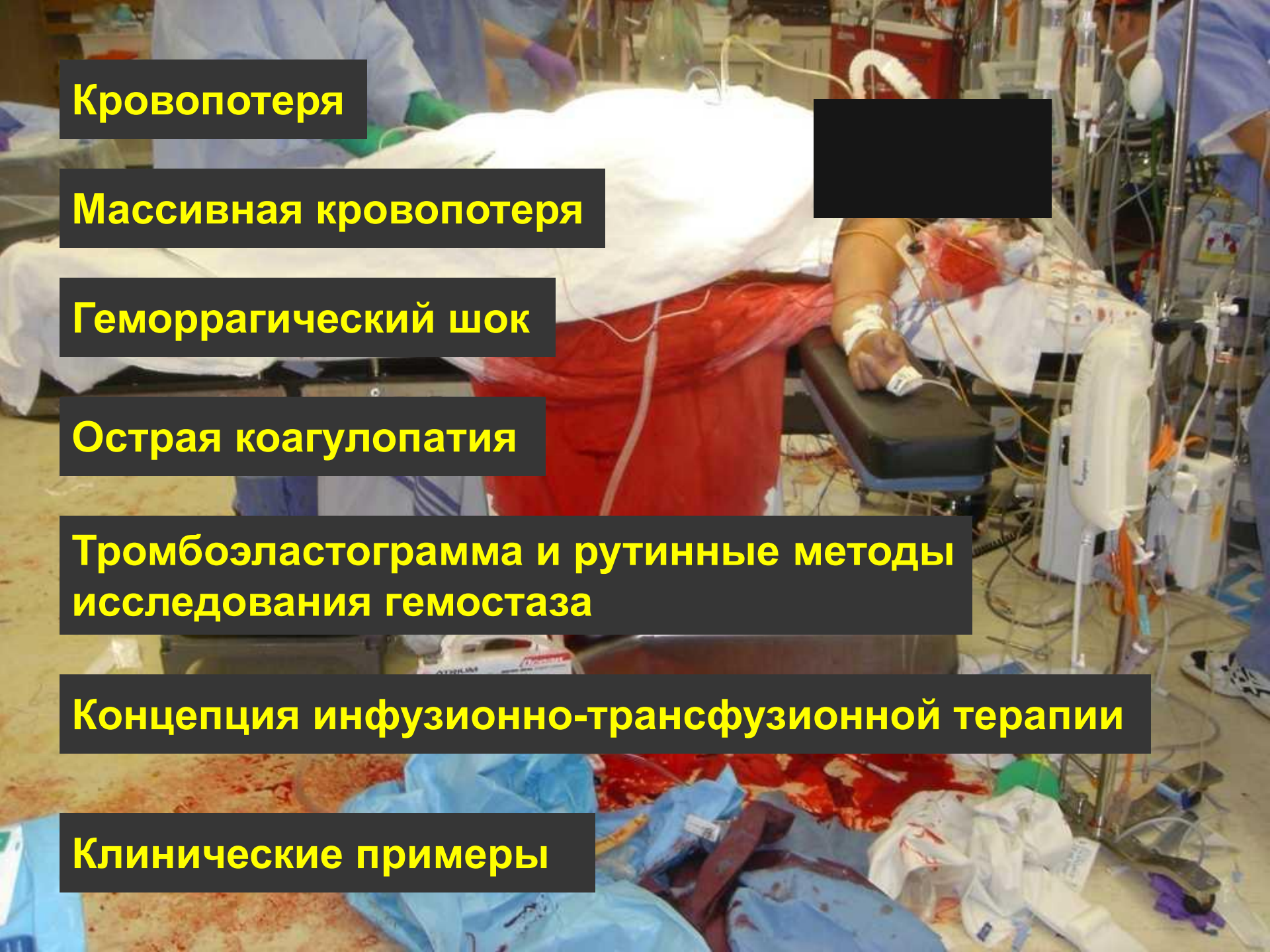
Белорусская медицинская академия последипломного образования
Кафедра анестезиологии и реаниматологии

Интенсивная терапия кровопотери, геморрагического шока, коагулопатий

Светлицкая О.И.



