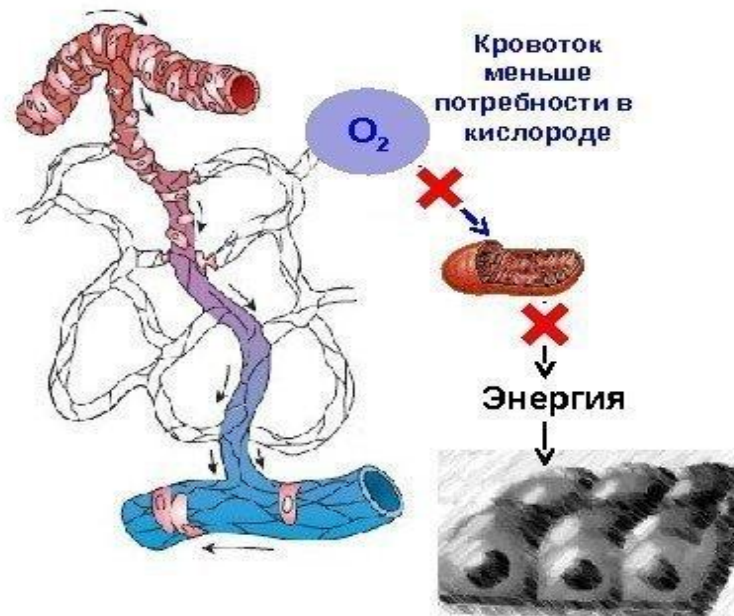
Где «точка невозврата (non-return-point) при шоке?

Не коррелирует с макрогемодинамикой

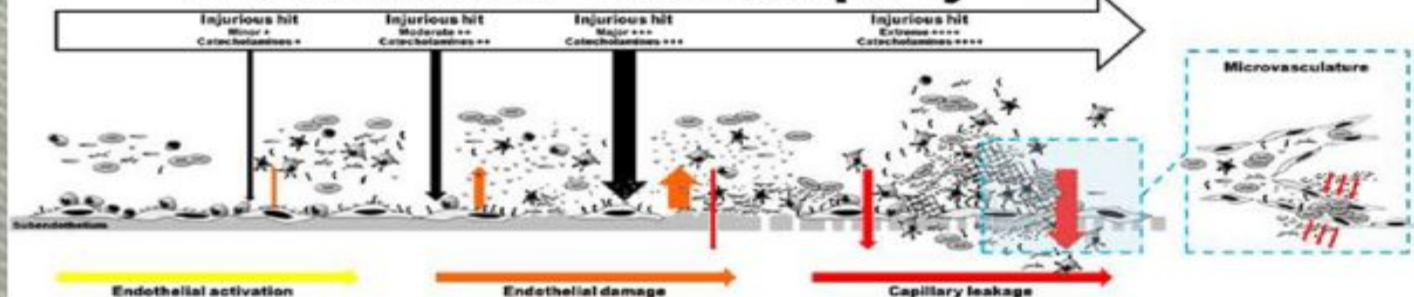
Основное звено: артериолы, капилляры и митохондрии

При декомпенсированном шоке:

- Длительная или тяжелая гипоксия
- Потеря чувствительности к вазопрессорам, метаболическим и другим стимулам – «паралич микроциркуляции»
- Микротромбозобразование – ДВС-синдром
- Снижение потребления кислорода
- Ацидоз, гипотермия



## Shock Induced Endotheliopathy





# Контроль за видимой кровопотерей

**A Pictorial Reference Guide to Aid Visual Estimation of Blood Loss at Obstetric Haemorrhage: Accurate Visual Assessment is Associated with Fewer Blood Transfusions**  
 Dr Patrick Bose, Dr Fiona Regan, Miss Sara-Paterson Brown



Small, 10x10cm 32 ply swab (maximum saturated capacity)	60 ml
Medium, 30x30cm 12 ply swab (maximum saturated capacity)	140 ml
Large, 45x45cm 12 ply swab (maximum saturated capacity)	350 ml
1kg soaked swabs	1000 ml
50cm diameter floor spill	500 ml
75cm diameter floor spill	1000 ml
100cm diameter floor spill	1500 ml
Vaginal PPH limited to bed only	1000 ml
Vaginal PPH spilling from bed to floor	2000 ml

Observations of estimated blood loss revealed that (e-f) are grossly underestimated (> 30%)  
 For more information please contact Miss Sara Paterson-Brown  
 Maternity suite, Queen Charlottes Hospital, London

Improving the accuracy of estimated blood loss in obstetric haemorrhage using clinical reconstructions  
 P Bose, F Regan, S Paterson-Brown  
 BJOG: Volume 113, Issue 8, : 18 JUL 2006



**Цель «объемной» терапии –  
(как правило, кристаллоиды+коллоиды)  
поддержание или сохранение  
внутрисосудистой нормоволемии**

**Основные цели переливания кристаллоидов:**

- **Возмещение воды**
- **Возмещение (поддержание) состава электролитов**
- **Поддержание кислотно-основного баланса**

**Достижение этих целей доступно только  
сбалансированным  
кристаллоидам**

# К чему стремимся?

- Изоволемия (60-70 мл/кг ВМ)
- Изогидричность (рН=7,38-7,42)
- Изонкотичность (25-30 мм рт. ст.)
- Изионичность (поддержание концентраций катионов и анионов)
- Изотоничность (285-295 мосм/л)
- Обладать минимальным влиянием на кислотно-основное состояние (иметь в составе носитель резервной щёлочности т.е. предшественник бикарбоната !)



