Мониторинг на кръвозагубата и следващите хемодинамични нарушения. Трансфузионна терапия в детската хирургия.

Румяна Андонова, Петрана Дойнова

ПРЕЦЕНКА НА ОСТРАТА КРЪВОЗАГУБА

1. Тегловен метод
2. По формула в зависимост от Hb

ОПРЕДЕЛЯНЕ ОБЕМА НА КРЪВОЗАГУБАТА ($V_К$)

$$V_к = \text{ОЦК} \times (Hb_0 - Hb_к) : Hb_0$$

където ОЦК е 75 ml/kg за мъже
65 ml/kg за жени

недоносено	90-100 мл/кг
доносено	80-90 мл/кг
3м-1г	75-80 мл/кг
> 1 г	70-75 мл/кг

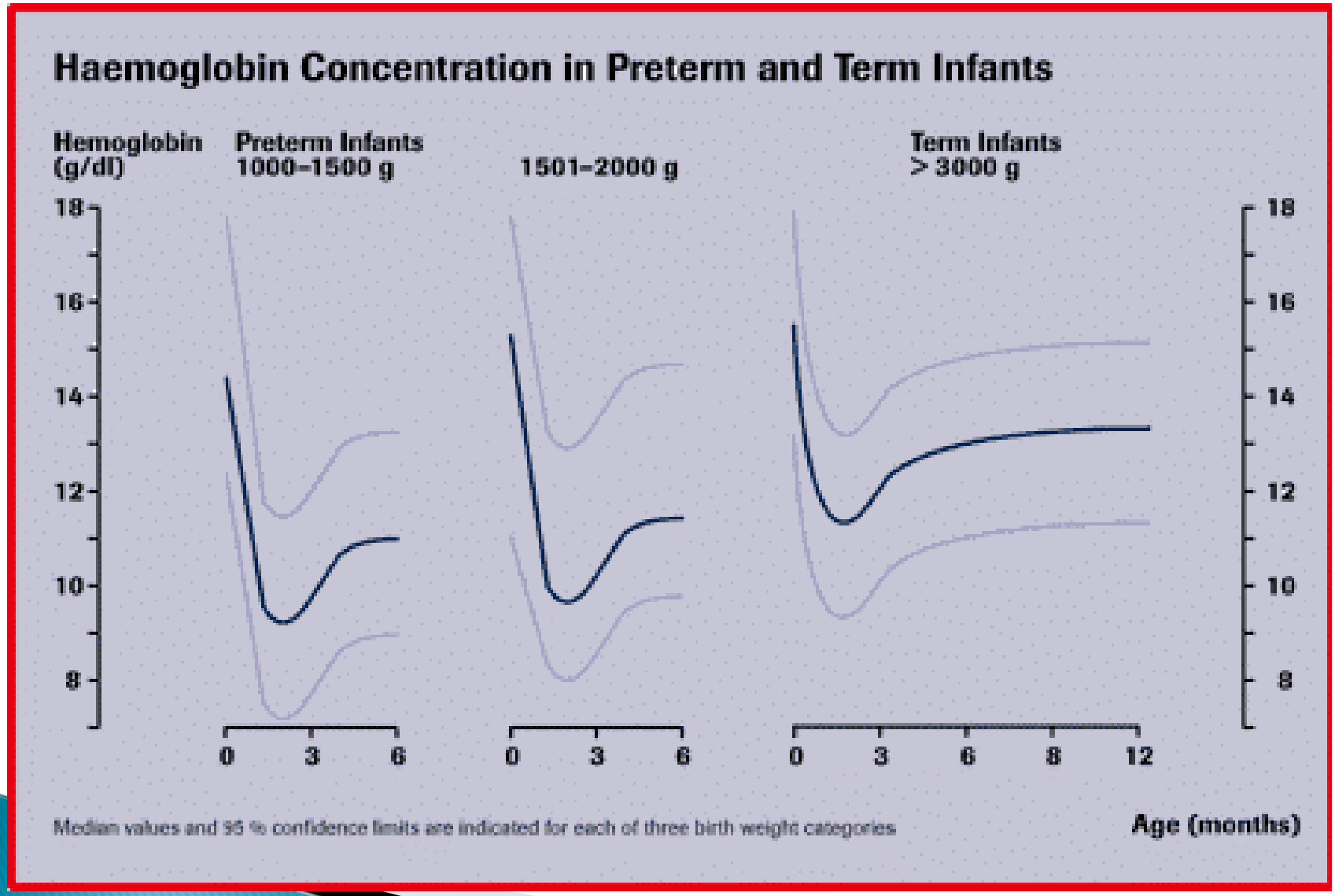
ФИЗИОЛОГИЧНА НЕОНАТАЛНА АНЕМИЯ СПАД НА HB ДО 9 G/DL (ДО 10-12 СЕДМ.)