Кровопотеря

Массивная кровопотеря

Геморрагический шок

Острая коагулопатия

Тромбоэластограмма и рутинные методы исследования гемостаза

Концепция инфузионно-трансфузионной терапии

Клинические примеры

Кровопотеря *– патологический процесс, развивающийся вследствие кровотечения и характеризующийся комплексом приспособительных и патологических реакций организма в ответ на снижение объема циркулирующей крови (ОЦК)*

Кровопотеря

На улице

В операционной

Критерии массивной кровопотери ?

- кровопотеря 150 мл/мин
- 1,5 мл/кг/мин более 20 мин

- *потеря крови в количестве 50% ОЦК в течение 3 часов*
- *потеря 1 ОЦК за 24 часа*

Массивная кровопотеря

- ИТТ > 1 ОЦК за 24 часа
- ИТТ > 50% ОЦК в течение 3 и менее часов
- Потребность в трансфузии > 4 доз эр. массы в течение часа

Массивная кровопотеря

Причины:

- ✓ травма!
- ✓ акушерство (отсутствие хир. гемостаза!, коагулопатия)
- ✓ хронические заболевания – редко

Характеристика:

- ✓ Встречается не часто (около 2% в клиниках, оказывающих экстренную помощь)
- ✓ Пациенты - чаще мужчины до 45 лет
- ✓ Высокая летальность

Геморрагический шок

- Шок - угрожающее жизни системное нарушение распределения кровотока, сопровождающееся снижением доставки и/или утилизации кислорода, приводящее к тканевой гипоксии

Hemodynamic monitoring in shock and implications for management. International Consensus Conference, Paris, France, 27–28 April 2006

Диагностические критерии геморрагического шока

- Кровопотеря

- Клинико-лабораторные признаки тканевой гипоперфузии (уровень доказ. 1В):

✔ сатурация венозной крови (смешанная венозная кровь или кровь верхней полой вены),

✔ лактат,

✔ дефицит оснований,

✔ связанный с перфузией метаболический ацидоз

Компенсированный обратимый геморрагический шок

объем кровопотери < 25% (700-1300 мл).

+ *признаки тканевой гипоперфузии (сатурация венозной крови, лактат)*

Клинически: умеренная тахикардия,

АД – норма или незначительно снижено,

ЦВД – норма или снижено,

периферическая вазоконстрикция: похолодание конечностей, диуреза ↓

Декомпенсированный обратимый геморрагический шок

объем кровопотери 25-45% (1300-1800 мл)

+ *признаки тканевой гипоперфузии (метаболический ацидоз)*

Клинически: тахикардия (ЧСС 120-140/мин),

$АД_{сист}$ – < 100 мм рт. ст., выраженная одышка, периферическая вазоконстрикция: похолодание конечностей, ↓ диуреза (< 20 мл/час), холодный пот, акроцианоз

Есть ответ на противошоковые мероприятия!

Необратимый геморрагический шок

(рефрактерный шок)

объем кровопотери 50% (2000-2500 мл).

+ *признаки тканевой гипоперфузии (декомпенсированный метаболический ацидоз)*

Клинически: тахикардия (> 140/мин),

АД < 60 мм рт. ст. или не определяется,

сознание отсутствует,

периферическая вазоконстрикция: похолодание конечностей, олигоанурия

Ответ на противошоковые мероприятия отсутствует!

