Принципы лечения острых кровотечений

Острую кровопотерю у человека, бывшего до этого события практически здоровым, принято считать массивной, требующей трансфузиологического пособия, в том случае, если потеря крови в течение 1-2 часов ориентировочно составляет около 30% её первоначального объема, и при этом она сопровождается спадением периферических вен – симптом пустых сосудов, стойким снижением артериального давления, выраженной бледностью конъюнктив

Объём кровопотери при травме различной локализации

Гемоторакс	1500–2000
Перелом одного ребра	200–500
Травма живота без повреждения печени и магистральных сосудов	До 2000
Травма печени	До 5000
Перелом костей таза	3000–5000
Перелом бедра	1000–2500
Перелом плеча или голени	500–1500
Перелом костей предплечья	200–500
Перелом позвоночника	500–1500
Скальпированная рана размером с ладонь	500

Объём кровопотери при плановых хирургических вмешательствах различной локализации

Локализация	Объём кровопотери, мл
Плановые хирургические вмешательства	
Лёгкие, пищевод	400–1000
Сердце	200–1500
Желудок	400–1300
Кишечник	300–600
Печень (без повреждения магистральных сосудов)	1000–4000
Печень (с повреждением магистральных сосудов)	5000 и более
Щитовидная железа	200–1000
Вентральные грыжи (большие и гигантские)	300–1500
Крупные трубчатые кости и тазобедренный сустав	800–2500
Позвоночник	1500–2500

На массивную кровопотерю организм отвечает несколькими стандартными реакциями, направленными на создание условий, способствующих остановке кровотечения, с одной стороны, а с другой, на обеспечение транспорта кислорода в органы и системы, позволяющие сохранить жизнь. Следовательно, транспорт кислорода будет обеспечиваться в "порядке важности" (сердце-легкие, головной мозг, печень, почки). Секреторные железы желудочно-кишечного тракта будут функционально подавлены (отсюда – важнейший симптом кровотечения, внутреннего в том числе, – сухость во рту), почти остановится перистальтика кишечника, уменьшится мочеотделение, сосуды кожи и мускулатуры будут в спавшемся состоянии (периферическая вазоконстрикция).

Классификация кровопотери (Брюсов А.Г., 1998)

По виду	травматическая	раневая, операционная
	патологическая	заболевания, патологические процессы
	искусственная	эксфузия, лечебные кровопускания
По скорости	острая	более 7% ОЦК за час
	подострая	5-7 % ОЦК за час
	хроническая	менее 5% ОЦК за час
По объему	малая	0,5-10% ОЦК (0,5 л)
	средняя	10-20% ОЦК (0,5-1,0 л)
	большая	21-40 ОЦК (1,0-2,0 л)
	массивная	41-70% ОЦК (2,0-3,5 л)
	смертельная	свыше 70% ОЦК (более 3,5 л)
По степени гиповолемии	легкая	дефицит ОЦК 10-20%, дефицит ГО менее 30%
	умеренная	дефицит ОЦК 21-30%, дефицит ГО 30-45%, при длительной гиповолемии-шок
	тяжелая	дефицит ОЦК 31-40%, дефицит ГО 46-60%, шок
	крайне тяжелая	дефицит ОЦК свыше 40%, дефицит ГО свыше 60%, шок, терминальное состояние

Классификация кровотечений Американской Коллегии хирургов (1998)

Класс	Потеря ОЦК, %	Клиника
I	15 или менее	Клинические симптомы отсутствуют или ортостатическая тахикардия (ЧСС увеличивается на 20 или более уд./мин.).
II	20-25	Ортостатическая гипотензия (снижение АД на 15 или более мм рт. ст.). Диурез сохранен.
III	30-40	Артериальная гипотензия в положении лежа на спине, олигурия (менее 400 мл/сутки).
IV	более 40	Нарушение сознания (до комы), коллапс (крайне низкое АД)

Ключевыми моментами патогенеза кровопотери следует считать:

- снижение доставки кислорода к органам и тканям (гиповолемия, дефицит эритроцитов, нестабильная гемодинамика, вазоконстрикция или вазоплегия);
- прогрессирующую гипоксию тканей при гипоперфузии тканей;
- грубые расстройства гомеостаза;
- нарушения в системе коагуляции крови.