## INFUSION FLUIDS: WHY SHOULD THEY BE BALANCED SOLUTIONS?

Professor Rolf Zander, MD, PhD

# Какой выбрать сбалансированный раствор





# Сбалансированные ПОЛИИОННЫЕ кристаллоиды

Носители резервной щелочности

	Na <sup>+</sup> ммоль/л	K <sup>+</sup> ммоль/л	Ca <sup>+2</sup> ммоль/л	Mg <sup>+2</sup> ммоль/л	Cl <sup>-</sup> ммоль/л	Ацетат ммоль/л	Другие ммоль/л	Теор. ОСМ. мОсм/л	BE pot
Плазма	136-145	3-5	1,5-2	2-3	98-108			280-300	-3 - +2,5
Стерофундин ИЗО	145	4	2,5	1	127	24	Малат 5	309	0
Йоностерил	137	4	1,65	1,25	110	36,8		291	+13

**Таким образом- Думайте!!!, и выбирайте сами – сбалансированный раствор:**

**Электролитный состав часто используемых кристаллоидов**

Состав	Плазма	0,9% NaCl	0,18% NaCl+4% глюкоза	0,45% NaCl+4% глюкоза	5% глюкоза	Р-р Хартмана	Рингер - лактат	Рингер - ацетат	Сбал. Кристаллоид для реанимации	Сбал. кристаллоид для поддержания
Na <sup>+</sup> (ммоль/л)	135-145	154	31	77	0	131	130	130	140	40
Cl <sup>-</sup> (ммоль/л)	94-105	154	31	77	0	111	109	112	98	40
Na:Cl	1,28-1,45:1	1:1	1:1	1:1	-	1,18:1	1,19:1	1,16:1	1,43:1	1:1
K <sup>+</sup> (ммоль/л)	3,5-5,3	-	-	-	-	5	4	5	5	13
Буфер (ммоль/л)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 24-32	0	0	0	0	Лактат 29	Лактат 28	Ацетат 27	Ацетат – 27, Глюконат – 23	Ацетат – 16
Ca <sup>++</sup> (ммоль/л)	2,2-2,6	0	0	0	0	2	1,4	1	0	0
Mg <sup>++</sup> (ммоль/л)	0,8-1,2	0	0	0	0	0	0	1	1,5	1,5
Глюкоза (ммоль/л)	3,5-5,5	0	222 (40гр)	0	278 (50гр)	0	0	0	0	0
pH	7,35-7,45	4,5-7,0	4,5		3,5-5,5	5,0-7,0	6,0-7,5	6,0-8,0	4,0-8,0	4,5-7,0
Осмолярность (мосм/л)	275-295	308	284		278	278	273	276	295	389

## ИОННЫЙ СОСТАВ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ И СОВРЕМЕННЫХ НАИБОЛЕЕ ИДЕНТИЧНЫХ ПОЛИИОННЫХ, ИЗОИОННЫХ И ИЗООСМОЛЯРНЫХ РАСТВОРОВ.

ЖИДКОСТЬ или РАСТВОР	ПРОИЗВО- ДИТЕЛЬ	МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ , ммоль/л									ТЕОРЕТ. ОСМОЛ. МОСМ/л
		КАТИОНЫ				АНИОНЫ					
		Na +	K+	Ca+ +	Mg+ +	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ЛАК- ТАТ	АЦЕ- ТАТ	МАЛАТ	
<b>ИНТЕРСТИЦ. ЖИДКОСТЬ</b>		143	4	1,3	0,7	115	28				280
ЛАКТАСОЛ	«ФАРМЛЭ НД»  БЕЛОРУСЬ	140	4	1,5	1	116	3,5	30	-	-	300
<b>ХАРТМАНА</b>	<b>«Инфузи я»</b> Украина	130	5,4	1,4	1	112	-	28	-	-	276
ЙОНОСТЕРИЛ	Fresenius Kabi	137	4	2	1	110	-	-	36	-	290
СТЕРОФУНДИН	B. Braun	140	4	2,5	1	127	-	-	24	5	304

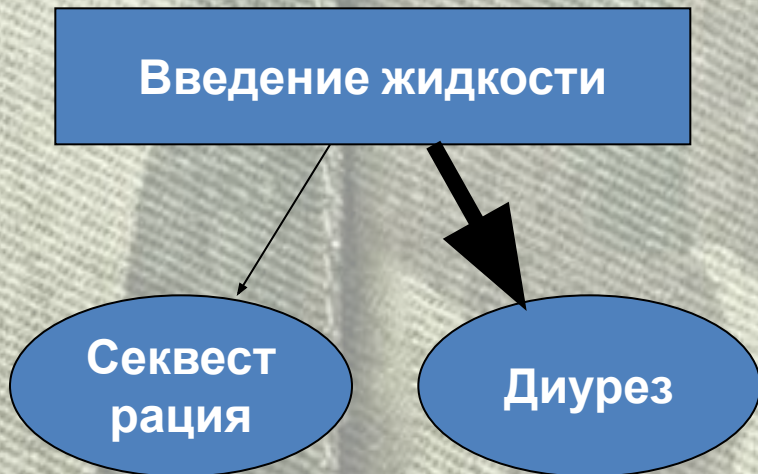
# Повторные операции: «волемиические» фазы операционного стресса, этап специализированной ПОМОЩИ