Патогенез коагулопатий

Ацидоз

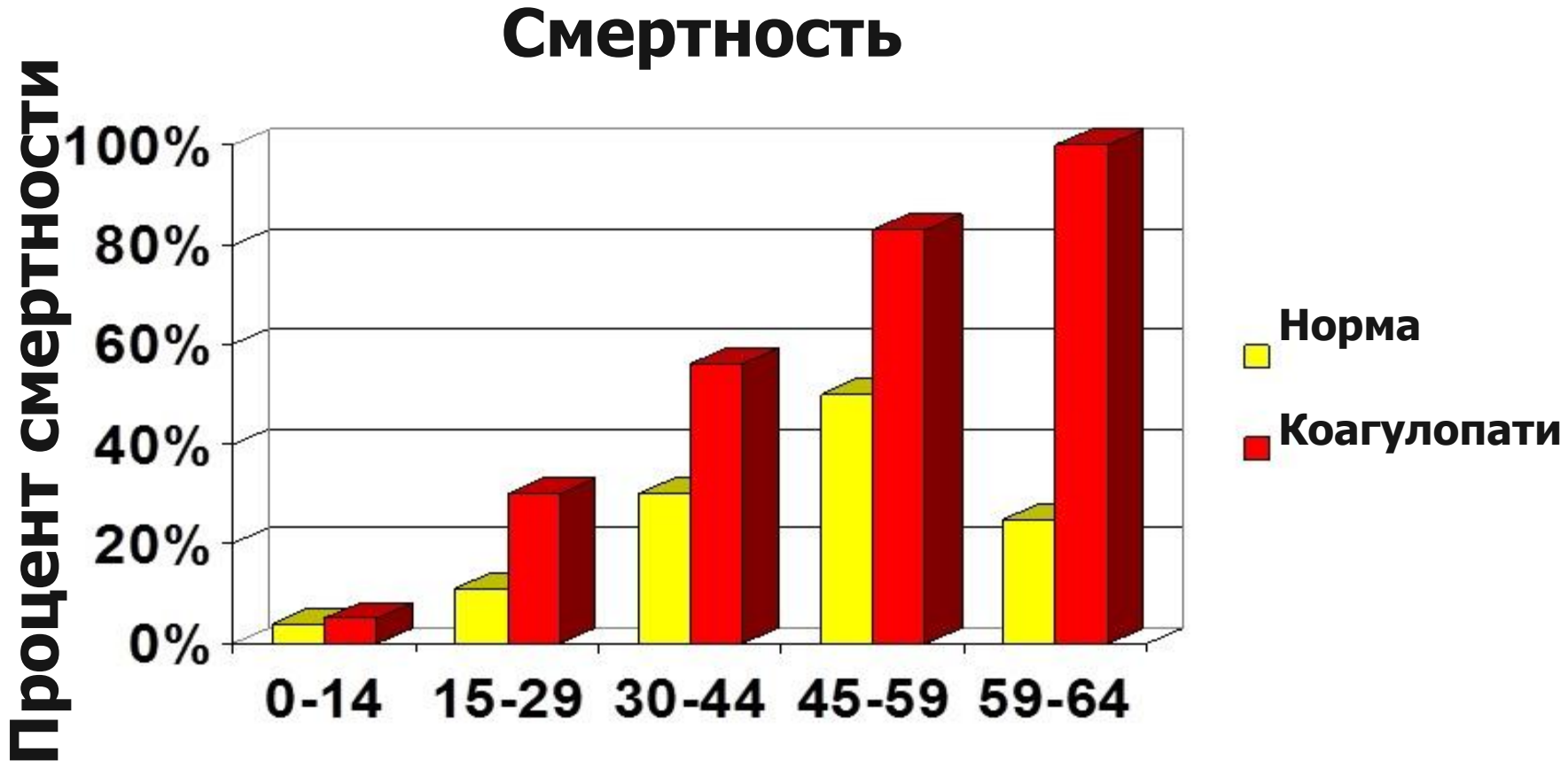
Температура ≤ 34°C
pH ≤ 7,2

Триада смерти

Гипотермия

Коагулопатия

Коагулопатия и смертность



Оценка по шкале тяжести травмы

Задачи ИТ геморрагического шока

- Восполнение кровопотери
- Удержание нормоволемии
- Обеспечение адекватной оксигенации органов и тканей
- Поддержка состоятельности гемостаза
- Обеспечение нормотермии
- Коррекция электролитного баланса и КОС

Целевые показатели эффективной ИТ

- Нормотермия
- ЦВД 8-12 см вод.ст.
- $АД_{ср}$ > 65 мм рт.ст.
- Гематокрит > 30
- Гемоглобин 70-90 г/л [уровень 1С]
- PaO2 > 26,7 кПа [уровень 1С]
- Сатурация смешенной венозной крови > 70
- Лактат < 1,5 ммоль/л
- Нормокоагуляция ПК > 70%, фибриноген > 1,5 г/л
- Диурез > 0,5 мл/кг/час