компенсаторные механизмы ответа на кровопотерю

- ✔повышение эффективности передачи O2
- ✔стимуляция эритропоэза
- ✔гиперкоагуляция
- ✔миграция внеклеточной жидкости в сосуды
- ✔увеличение реабсорбции воды в почках
- ✔повышение сосудистого сопротивления
- ✔централизация кровотока
- ✔снижение АД
- ✔приспособительная гипервентиляция

Патологические механизмы ответа на кровопотерю

- **ДВС-синдром**
- **шоковые орган (легкие, почки, печень)**
- **циркуляторная гипоксия**
- **анаэробный гликолиз**
- **метаболический ацидоз**
- **увеличение проницаемости мембран**

Патофизиология геморрагического шока

Патофизиология геморрагического шока

Патофизиология геморрагического шока

Патофизиология геморрагического шока

Патофизиология геморрагического шока

- **Нарушения метаболизма**

Патофизиология геморрагического шока

- **Гуморальные сдвиги**

высвобождением вазоактивных медиаторов

гистамин, серотонина, Pg, NO, TNF, IL

→ вазодиллятация, увеличение проницаемости сосудистой стенки, выход жидкой части крови в интерстициальное пространство, снижение перфузионного давления.

Ацидоз и гипоксия

→ угнетение функции сердца, повышение возбудимости кардиомиоцитов, аритмии

Клинические проявления в зависимости от степени гиповолемии

Показатель	I	II	III	IV
ЧСС, в мин	<100	>100	>120	>140
АД	Норма	Норма	↓	↓↓
Пульсовое давление	Норма или ↑	↓	↓	↓↓
Почасовой диурез, мл	> 30	20–30	5–15	Анурия
Уровень сознания	Лёгкое возбуждение	Возбуждение	Спутанное сознание	Прекома, кома
ЧДД, в мин	Норма	20–30	30–40	>45
Тест заполнения капилляров	Норма	Замедленный	Очень замедленный	Заполнение отсутствует
Объём кровопотери, мл	<750	750–1500	1500–2000	>2000
Дефицит ОЦК, %	<15	15–30	30–40	>40

Клиническая картина

- 1 стадия - бледность слизистых и кожных покровов. психомоторным возбуждением, холодные конечности, незначительно повышенным или нормальным АД, учащенными ЧСС и ЧД, повышенным ЦВД, сохранение нормального диуреза.
- 2 стадия - заторможенность, бледно - серая кожа, холодный липкий пот, жажда, одышка, снижение АД и ЦВД, тахикардия, гипотермия, олигурия.

Фаза декомпенсации шока

- 3 стадия
- адинамия, переходящая в кому;
- бледность, землистый оттенк и мраморный рисунок кожи,
- прогрессирующие ОДН, гипотензия, тахикардия,
- анурия.

стадии шока

- начальная стадия шока
- состояние удовлетворительное,
- АД повышено, нормальное или слегка снижено (до 85 мм рт. ст.).

- стадия обратимого шока
- состояние тяжелое.
- АД ниже 80 мм рт. ст. ,
- ЧСС 100-120 в мин, слабого наполнения и напряжения,
- одышка,
- жажда,
- олигурия (менее 40 мл/час),
- гипотермия

НЕОБРАТИМЫЙ ШОК

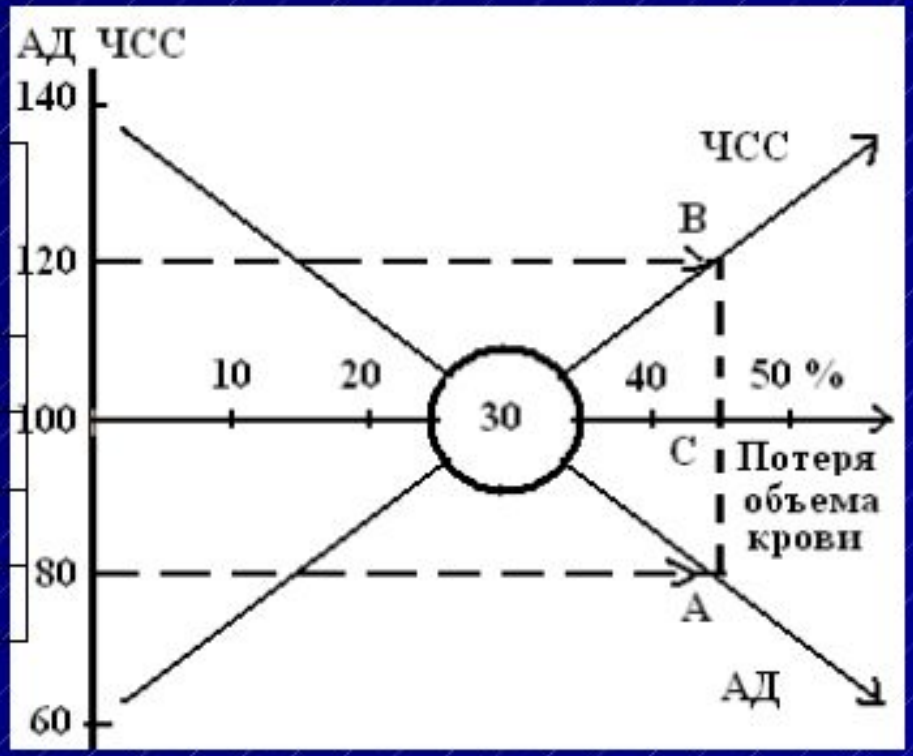
- Нет эффекта от проводимой ИВЛ.
- Нет эффекта от инотропной поддержки.
- Нет улучшения сознания.