Четвертая фаза (баланс  
секвестрации и диуреза)

(2-3 сутки п/о  
периода)

Пятая фаза (диуретическая) (до 10 суток п/о  
периода)



Прекращение экстравазации и  
секвестрации жидкости

Мобилизация жидкости из тканей

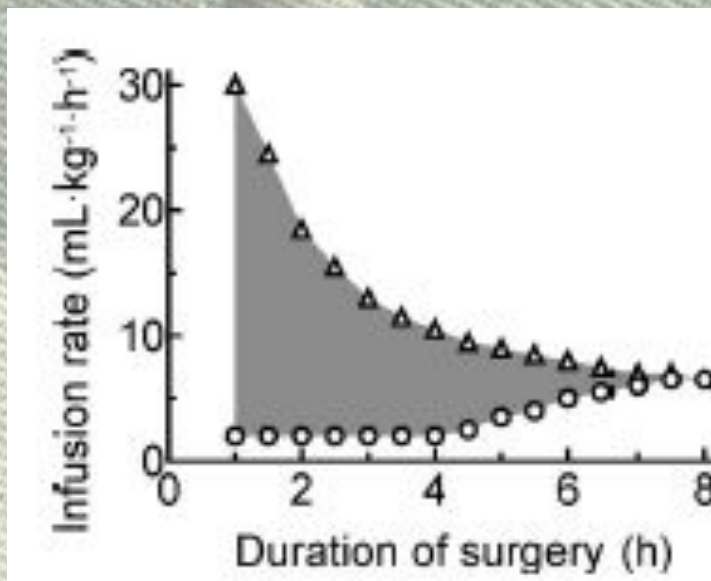
Восстановление диуреза

**ЦЕЛЬ:**

**МИНИМИЗИРОВАТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ КАЖДОЙ ФАЗЫ!!!**



# Влияние длительности оперативного вмешательства на водный баланс



Темп инфузии в зависимости от продолжительности обширных абдоминальных операций.

Кружки и треугольники - предельные расчетные скорости инфузии, которые поддерживают объем плазмы выше критических значений и интерстициальный объем в неповрежденной ткани меньше критического значения в конце операции.

Защитрихованная зона - безопасный диапазон скорости инфузии.

## Use of intravenous fluids/solutions: a narrative review

N. El Gkotmi, C. Kosmeri, T. D. Filippatos & M. S. Elisaf

To cite this article: N. El Gkotmi, C. Kosmeri, T. D. Filippatos & M. S. Elisaf (2017) Use of intravenous fluids/solutions: a narrative review, Current Medical Research and Opinion, 33:3, 459-471, DOI: [10.1080/03007995.2016.1261819](https://doi.org/10.1080/03007995.2016.1261819)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/03007995.2016.1261819>



Accepted author version posted online: 16  
Nov 2016.  
Published online: 14 Dec 2016.

### MARKERS OF ADEQUATE RESUSCITATION

- Stable hemodynamics without the need for vasoactive or inotropic support
- Serum lactate  $\leq 2$  mmol/L
- Normal renal function (urinary output  $> 1$  mL/kg/h)
- Core to periphery temperature gradient  $< 3^{\circ}$  C
- $P(cv-a)CO_2 < 0.7$  kpa (appears to be a useful tool to identify persistent hypoperfusion when goal-directed therapy is associated with a  $ScvO_2 \geq 71\%$ )
- Normal coagulation (Hb  $> 100$  g/L)
- Normothermia
- No hypoxemia or hypercapnia (not applicable when lung-protective ventilation is in use)



# Clinical Fluid Therapy in the Peri-Operative Setting

Edited by  
**Robert G. Hahn**

**NICE** National Institute for Health and Care Excellence

**NICE**  
guideline

Ehab Farag · Andrea Kurz  
Editors

# Perioperative Fluid Management

[nice.org.uk/guidance/cg174](http://nice.org.uk/guidance/cg174)

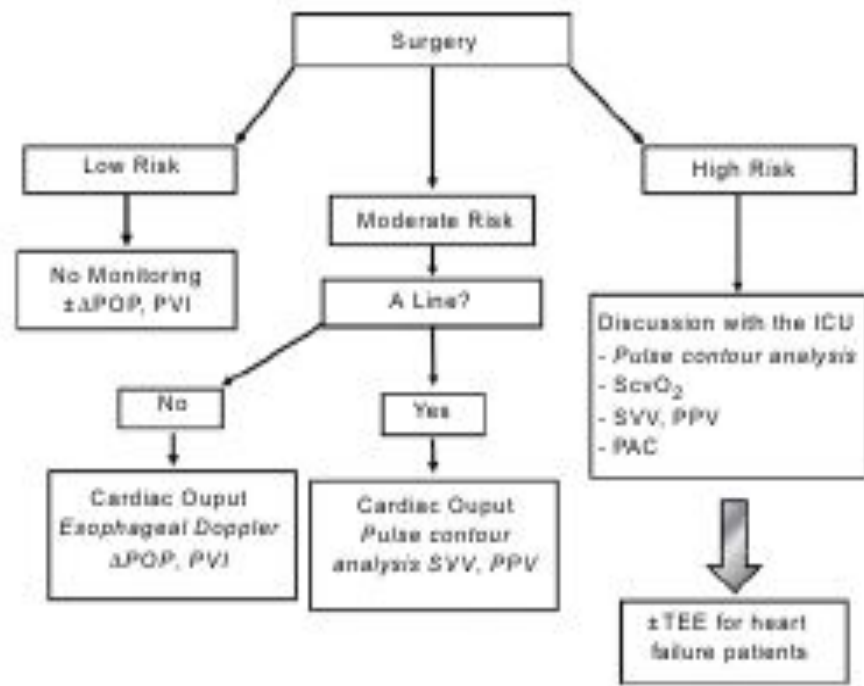
## Intravenous fluid therapy in adults in hospital