Анемия на недоносеното (до 4-6 седм.)

т.т. 1,0 – 1,5 kg – спад на Hb под 8 g/dl

т.т. Под 1,0 kg – спад на Hb под 7 g/dl

КОНЦЕНТРАЦИЯ НА ХЕМОГЛОБИНА



МЕХАНИЗЪМ НА НЕОНАТАЛНАТА АНЕМИЯ

А.Намаляване плазменото ниво на ЕРО

1.Ниска продукция

чернодробен ЕРО вместо бъбречен

2.Ускорен катаболизъм

↑ *плазмен клирънс на ЕРО*

↑ *обем на разпределение*

↓ *време на елиминация*

↓ *време на плазмен престой*

Б.Незрялост на костния мозък

ПРОМЯНА НА КОАГУЛАЦИОННИТЕ ФАКТОРИ С ВЪЗРАСТТА

Фактори	Кърмачета	Възрастни
Фибриноген	N	N
F VIII	N	N
F V	↓	N
F XIII	↓	N
VitK зависими:		
F II	50%	N
F VII	50%	N
F X	50%	N
F IX	30%	N
Между 3 и 6 мес всички фактори се нормализират!	*Незрял хепатоцит*	

При новороденото хемостазата бързо може да се промени и да доведе до придобити нарушения

- Чернодробна незрялост до 6 мес възраст – 35-70% намалена активност на вит. К зависимите фактори (II, VII, IX, X, протеин С и S), както и фактор XI, антитромбин и плазминоген.
- Нивото на фибриногена по време на раждане е като при възрастен.
- Нивото на фактор von Willebrand е увеличено през първата година до 150% в сравнение с възрастен.
- Така, през първите 6 мес ниското ниво на баланс на хемостазната система е сравнима с тази при възрастен пациент с чернодробна цироза.

Такива придобити коагулопатии са от значение при голяма хирургична интервенция, напр. травма, сърдечна, невро и онкохирургия, както и чернодробна трансплантация.

Кръвозагуба до 25% може да бъде компенсирана хемодинамично при повечето деца чрез тахикардия.

Декомпенсацията често води до внезапен и тежък шок.

Хиповолемията често е неразпозната при малките деца

Обемното заместване при децата трябва да бъде с изотонични кристалоидни или колоидни разтвори, тъй като хипертоничните носят риск от мозъчен едем.

Предпочитат се балансирани разтвори с цел избягване на метаболитна ацидоза, нарушения на полимеризацията на фибрина, както и функцията на тромбоцитите.

Обемното заместване

От Първата световна война е известно, че заместването с течности може да доведе до *“кървавия порочен кръг”*

Реанимацията с течности трябва да е достатъчна за поддържане на перфузията, но не повече, защото

предизвиква разреждане на кръвта и повторно кървене!