Инфузионно-трансфузионная терапия

Классификация кровопотери Американской коллегии хирургов (W.B. Saunders, 1982)

Класс	Объем кровопотери, % ОЦК (мл)	Клинические симптомы
I	< 15% (< 750 мл)	Ортостатическая тахикардия, диурез > 30 мл/час
II	15-30% (750-1500 мл)	Тахикардия, ортостатическая гипотензия, беспокойство, диурез 20-30 мл/час
II	30-40% (1500-2000 мл)	Тахикардия > 120/мин, гипотензия, тахипноэ, угнетение сознания, Диурез 5-20 мл/час
IV	> 40% (> 2000 мл)	Выраженная гипотензия, нитевидный пульс, симптом белого пятна, нарушение сознания (кома), тахипноэ, диурез < 5 мл/час

CHEST Special Feature

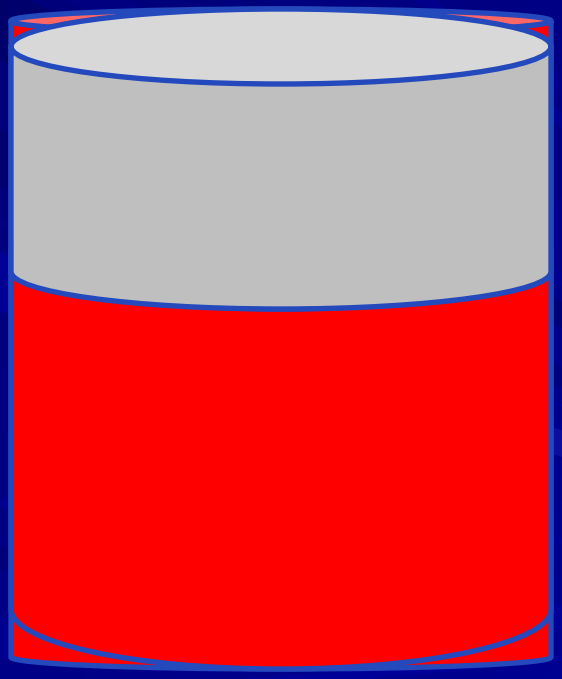
Определяет ли ЦВД вероятность ответа на инфузионную терапию

Paul E. Marik, MD, FCCP; Michael Baram, MD, FCCP; and Bobbak Vahid, MD

Заключение. ЦВД демонстрирует низкий коэффициент корреляции с объемом циркулирующей крови

(CHEST 2008; 134:172–178)

Восполнение кровопотери



Объем и состав инфузионной терапии в зависимости от величины кровопотери

Степень кровопотери	Объем кровопотери, мл	Инфузионная терапия
10-15% ОЦК	500-750	Кристаллоиды в объеме 200-300% от величины кровопотери
15-30% ОЦК	750-1500	1/3 утраченного объема – эритр.масса, 2/3 – кристаллоиды и коллоиды в соотношении 3:1 в общем объеме 200% от величины кровопотери
> 30% ОЦК	> 1500	1/ 2 утраченного объема – эритр.масса, 1/ 2 - кристаллоиды и коллоиды в соотношении 2:1 в общем объеме 300% от величины кровопотери

Состав кристаллоидов

	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Cl^-	HCO_3^-	лактат	Осм.	pH
Плазма	140	4	2,3	100	26		285-295	7,4
0,9%NaCl	154			154			308	5,7
Рингер	147	4	2,2	156		26,7	309	5,9
Рингер-лактат	130	4	3	109		28	273	6,7

Болюс 1500-2000 мл (20 мл/кг)

$t_{раствора}$ – 37 °C

Маркировка периферического катетера:

белый, серый…. зеленый?