© NICE 2013. All rights reserved. Last updated December 2016

Clinical guideline

Springer

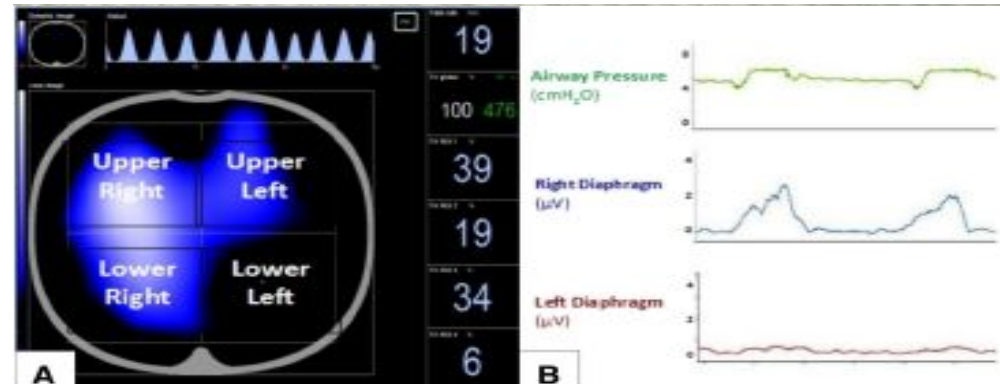
CAMBRIDGE Medicine  
more information - [www.cambridge.org/9781107000988](http://www.cambridge.org/9781107000988)



The NICOM (Cheetah Medical, Israel) is a continuous noninvasive cardiac output monitor based on chest bioimpedance that is totally noninvasive and accurate when compared with the PAC [43].

The BioZ (Cardiodynamics Intl., San Diego, CA, USA) uses thoracic bioimpedance and was not as robust [44].

The Aesculon (Osypka Medical, LA Jolla, CA, USA) uses electrical velocimetry to interpret the maximal change in thoracic bioimpedance to calculate CO, and also has been shown to correlate poorly with the PAC [45]. The challenge for manufacturers is to produce not only a well-validated, reliable monitor, but also to show an outcome benefit in this increasingly competitive field.



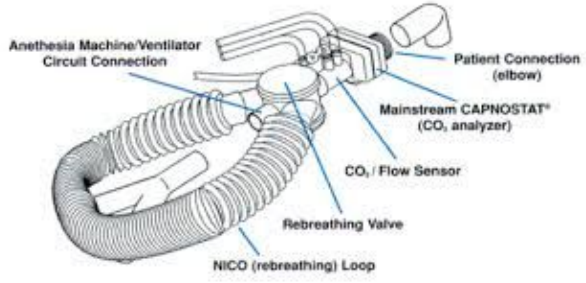
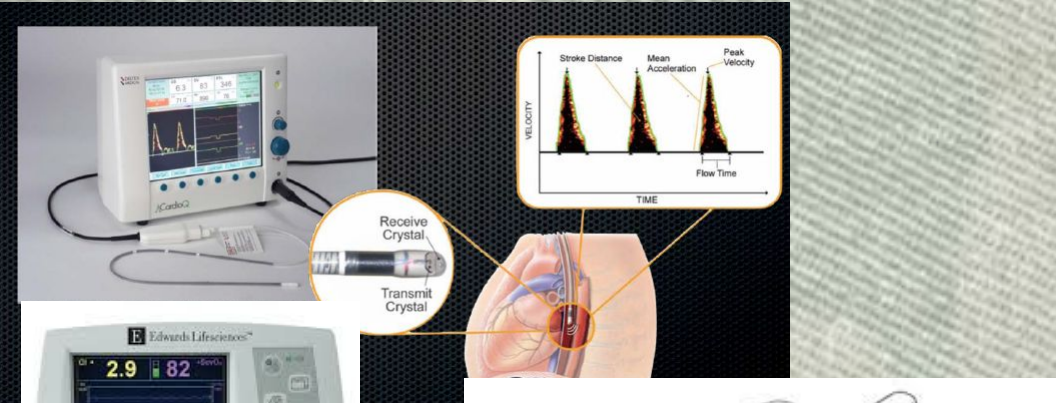