The "Bloody Vicious Cycle"

Vigorous fluid resuscitation

Hemodilution
increased bleeding

Recurrent
Hypotension

Проследяването на кръвозагубата и оценката на хемодинамичните нарушения е от изключително значение при пациентите от детската възраст

поради по-малкия обем циркулираща кръв, съответно бърза декомпенсация с развитие на хиповолемичен шок.

Хиповолемичен шок

- Възниква при тежка кръвозагуба (>20% от ОЦК) или загуба на други телесни течности
- Води до невъзможност сърдечната помпа да изтласква достатъчно кръв,
- в последствие, до временна или трайна увреда на много и жизненоважни органи.

Симптоми, като
възбуда, тревожност, объркaност до безсъзнание,
студена бледа изпотена кожа,
участено дишане,
участен пулс,
ниско артериално налягане,
намалена до липсваща диуреза,
са толкова по-тежки, колкото по-голяма и по-бързо настъпваща е кръвозагубата.

Хеморагията води до нарушения в хемостазата

- ↓% на факторите на съсирване и плазмените белтъци (вкл.албумин), поради преминаване на интерстициална течност в кръвоносните съдове
- ↓ на фибриногена и тромбоцитите
- Ацидозата и хипотермията влошават функцията на тромбоцитите и факторите на съсирване

Прогнозата

Зависи от :

Обема и скоростта на кръвозагуба

Вида на травмата или причината за кървене

Съпътстващи хронични състояния, увреждащи главно сърцето, белите дробове, бъбреците

- Адекватнто мониториране и
- Своевременното реагиране при постъпване на такъв пациент

По данни от литературата,

Острата кръвозагуба на 35 – 40 % от обема на циркулиращата кръв без обемно заместване е смъртоносна

Предпазване от развитие на хиповолемичен шок е по-лесно, отколкото лекуването му. Установяване и отстраняване на причината на кървене и ранната адекватна намеса могат да преустановят развитието на шока.

Според европейските препоръки

(изработени от мултидисциплинарна пан-европейска работна група от експерти по хирургия, анестезиология, спешна медицина, интензивна медицина и хематология : *Task Force for Advanced Bleeding Care in Trauma) от 2006г.*

за поведение

при голяма травма, последвана от кървене

са следните:

I. Първоначална реанимация и предотвратяване на по-нататъшно кървене

N.B.

- Състояния на предшестваща коагулопатия влошават изхода от травматичното кървене.
- Пациенти с травма на главата по-вероятно развиват коагулопатия от другите тежко травмирани пациенти

Препоръка 1

- Съкращаване времето между травмата и операцията на пациента в случай на нужда от спешен хирургичен контрол на кървенето

II.Диагностициране и проследяване на кървенето

Препоръка 2

Да бъде оценена степента на хирургичната хеморагия

Основни показатели за определяне тежестта на кръвозагубата

- Кръвозагуба (количество)
- Пулсова честота
- Кръвно налягане
- Респираторна честота
- Часова диуреза
- Състояние на съзнанието (ЦНС)

Препоръка 3

- Не препоръчваме хипервентилация и използване на PEEP при вентилиране на хиповолемичен травматичен пациент (т.к. намалява сърдечното изтласкване)

Препоръка 4

- ако реанимационните мероприятия не са успешни – **незабавна** обработка за спиране на кървенето

Препоръка 5, 6, 7

- УЗ оценка на гръден кош, коремна кухина, стабилност на тазов пръстен и/или КТ в шокова зала.
- УЗИ за определяне на свободна течност
- Пациенти със значително количество свободна течност в коремната кухина и хемодинамична нестабилност трябва да бъдат незабавно оперирани

Препоръка 8

- **Хемодинамично стабилен пациент с предполагаема травма на глава, гърди и/или коремен източник на кървене след високо енергийна травма трябва да бъде оценен, използвайки КТ.**

Препоръка 9, 10, 11

Ние не препоръчваме оценката на изолиран хематокрит като маркер на кървенето!