Основные причины необратимого шока:

- Неадекватная инфузионная терапия.
- Гипоксия.
- Синдром ДВС.
- Избыточное введение эритроцитарных сред.

Зависимость дефицита ОЦК от шокового индекса Альговера - Брубера (ЧСС/Систол. АД)

Индекс Альговера	Обьем кровопотери (л)	Дефицит ОЦК (%)
0,8	0,5	10
0,9-1,2	1,0	25
1,3-1,5	1,5	30
2,0	2,0	40



Центральное венозное давление (ЦВД)

В норме 6,0 -12,0 см водн. ст.
При дефиците ОЦК в 1 л ЦВД уменьшается на 7 см. водн.ст.

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

Основные направления лечения кровотечений

- ***Остановка кровотечения***
- ***Нормализация гемодина-мики***
- ***Коррекция нарушений гемостаза***

ЦЕЛИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРИ В ЭКСТРЕННОЙ ХИРУРГИИ

- Обеспечить необходимый транспорт кислорода
  - Поддержать сердечный выброс
  - Компенсировать ОЦК и обеспечить нормоволемию
  - Компенсировать утраченные эритроциты
  - Стабилизировать сосудистый тонус
  - Обеспечить адекватную вентиляцию
- Снизить потребление кислорода
  - Снизить работу дыхания (перевод на ИВЛ)
- Компенсировать нарушения гомеостаза
  - Нормализовать кислотно-основное состояние
  - Нормализовать газы крови
  - Нормализовать электролиты крови, метаболиты
- Поддержать функции системы гемостаза
  - Компенсировать утраченные факторы
  - Компенсировать утраченные тромбоциты

СПОСОБ 1 (по *Moore*):

Объём кровопотери (л) $=ОЦК_{должный}\times(Ht_{должный}-Ht_{фактический})\div Ht_{должный}$

Вместо гематокрита можно использовать гемоглобин или глобулярный объём. При этом $Ht_{должный}$ составляет 42%, $ОЦК_{должный}$ — 70 мл/кг для мужчин и 60 мл/кг для женщин, $Hb_{должный}$ — 130 г/л, $ГО_{должный}$ — 24 мл/кг.

СПОСОБ 2 (метод Филлипса):

$ОЦК_{факт}(л)=V\times Ht_2/(Ht_2-Ht_1)$ $ОЦК_{дефицит}(л)=ОЦК_{должн}-ОЦК_{факт}$

Ht_1 — исходный гематокрит, Ht_2 — гематокрит после струйного введения 300 мл (V) полиглюкина.

СПОСОБ 3 (по объёму эритроцитов):

Объём потерянных эритроцитов (мл) $=ОЦК_{должн}\times(Ht_{исходный}-Ht_{фактический})$

Кислородотерапия

- Ингаляция O2 (маска, катетеры и пр.),
- ИВЛ.