ULTRASOUND

CRITICAL CARE

UltraSound Critical Care Copyright © 2013. All Rights Reserved

# Инфузия по целевым ориентирам (Goal Directed Therapy - GDT) - крайне ограниченная доступность!



**Assessment of Fluid Status and Measures of Volume Responsiveness**  
**Pulse pressure variation**

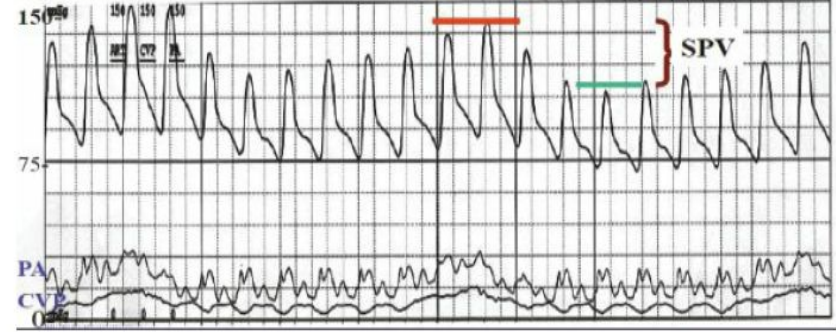
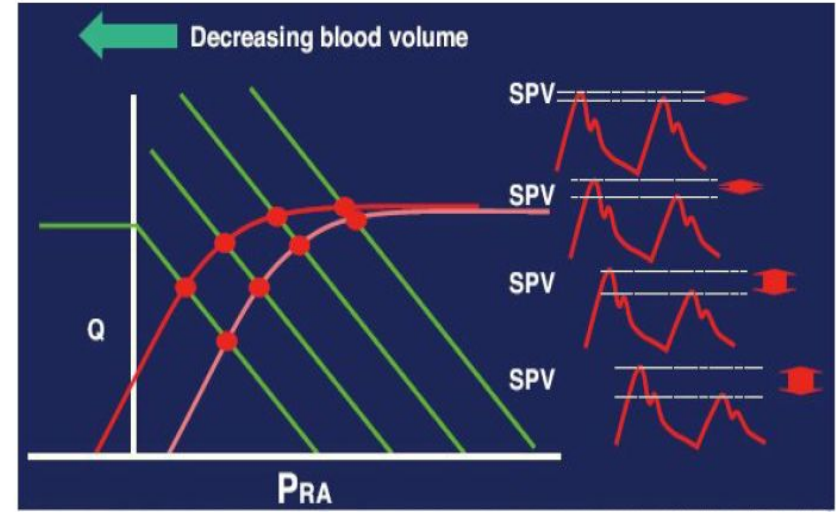
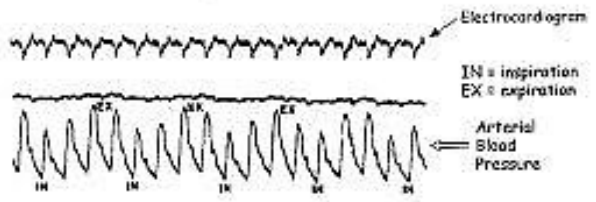


Figure 27-2. Effect of hypovolemia on systolic pressure variation (SPV). The red line indicates normovolemia; the green line indicates hypovolemia. With increasing hypovolemia there is a greater variation in systolic blood pressure between mechanical inspiration and mechanical expiration. The bottom chart shows pulmonary artery pressure (PA) and central venous pressure (CVP).  $\Delta SPV > 10\% - 15\% \Rightarrow$  fluid responsive.  $\Delta$ : difference; PRA: pressure of right atrium; Q: cardiac output