Измерване на серумния лактат - тест за степента на кървене и шок (възстановяване на нормални нива на серумен лактат (≤2mmol/l) в рамките на първите 24 часа оцеляването на пациентите е 100%. Задържане на нивото му над нормалните стойност за повече от 48 часа е лош прогностичен белег.)

Изследване на АКС с дефицит на бази - тест за обема на кървене и шок – три категории: лек дефицит (-3 до -5 mEq/l), умерен (-6 до -9 mEq/l) и тежък (под -10 mEq/l)

При очаквана масивна кръвозагуба се включват инвазивни методи за контрол на основните жизнени функции

- **хемодинамичен мониторинг** чрез канюлиране на a.radialis и a.femoralis за инвазивно измерване на RR и контрол на хиповолемията
- **динамичен контрол** на наляганията в a.pulmonalis през Swan-Ganz катетър;
- канюлиране на централна венозна линия за **измерване на ЦВН.**
- динамичен контрол на **артериалните кръвно-**
- **газови показатели** и алкално-киселинен баланс – контрол на метаболитната ацидоза.

- Инвазивните методи за следене на хемодинамиката изискват специални условия за стартиране, те са свързани със скъпа апаратура, високо специализиран екип, като обикновено се прилагат на един по-късен етап
- Неинвазивният хемодинамичен мониторинг, благодарение на развитието на техниката, предлага бърз, непосредствено след приемането в спешните отделения, непретенциозен по отношение на персонал за стартиране, начин за ориентиране в състоянието на пациента

Импедансна кардиография (ICG) – неинвазивен хемодинамичен мониторинг

BioZ ICG модул позволява бърза, точна и постоянна оценка на хемодинамичното състояние на пациента, включваща:

- Сърдечен дебит
- Системно съдово съпротивление
- Състояние на течностите в организма

- **Как работи ICG?**
- ICG използва 4 сензора за предаване на малък електрически сигнал през гръдния кош. Скоростта и обема на кръвта в аортата се променя, ICG измерва промените в импеданс от систола към диастола, за да изчисли хемодинамичните параметри.
- **Каква е информацията на монитора?**
- Мониторната система осигурява постоянно показване на импедансната вълна, цифровите стойности на 4 хемодинамични параметри, графичните стойности и сравнението им с нормалните.

Early continuous noninvasive haemodynamic monitoring after severe blunt trauma

- George C. Velmahos[a, b, *], Charles C. J. Wo[a, b], Demetrios Demetriades[a, b] and William C. Shoemaker[a, b]
- [a] Department of Surgery, University of Southern California School of Medicine, Los Angeles CA, USA
- [b] Los Angeles County+USC Medical Center, Room 9900, 1200 N. State Street, Los Angeles, CA 90033-4525, USA

- Accepted 23 October 1998.
- Available online 7 January 2000.

- Методиката на проучване включва 38 тежки травми мониторирани чрез: (а) торакален биоелектричен импедансен уред, който установява сърдечният ударен обем неинвазивно и постоянно, (б) едновременно артериална кислородна сатурация чрез пулсова оксиметрия, (в) неинвазивно измерване на кръвното налягане и (г) сензори за транскутанен кислород и въглероден диоксид.
- Мониторирането започва веднага след приемане в спешното отделение и продължава поне 24 h.
- В реанимационното отделение пациента се мониторира чрез катетеризация на пулмоналната артерия за проверка на неинвазивните методи и за продължаване на диагностичната преценка.

- Scandinavian Journal of Surgery 95: 152–157, 2006
- NONINVASIVE HEMODYNAMIC MONITORING OF PATIENTS
- SUSTAINING SEVERE PENETRATING THORACIC, ABDOMINAL
- AND THORACOABDOMINAL INJURIES FOR EARLY RECOGNITION
- AND THERAPY OF SHOCK
- J. A. Asensio, P. Petrone, C. J. Wo, C. Li-Chien, K. Lu, P. Fathizadeh, B. J. Kimbrell,
- L. M. García-Núñez, W. C. Shoemaker
- Division of Trauma Surgery and Surgical Critical Care, Department of Surgery, University of Southern
- California Keck School of Medicine, Los Angeles, California, U.S.A.