Инфузионная терапия

- кристаллоиды и ГЭК по 500-1000 мл, (гемодилюция, нормализация ОЦК, микроциркуляции).
- гиперосмолярная волюмокоррекция (7,5% NaCL 4 мл/кг)

Объем кровопотери		Трансфузионные среды (мл)					
мл	% ОЦК	сол. р-ры	колло-иды	альбу-мин 10%	СЗП	эри-троци-ты	тром-боци-ты
< 750	< 15	2000	-	-	-	-	-
750-1500	15-30	1500-2000	600-800	-	-	-	-
1500-2000	30-40	1500-2000	800-1200	100-200	1000-1500	по показаниям	-
> 2000	> 40	1500-2000	1200-1500	200-300	1500-2000	400-600	4-6 доз

Схема восполнения кровопотери (Lunsgaard-Hausen, 1992)

Объем кровопотери	Программа восполнения
До 500 мл	Кр =ОбКр х 3
До 1000 мл	Кр = 0,5 х ОКр х 3 Кол = 0,5 х ОбКр
Более 1500 мл	Кр + Кол + **ЭМ**
Более 2500 мл Показатели свертываемости на 50% ниже нормы	Кр + Кол + **ЭМ** + **СЗП**
Более 6000 мл Тромбоциты менее 50×10^9/л	Кр + Кол + **ЭМ** + **СЗП** + **КТр**

Методика малообъёмной инфузии гипертонического раствора при тяжёлой гиповолемии

- Общий объём – 4-6 мл/кг 7,5% р-ра NaCl;
- В/в болюсно по 50 мл с интервалом 10-20 мин;
- 4 мл/кг о**днократно в/в** болюсно за 2 - 5 мин

•Быстрое увеличение ОЦК и СВ
•Увеличение постнагрузки и снижение ОПСС;
•Повышение тканевой перфузии;
•Улучшение МКЦ (высвобождение сосудорасширяющих субстанций эйкозаноидной природы)
•Увеличение диуреза
•Уменьшение бактериальной транслокации из ЖКТ.
•Диуретический эффект

Эритроцитсодержащие среды

Эритроцитсодержащие среды	Нв, г	Остаточное содержание в дозе		
		Лейкоцитов	Тромбоц.	Плазмы
Эритроциты (Эритроцитная масса)	>45	> $2,5x10^9$	до 90%	> 70 мл (>3,5г Б)
Эр с удаленным ЛТС	>43	< $1,2x10^9$	< $20x10^9$	
Эритроцитная взвесь (ЭВ)	>45	> $2,5x10^9$	до 90%	+
ЭВ с удаленным ЛТС	>43	< $1,2x10^9$	< $20x10^9$	+
Отмытые эритроциты	>40	< $5,0x10^8$	+	Б < 0,5 г (IgA < 0,2 мг)
Эритроциты, обедненные лейкоцитами	>40	< $1,0x10^6$	< 15%	+
Криоконсервированные эритроциты	>36	< $0,1x10^9$	+	+
Аппаратная реинфузия аутоэритроцитов		+	+	+

Эритроцитсодержащие среды

Величина кровопотери в % ОЦК	Эритроцитсодержащие среды
Более 30 Ht <25% Hb <70г/л	1.Эритроциты, обедненные лейкоцитами (< $1{,}0 \times 10^{6)}$ Эритроцитная взвесь Эритроцитная масса Аппаратная реинфузия аутоэритроцитов+лейкофильтрация
	2. Срок хранения, сутки / срок годности, сутки : **≤3** /21, **≤5** /35, **≤7** /42 (50% кислородтранспортной функции эритроцитов)
	3. Из расчета 1 доза =+10г/л Нв или + 3-4%Ht
	4.Трансфузии через микроагрегатные фильтры (30-40 мкм) = профилактики РДС