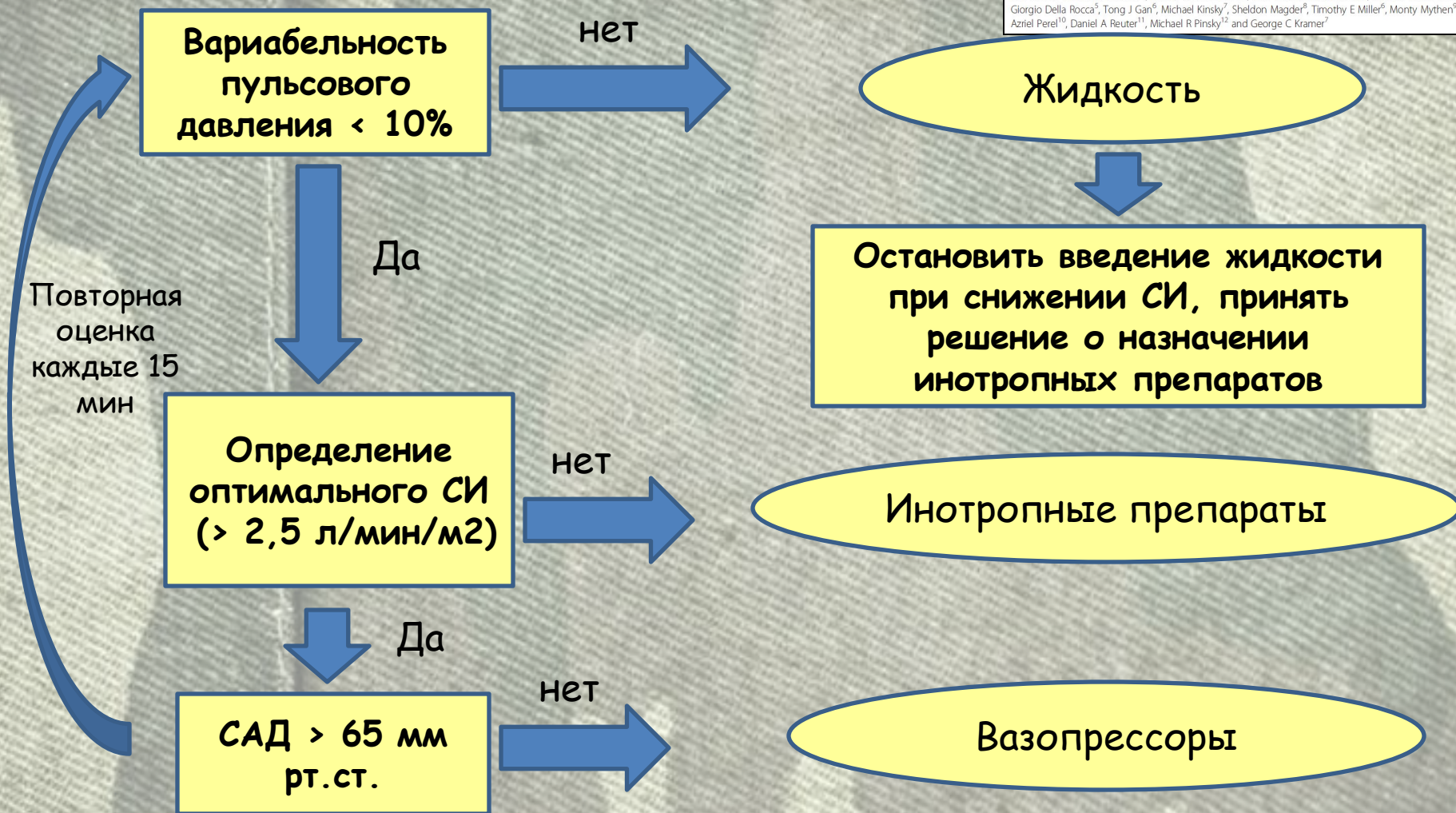


Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimization Group

Lais Helena Camacho Navarro<sup>1\*</sup>, Joshua A Bloomstone<sup>2</sup>, Jose Otavio Costa Auler Jr<sup>3</sup>, Maxime Cannesson<sup>4</sup>, Giorgio Della Rocca<sup>5</sup>, Tong J Gan<sup>6</sup>, Michael Kinsky<sup>7</sup>, Sheldon Magder<sup>8</sup>, Timothy E Miller<sup>9</sup>, Monty Mythen<sup>9</sup>, Azriel Perel<sup>10</sup>, Daniel A Reuter<sup>11</sup>, Michael R Pinsky<sup>12</sup> and George C Kramer<sup>7</sup>

# Обширные операции: целевая стратегия ИнфТер

b



Salzwedel C, Puig J, Carstens A, Bein B, Molnar Z, Kiss K, et al. Perioperative goal-directed hemodynamic therapy based on radial arterial pulse pressure variation and continuous cardiac index trending reduces postoperative complications after major abdominal surgery: a multi-center, prospective, randomized study. Crit Care. 2013;17:R191

# Диагностика гиповолемии/гипоперфузии

Статическая оценка	Динамическая оценка
<b>Признаки дегидратации</b>	<b>Ортостатическая гипотензия</b>
Снижение тургора кожи	Респираторная вариабельность артериального давления или ударного объема (у пациентов на ИВЛ и без аритмий)
Жажда	
Сухость слизистой полости рта	
Сухая кожа подмышечной области	Реакция на пассивный подъем ног
Гипернатриемия, гиперпротеинемия, повышение уровня гемоглобина/гематокрита	Положительный ответ на инфузионную тест-нагрузку
<b>Циркуляторные признаки гиповолемии</b>	
Тахикардия	
Артериальная гипотензия (значительная гиповолемия)	
Повышение концентрации лактата (значительная гиповолемия)	
Снижение периферической кожной температуры	
<b>Снижение перфузии почек</b>	
Концентрирование мочи (снижение концентрации натрия, повышение осмолярности мочи)	
Повышение концентрации мочевины, превышающее концентрацию креатинина	
Устойчивый метаболический алкалоз	