Изводи:

Ранното разпознаване на хиповолемичния шок е трудно, тъй като диагнозата му първоначално зависи от непрецизни субективни белези и симптоми, зависещи от наблюдаващия.

Но,

Ако рано се обективизират наблюдаваните физиологични критерии, действията ни ще бъдат по-ефикасни.

инвазивен	неинвазивен
В реанимационни отделения	Навсякъде в болницата
Специално обучен екип Високо рисков Значително по-скъп	Лесен метод (като ЕКГ) Не изисква специално обучен екип Безопасен Евтин
Данните се получават периодично на определени интервали	Данните са постоянни в реално време

Основни моменти при лечение на тежка хеморагия

1.Хирургично спиране на кървенето – чрез лигиране, клампиране, натиск или компресивна превръзка

2. Корекция, а по-добре избягване на хипотермия, ацидоза, хипокалциемия

3. В случай на установена или предположение за хиперфибринолиза – Tranexamic acid 25 mg/kg

4. Fibrinogen 25-50 mg/kg в случай на хипофибриногенемия (за да се ↑MCF във FibTEM by 4-8 mm, съотв.↑ нивото на фибриноген с 0.5-1 g/L)

с алтернатива Cryoprecipitate 2.5 mL/kg

5. Prothrombin Complex Concentrate (PCC) 25 IU в случай на намалено образуване на тромбин (CT от ExTEM > 80s или INR >1.5 или Quick < 50%);