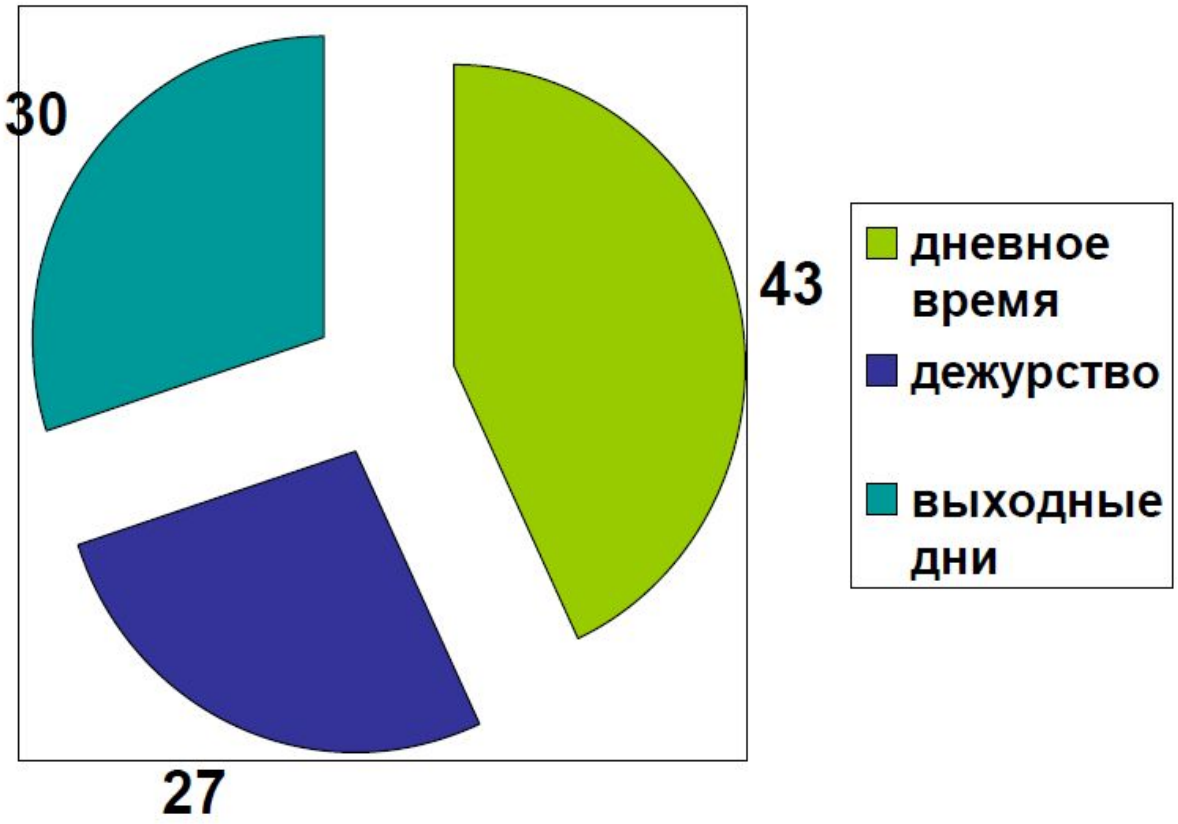
СЗП. Показания к применению:

- острый синдром ДВС, осложняющий течение гемолитического шока
- синдром массивных трансфузий,
- острая массивная кровопотеря (более 30% ОЦК.

Тромбоцитный концентрат, показания к применению

- При снижении уровня тромбоцитов до 20 * 109/л
- Клиника тромбоцитопенического геморрагического синдрома
- спонтанная кровоточивость на слизистых полости рта и носа.
- при появлении мелкоточечных геморрагий на верхней половине туловища, кровоизлияний в конъюнктиву и на глазном дне,
- локальных кровотечений (ЖКТ, матка, почки, мочевой пузырь)

Соотношение количества перелитых компонентов крови в дневное время, во время дежурств и в выходные дни (в процентах)



Коррекция метаболического ацидоза

- восстановлением ОЦК и микроциркуляции;
- нормализацией легочной вентиляции и газообмена;
- введением ощелачивающих растворов.

Факторы риска трансфузии донорской крови

1.иммунологические (специфические и неспецифические),

2.инфекционные (вирусы гепатитов В и С, ВИЧ, парвовирус, цитомегаловирус, вирус Т-клеточного лейкоза, вирус Эпштейна-Барра, вирус простого герпеса, вирус ЕСНО, вирус Коксаки, вирус Денге, вирус желтой лихорадки, вирус геморрагической лихорадки, возбудители сифилиса, малярии и др),

3.метаболические (ацидоз, цитратная, калиевая и аммиачная интоксикация),
4.микросгустки,

5.холодовые (у больных в состоянии геморрагического шока температура тела снижена еще до начала трансфузионной терапии),

6.возможные ошибки в определении группы крови и резус-принадлежности донора и больной,

7.погрешности в технике переливания крови.