Continuing Medical Education Article

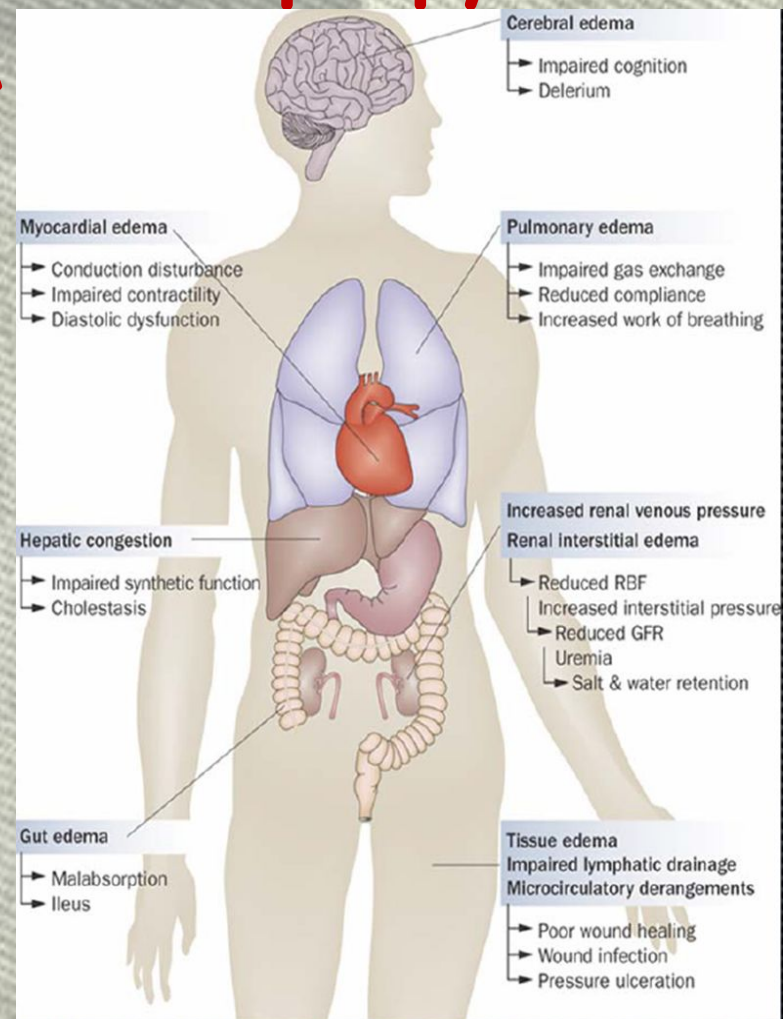
Crit Care Med 2006 Vol. 34, No. 5

Fluid challenge revisited

Jean-Louis Vincent, MD, PhD, FCCM; Max Harry Weil, MD, PhD, ScD (Hon), FCCM

# Диагностика / последствия перегрузки объемом

- Отек легких и увеличение внесосудистой воды в легких
- нарушение оксигенации
- нарушение механики легких и грудной клетки
- увеличение работы дыхания
- **Миокардиальный отек**
- снижение сократимости
- диастолическая дисфункция
- дефекты проводимости
- **Увеличение внутрибрюшного давления**
- острая почечная недостаточность
- печеночная дисфункция
- снижение объемов легких
- кишечинальная недостаточность
- **Желудочно-кишечный**
- кишечинальная недостаточность
- Мальабсорбция
- бактериальная транслокация
- застойные изменения (перегрузка) печени
- **Ухудшение заживления ран**



Marik *Annals of Intensive Care* 2014, 4:21  
<http://www.annalsofintensivecare.com/content/4/1/21>

 **Annals of Intensive Care**  
a SpringerOpen Journal

REVIEW

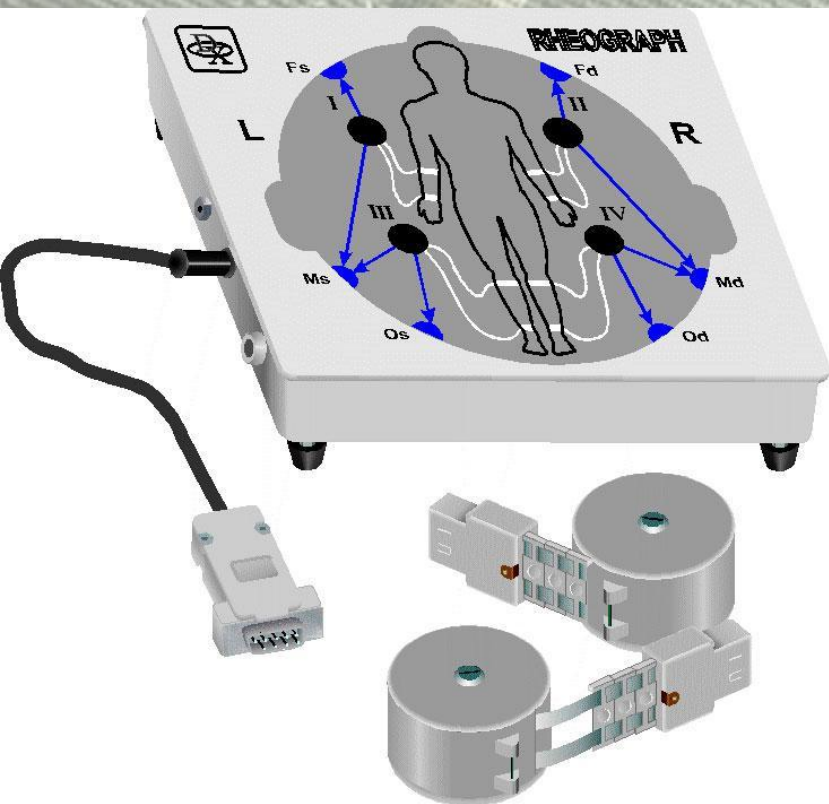
Open Access

Iatrogenic salt water drowning and the hazards of a high central venous pressure

Paul E Marik



# Практическое применение



Комплекс представляет собой 4-х канальный реограф с одним ЭКГ каналом, позволяющим проводить измерение биоимпеданса в режиме фиксированной частоты (частота зондирующего тока задается пользователем по каждому каналу отдельно) и в режиме варьирования частот зондирующего тока.

Реограф "Regina" (компьютерный диагностический комплекс цифровой биоимпедансной реоплетизмографии)

# Эффективность интраоперационного применения сбалансированного коллоида превосходит результативность использования сбалансированного кристаллоидного препарата при реализации цель-ориентированной инфузионной терапии.

Авторы приходят к заключению, что применение сбалансированных коллоидов при условии реализации цель-ориентированного алгоритма инфузионной терапии **сопровождается более оптимальной стабильностью гемодинамики и уменьшением потребности в свежемороженой плазме** на фоне отсутствия признаков нарушения функции почек.



Feldheiser A., Pavlova V., Bonomo T. et al. Balanced crystalloid compared with balanced colloid solution using goal-directed haemodynamic algorithm // Br. J. Anaesth. – 2013. – V. 110. – P. 231 – 240.

# Мы сравнили



Геласпан - это изотонический 4% (м / об) раствор сукцинильованого желатина со средней молекулярной массой 30000 Дальтон в сбалансированном изотоническом растворе электролитов, содержит ацетат как прекурсор бикарбоната .