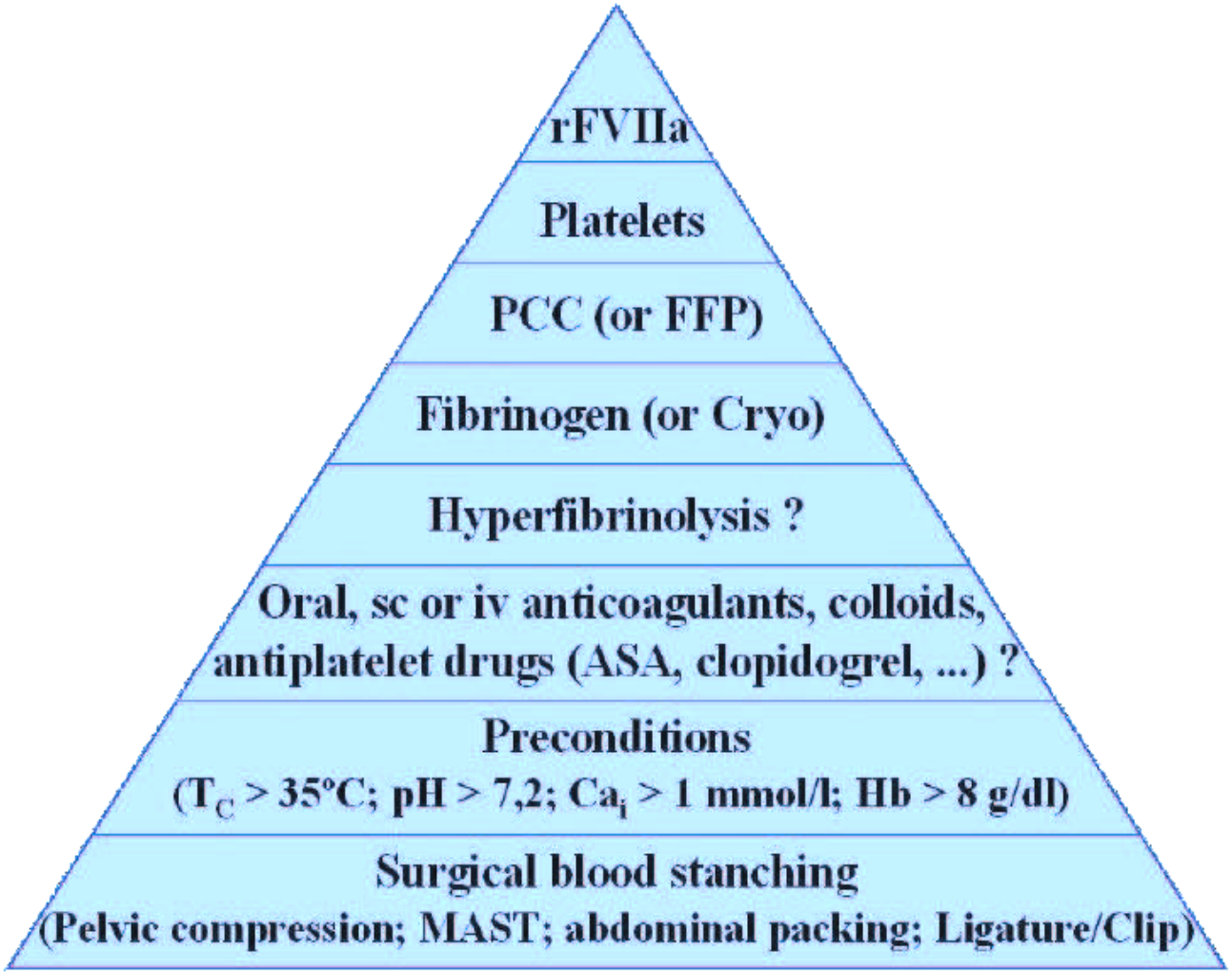
с алтернатива FFP 20-30 mL/kg

6. Тромбоцитен концентрат 2.5-5 mL/kg в случай на намаляване плътността на максималния съсирек (MCF от ExTEM < 50 mm и нормална MCF от FibTEM или тежка тромбоцитна дисфункция (MEA) или значително намален брой на тромбоцитите)

7. Ако тежкото кървене не може да бъде преустановено, да се има предвид използването на концентрат на фактор VIII/vWF, концентрат на FXIII или rFVIIa.