Искусственные коллоиды, используемые в РБ:

- Декстраны
- Препараты желатина
- Препараты гидроксиэтилкрахмала

Плазмозамещающие растворы и система гемостаза

- Декстраны – наиболее грубые нарушения (↓уровня фактора VIII, нарушение функции тромбоцитов)
- Препараты желатина – усиление агрегационных свойств тромбоцитов
- Кристаллоиды – быстрая инфузия больших доз сопровождается гиперкоагуляцией (дисбаланс между анти- и прокоагулянтными механизмами)

Плазмозамещающие растворы и система гемостаза

- **ГЭК** – влияние на гемостаз зависит от молекулярной массы и степени замещения – наименьшее влияние на гемостаз отмечено у ГЭК 130/0,4

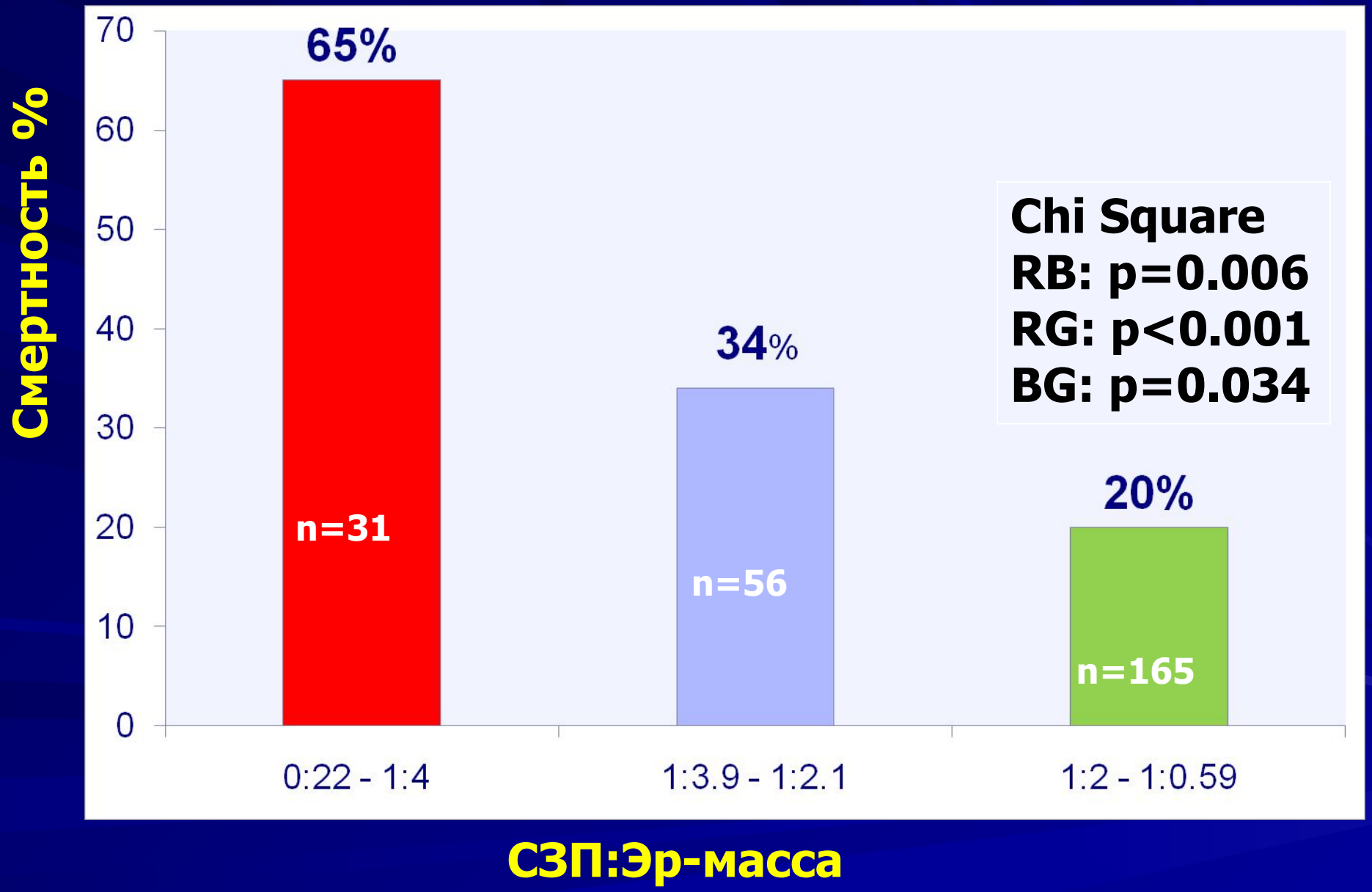
- раствор альбумина - о.к.