Можно рекомендовать следующую принципиальную схему действий трансфузиолога:

1. При наружном кровотечении осуществить временную остановку кровотечения сдавлением или наложением жгута.
2. Обеспечить адекватную подачу кислорода (интраназальные катетеры, масочная спонтанная или искусственная вентиляция, интубация трахеи и перевод на принудительную искусственную вентиляцию лёгких).
3. Оценить важнейшие жизненные показатели - пульс, АД, частота дыхания, уровень сознания и на их основе - степень тяжести кровопотери и её ориентировочный объём

4. Пунктировать и катетеризировать вену, начав с локтевой вены. Взять кровь на исследование групповой принадлежности по эритроцитарным антигенам, общий клинический анализ (Hb,Ht, эритроциты, тромбоциты).
5. Отправить пробу крови на биохимическое исследование (креатинин, калий, натрий, хлориды, кислотно-щелочное равновесие, общий белок) и на коагулологическое исследование (протромбин, АЧТВ, тромбиновое время, фибриноген, время свёртывания).
6. Приступить к переливанию раствора кристаллоидов в объёме 1-2л со скоростью до 100мл/мин до повышения АД и его стабилизации на уровне среднего артериального давления не ниже 60мм рт.ст.

7. Катетеризировать мочевой пузырь.
8. При отсутствии стабилизации гемодинамики пунктировать и катетеризировать вторую вену, желательно центральную, начав переливание коллоидных растворов.
9. При продолжающемся кровотечении, отсутствии стабилизации показателей гемодинамики, нарастающей бледности и появлении загруженности приступить к переливанию эритроцитов (при отсутствии одногруппных эритроцитов возможно переливание эритроцитов 0(I)Rh отр

10. Предельно сократить время транспортировки больного в госпиталь (до 80% больных с острой массивной кровопотерей погибают в течение первого часа).

11. Все растворы переливаются тёплыми, необходимо поддерживать температуру тела пациента 37° С.

12. Ориентировочная схема количества и структуры трансфузионных сред приведена в таблице.

13.Критерием адекватности восполнения дефицита жидкости в циркуляции является

ЦВД и почасовой диурез. Пока ЦВД не достигнет 12-15 см. водного столба и почасовой диурез не станет более 30мл/час - больной нуждается в проведении инфузионной терапии.

14.Соотношение объёмов переливания СЗП и эритроцитов составляет, как правило, 3:1. Уровень гемоглобина 70-80 г/л при адекватной доставке кислорода и обеспечении систолического АД на уровне 90 мм рт. ст. в условиях нормоволемии, отсутствия гипотермии и прекращении активного кровотечения позволяет уменьшить интенсивность трансфузионной терапии (при сохранении контроля за показателями гемодинамики, коагулограммы и транспорта кислорода).

15.Переливание концентрата тромбоцитов показано при снижении их уровня ниже
100*109/л. и появлении петехиальной кровоточивости (терапевтической дозой является переливание 4-6 доз концентрата тромбоцитов, возможно использование полидонорского концентрата тромбоцитов).
16.Если пациент до развития острой массивной кровопотери имел дефицит циркулирующих эритроцитов, плазмы, тромбоцитов или плазменных факторов свёртывания, их восполнение надо начинать одновременно с переливанием солевых растворов, контролируя степень гемодилюции.

17. Периодический контроль показателей коагулограммы, количества тромбоцитов, концентрационных показателей крови, ЭКГ, кислотно-щелочного равновесия, транспорта кислорода и гемодинамики необходим для корректировки трансфузионной терапии.

18. При переливании более 4 доз эритроцитной массы со скоростью более 1 доза за 5 мин показано введение 5мл 10% раствора хлористого кальция для предупреждения цитратной интоксикации и гипокальциемии.

Рекомендации профессионализма трансфузиолога (AABB, 2014)

Не переливай доз крови больше, чем абсолютно необходимо;
Не переливай эритроциты при гемодинамически стабильной ЖДА;
Не используй продукты крови для инверсии варфарина;
Не делай серии клинических анализов крови гемодинамически стабильным пациентам;
Не переливай ORhD-отрицательную кровь , за исключением ORhD-отрицательных пациентов и, в неотложных ситуациях, женщинам с детородным потенциалом и неизвестной группой крови