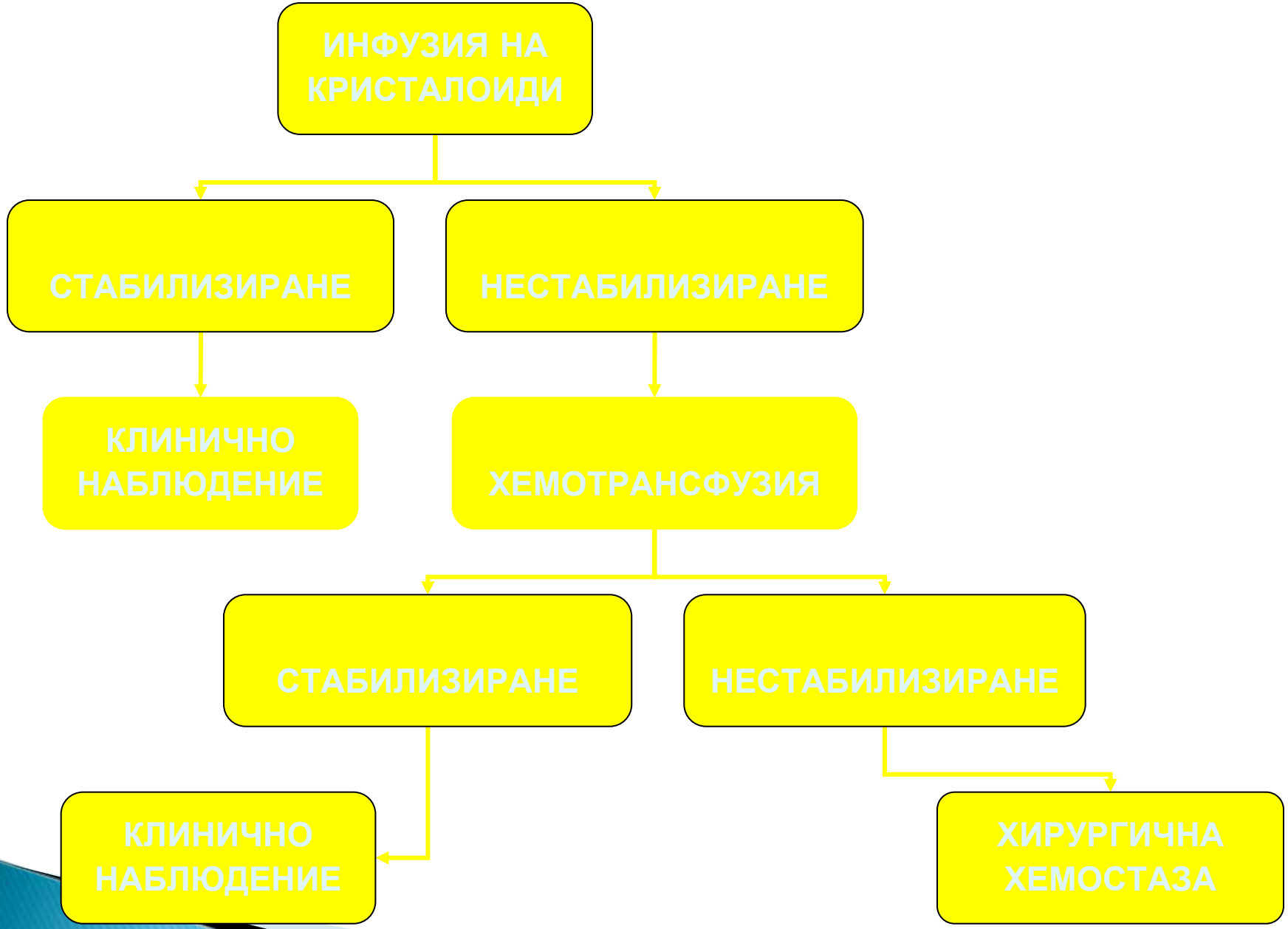
Pyramid of haemostatic therapy

Klaus Görlinger
Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitäsklinikum Essen, Essen, Germany



“Консенсус” по диагностично-лечебната тактика при коремна, гръдна и коремно – гръдна травма

- Приемане на пациент с посттравматично кървене в специално оборудван противошоков (спешен) сектор. По жизнени показания той се приема директно в интензивно отделение или операционната зала.
- Ресусцитация и стабилизиране на пациента, динамично проследяване на общото състояние и локалния статус.
- Мониториране на жизнените функции –дишане и хемодинамика.
- Спешни консултации от водещи специалисти: детски хирург, реаниматор, неврохирург, травматолог, уролог, рентгенолог-ехографист, токсиколог, педиатър.
- Динамичен УЗ контрол на кървенето в съответната кухина, при необходимост и КАТ контрол.
- Извършване по спешност на малки хирургични манипулации: катетеризация, стомашно сондиране, торакоцентеза, лапароцентеза, перикардиоцентеза, първична обработка на външните ра


ИНФУЗИЯ НА КРИСТАЛОИДИ
СТАБИЛИЗИРАНЕ
НЕСТАБИЛИЗИРАНЕ
КЛИНИЧНО НАБЛЮДЕНИЕ
ХЕМОТРАНСФУЗИЯ
СТАБИЛИЗИРАНЕ
НЕСТАБИЛИЗИРАНЕ
КЛИНИЧНО НАБЛЮДЕНИЕ
ХИРУРГИЧНА ХЕМОСТАЗА

- Благодаря за вниманието!