Гемотрансфузия

- целевая концентрация гемоглобина 70-90 г/л во время активного кровотечения [уровень 1С]
- Переливание СЗП должно предшествовать гемотрансфузии или проводиться параллельно
- Соотношение СЗП : эр. масса ≥ 1,5 : 1
- Эр. масса – ЭМОЛТ – отмытые эритроциты

- Универсальный донор – O(I) Rh отр. (до 500 мл)

Эффект СЗП : ЭМ в общей смертности



Пирамида лечения коагулопатий

rFVIIa

Концентрат тромбоцитов
PCC (октаплекс), СЗП

Криопреципитат (фибриноген)

Гиперфибринолиз?

Аспирин? Антагонисты vit K? Гепарин?

Базовые параметры (T >34°C; pH >7,2;
Cai > 1 ммоль/л; Hb > 70 г/л)

Хирургическая остановка
кровотечения

СЗП

Показания

- Массивная кровопотеря
- Кровопотеря, сопровождающаяся коагулопатией (ПК < 70%)

Начальная доза 10-15 мл/кг

- Универсальный донор - AB(IV) Rh- (до 1 л)

Криопреципитат

- Показания:

  фибриноген < 1,5 г/л при активном кровотечении [уровень 1С]

- Доза рассчитывается в единицах активности фактора VIII:

  10-15 ЕД/кг

Криопреципитат

- Пациент – 70 кг, количество необходимого фактора 15х70=1050 ЕД
- На этикетке каждого флакона, независимо от того какой он: замороженный или высушенный лиофильным способом, есть информация о содержании ф.VIII в данном флаконе

  1 фл – 200 ЕД

- 1050 ЕД / 200 ЕД = 5-6 флаконов криопреципитата
- переливается СТРУЙНО

Тромбоконцентрат

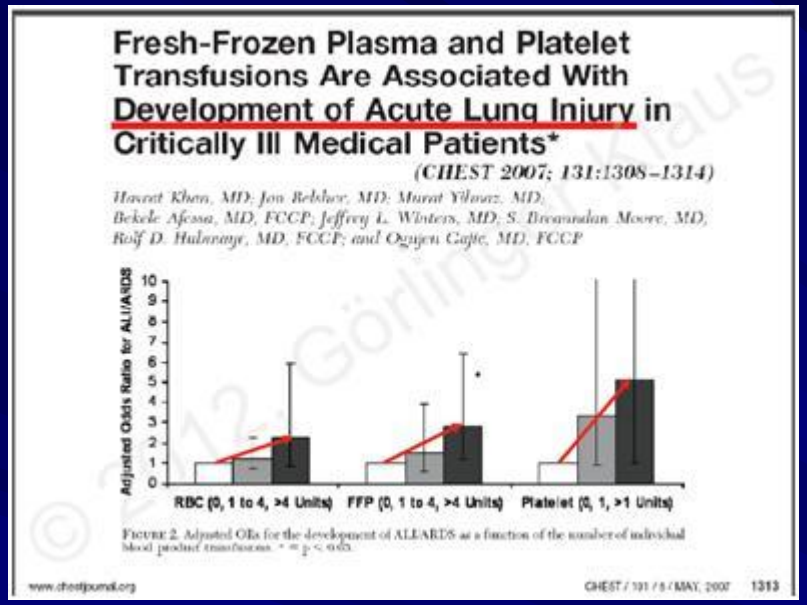
- Показания:

  при уровне тромбоцитов < $20 \cdot 10^9$/л < $30 \cdot 10^9$/л и продолжающемся кровотечении или выраженный геморрагический синдром