Лучшие компоненты крови

Эритроциты: взвесь, лейкодеплеция

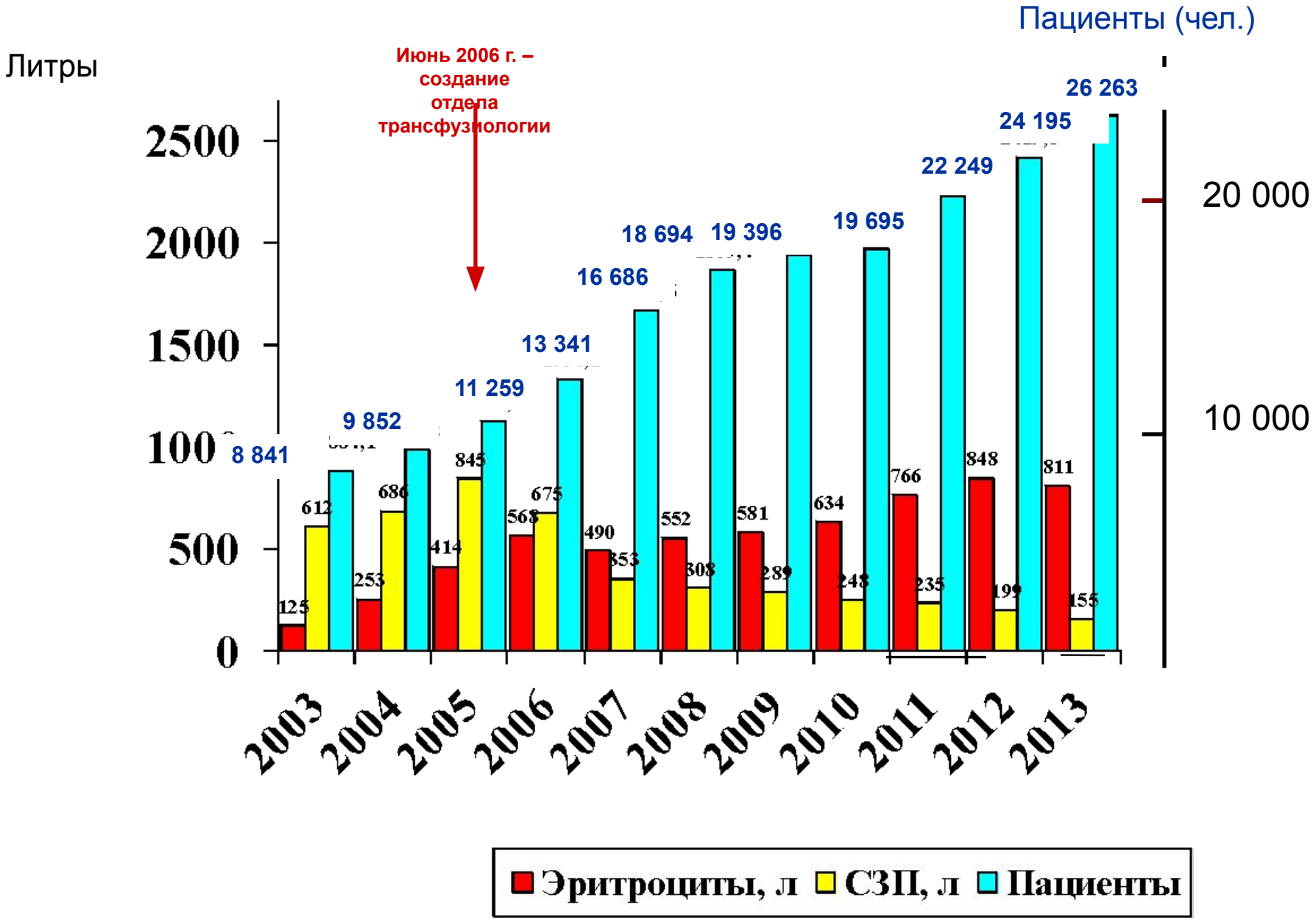
Тромбоциты: аферез, взвесь, лейкодеплеция, инактивация патогенов