С помощью метода двухчастотной биоимпедансометрии при частотах от 28 до 230 кГц определяли объём циркулирующей крови (ОЦК), объём плазмы (ОП) и эритроцитарный объём (ЭО) в литрах

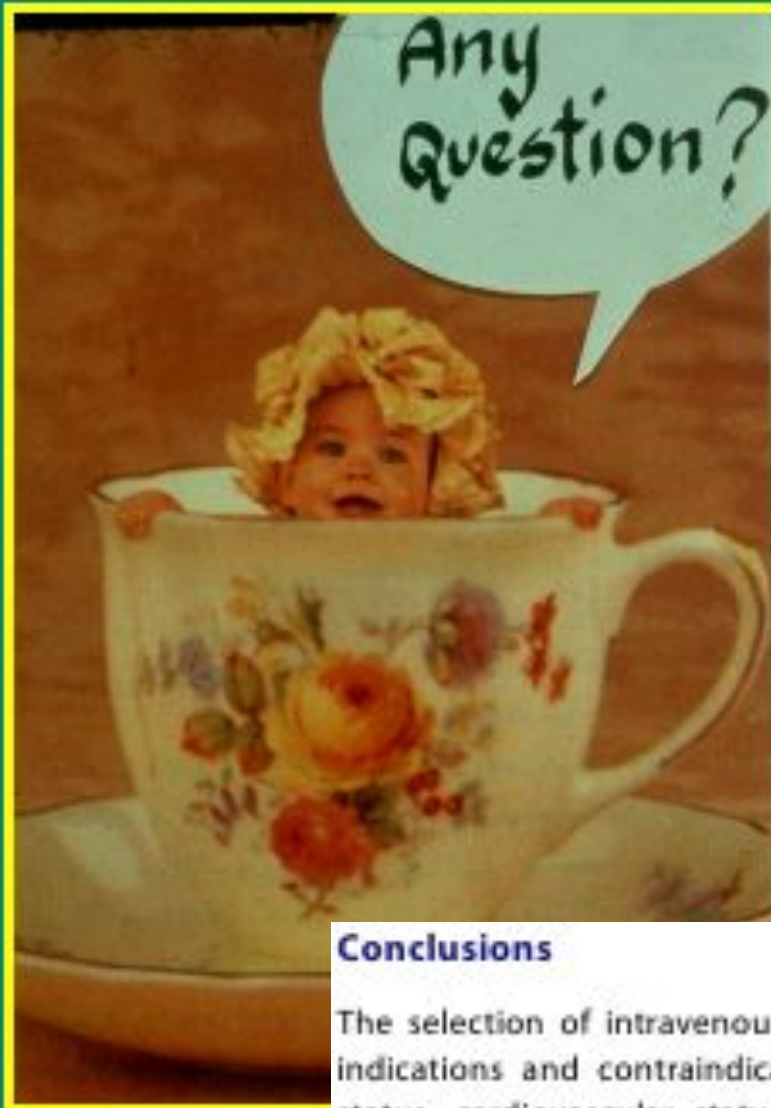
**ОЦК в зависимости от использования сбалансированных растворов у раненых с огнестрельной травмой живота**

Показатель	Сроки						
	Поступление	2 час	8 час	12 час	1 сутки	2 сутки	5 сутки
<b>Раненые с использованием сбалансированных коллоидов (n = 30)</b>							
ОЦК	3,8±1,2	6,4±2,3	6,7±2,5	6,2±2,1	5,6±1,6	5,3±1,1	5,1±1,2
ЭО	1,3±0,7	1,3±0,8	1,3±0,3	1,5±0,7	1,6±0,7	1,7±0,8	2,0±0,6
ОП	3,2±1,2	4,7±1,5	5,1±1,7	4,5±1,6	4,1±1,4	3,9±1,0	3,8±1,1
<b>Раненые с использованием сбалансированных кристаллоидов (n = 30)</b>							
ОЦК	2,7±0,9*	7,6±2,7*	8,4±3,0*	7,3±1,9*	6,9±0,8*	6,2±1,8*	5,9±1,4
ЭО	1,2±0,6	1,2±0,9	1,1±0,8	1,2±0,8	1,4±0,3	1,5±0,8	1,6±0,7
ОП	4,9±1,2*	6,8±1,6*	7,1±1,9*	6,3±1,4*	5,2±1,3*	4,6±1,1*	4,1±1,1

\* - разница статистически значима в сравнении у раненых, с использованием сбалансированных коллоидов (p<0,05).

# РЕЗЮМЕ

- 1. Индивидуализация подходов к выбору инфузионной поддержки**
- 2. Преимущества отдавать сбалансированным растворам с донатами щелочности**
- 3. Желательно использовать растворы в мягкой упаковке для облегчения транспортировки, быстрого введения и согревания.**
- 4. Рассмотреть возможность применения сбалансированных коллоидов , которые обеспечивают адекватную гемодинамику и аэробный метаболизм в органах и тканях, не нарушая электролитный баланс внеклеточного пространства**



Пишите на [biber@ukr.net](mailto:biber@ukr.net)

### Conclusions

The selection of intravenous fluids should be based on their indications and contraindications, in relation to the volume status, cardiovascular status, renal function, electrolyte and acid base status of the patient. Studies have shown that albumin and colloids do not significantly reduce mortality compared with crystalloid fluids in patients with trauma, burns or following surgery. Among crystalloids, the administration of NS is associated with hyperchloremia-induced impairment of kidney function and metabolic acidosis. On