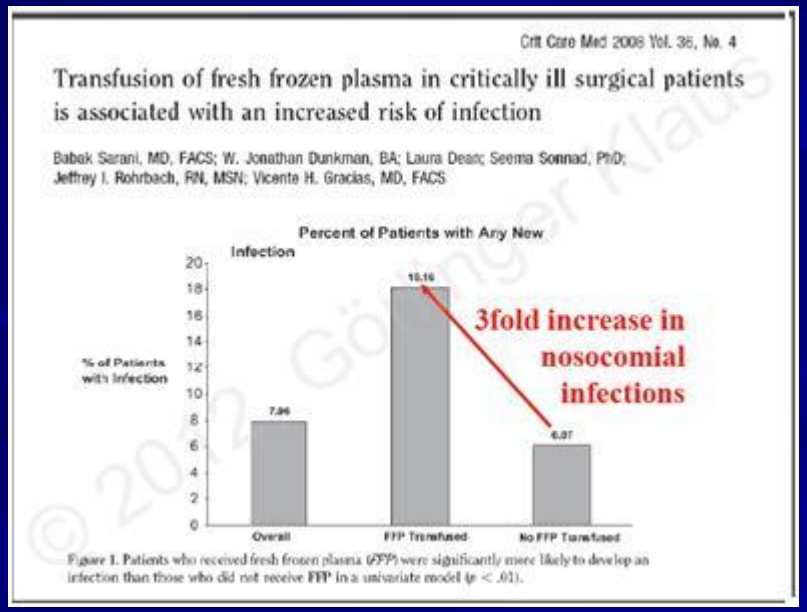
- В среднем 4-6 доз (1 доза - 50 мл)

- Проблема:

  Под рукой может оказаться только в крупных стационарах с гематологическими отделениями



Переливания СЗП и тромбоконцентрата увеличивают риск развития ОРДС (p< 0,05)



У пациентов, которые получают СЗП, в 3 раза чаще развиваются инфекционные осложнения (p< 0,01)

World J Surg (2008) 32:2185–2189
DOI 10.1007/s00268-008-9653-0

World Journal of Surgery

ORIGINAL SCIENTIFIC REPORTS

Outcome Analysis of Blood Product Transfusion in Trauma Patients: A Prospective, Risk-Adjusted Study

Table 5 Outcome analysis stratified by blood product transfusion versus no transfusion

	Blood product transfusion (n = 786)	No blood product transfusion (n = 386)	p value
Infection	230 (34%)	46 (9.4%)	<0.001
Ventilator days	12.9 ± 12	6.3 ± 6	<0.001
Hospital days	18.6 ± 14	9 ± 7	<0.001
ICU days	13.7 ± 11	7 ± 5	<0.001
ICU admission	724 (74%)	249 (26%)	<0.001
Hospital mortality	147 (21.4%)	32 (6.5%)	<0.001

Анализ исходов у пациентов с травмой в зависимости от переливания продуктов крови

Association between Intraoperative Blood Transfusion and Mortality and Morbidity in Patients Undergoing Noncardiac Surgery

Anesthesiology 2011; 114:283–92

Laurent G. Glance, M.D.,* Andrew W. Dick, Ph.D.,† Dana B. Mukamel, Ph.D.,‡ Fergal J. Fleming, M.D.,§ Raymond A. Zollo, M.D.,* Richard Wissler, M.D.,* Rabih Salloum, M.D.,‖ U. Wayne Meredith, M.D.,# Turner M. Osler, M.D.**

Table 3. Impact of Intraoperative Transfusion on 30-Day Mortality and 30-Day Complications

Outcome	Transfusion Group, Outcome Rate (%)	No Transfusion Group, Outcome Rate (%)	Unadj OR Txf vs. No Txf (95% CI)	Adj OR Txf vs. No Txf (95% CI)	Adj OR Txf vs. No Txf (PS Method) (95% CI)
Mortality	6.44	4.26	1.55 (1.24, 1.90)	1.29 (1.03, 1.62)	1.21 (0.96, 1.52)
Cardiac complications	2.08	1.40	1.50 (1.06, 2.12)	1.40 (0.97, 2.03)	1.31 (0.88, 1.95)
Pulmonary complications	12.6	6.03	2.24 (1.92, 2.63)	1.76 (1.48, 2.09)	1.75 (1.47, 2.08)
Renal complications	2.69	1.85	1.46 (1.08, 1.99)	1.32 (0.93, 1.88)	1.29 (0.91, 1.84)
CNS complications	0.69	0.58	1.20 (0.67, 2.15)	0.84 (0.43, 1.64)	0.68 (0.34, 1.38)
Sepsis complications	16.4	9.81	1.81 (1.58, 2.07)	1.43 (1.21, 1.68)	1.46 (1.24, 1.72)
Wound complications	9.17	4.65	2.07 (1.73, 2.48)	1.87 (1.47, 2.37)	1.89 (1.49, 2.41)
Thromboembolic complications	4.07	1.89	2.20 (1.69, 2.88)	1.77 (1.32, 2.38)	1.81 (1.34, 2.45)