Плазма: мужчины, аферез, инактивация патогенов

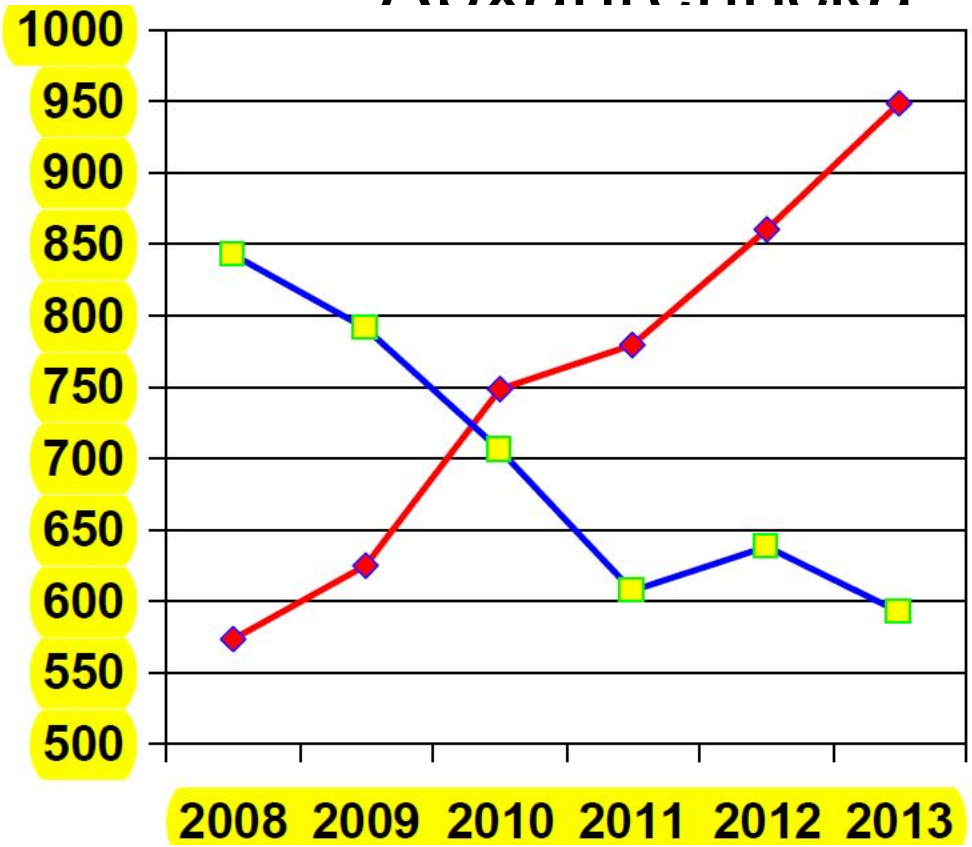
Соотношение перелитых доз эритроцитов : СЗП

Великобритания		**6,8**
Франция	**7,4**	
Россия	**0,7**	
Пироговский центр	**2006**	**0,7**
	2007	**1,4**
	2008	**1,9**
	2009	**2,1**
	2010	**2,5**
	2011	**3,1**
	2012	**4,0**
	2013	**4,8**

Переливание крови в Пироговском центре



Динамика переливания компонентов крови в 1-й городской больнице г. Архангельска



Эритроциты
СЗП

До операции

Выяви и корригируй риск кровотечения (анамнез, наследственность)

Оцени принимаемые препараты (антитромботическая терапия)

Минимизируй ятрогенную кровопотерю

При высоком риске кровотечения примени антифибринолитик

Спланируй и отрепетируй процедуру

Во время операции

Тщательный гемостаз и прецизионная хирургическая техника

Щадящая хирургия

Сбор и реинфузия эритроцитов

Гемостатические препараты

Профилактика коагулопатии

Анестезиологические стратегии сбережения крови (применение антифибринолитиков)

Острая нормоволемическая гемодилюция

После операции

Реинфузия эритроцитов

Мониторинг и контроль кровотечения

Нормотермия (если не показана гипотермия)

Минимизация ятрогенной кровопотери

Управление гемостазом и антикоагуляцией (применение антифибринолитиков)

Контроль побочного действия лекарств (например, приобретенный дефицит витамина К)

Назначение транексамовой кислоты снижает риск леталь-ного исхода на 10%

Важно, что летальность при использовании транексамовой кислоты снижается только при раннем начале лечения (до 3 часов после травмы

Дозирование транексамовой кислоты при травме осуществляется следующим образом: сначала вводится 10–15 мг/кг внутривенно, затем внутривенно капельно 1–5 мг/кг/час до прекращения кровотечения или хирургического гемостаза.

Рандомизированное исследование применения транексамовой кислоты в сравнении с группой плацебо
У 20000 пациентов с кровотечением, связанным с травмой, показало отсутствие повышения риска тромботических осложнений при применении ТК

Рекомендуется целевая концентрация гемоглобина 70---90 г/л во время Активного кровотечения.

1С Рекомендации

Мы рекомендуем в качестве триггеров для замещения фибриногена использовать снижение плазменной концентрации менее 1,5–2,0 г/л или признаки функционального дефицита фибриногена при тромбоэластографии (ROTEM/TEG).
1C
Начальная доза концентрата фибриногена составляет 25---50 мг/кг.