Adj = adjusted; CI = confidence interval; CNS = central nervous system; OR = odds ratio; PS method = propensity score method; Txf = transfusion; Unadj = unadjusted.

Соотношение между интраоперационными гемотрансфузиями и летальностью/ заболеваемостью

Проблемы использования СЗП:
угроза развития ТОПЛ (ОРДС)

- ТОПЛ вследствие трансфузии препаратов крови (СЗП):

  - АТ к АГ системы HLA (антилейкоцитарные АТ)

  - биологически активные липиды, которые являются продуктами распада клеточных мембран и могут содержаться в препаратах крови с давним сроком хранения

Ранние диагностика и лечение ОПЛ, обусловленного массивным переливанием препаратов крови

Диагностика:

- Объем и состав трансфузионной терапии (>40% ОЦК)
- Нарушения оксигенации (PaO_2/FiO_2< 200-300)
- Снижение «комплайнса» до 20-30 мл/см вод.ст. и ниже

Интенсивная терапия:

- При необходимости ВИВЛ в режиме по давлению с ПДКВ
- Метилпреднизолон болюс 2-3мг/кг с последующим круглосуточным титрованием в дозе 1-2 мг/кг/сут с постепенной отменой
- «Консервативная» ИТТ - ограничение препаратов крови (только отмытые эритроциты), антилейкоцитарные фильтры
- Вирусинактивированная пулированная плазма (октаплас)

Показания к применению концентрата факторов ПК (II, VII, IX, X)

Острая кровопотеря:

- Врожденная недостаточность одного или нескольких факторов ПК
- Приобретенная недостаточность факторов ПК (антагонисты витамина К, тяжелая печеночная патология, дефицит витамина К)

Антагонисты витамина К (варфарин….)

- Расширились показания
- США: 2 млн новых назначений в год
- В РБ количество назначений за последние 6 лет увеличилось на 45%

Усиление коагуляционного каскада

Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: An updated European guideline
Critical Care 2013; 17:R76

- Рекомендуется раннее использование PCC для немедленного устранения эффекта витамин К-зависимых оральных антикоагулянтов (Grade 1B)

- PCC может быть применен при коагулопатии у пациентов с кровотечением при подтвержденном тромбоэластограммой отсроченным инициированием коагуляции (Grade 2C)

Ведение пациентов с тяжелыми периоперационными кровотечениями

Руководство Европейского общества анестезиологов [Eur J Anaesthesiol 2013; 30:270-382]

- У пациентов, получающих терапию оральными антикоагулянтами, мы рекомендуем, применять концентрат протромбинового комплекса (PCC) и витамин К перед любыми этапами управления свертываемостью крови в случае возникновения тяжелых периоперационных кровотечений (Grade 1B)

Ведение пациентов с тяжелыми периоперационными кровотечениями

Руководство Европейского общества анестезиологов [Eur J Anaesthesiol 2013; 30:270-382]

- Мы полагаем, что PCC 20-30 Ме/кг может быть также введен пациентам, не получающих терапию оральными антикоагулянтами при наличии повышенной тенденции к кровотечениям и длительного времени свертывания. Удлиненное МНО/ ПВ само по себе не является показанием для PCC (Grade 2C)

Выбор дозы Октаплекса

МНО	2-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	>3,5
Доза (мл/кг массы тела)	0,9-1,3	1,3-1,6	1,6-1,9	>1,9

Разовая доза не должна превышать 3.000 МЕ (6 флаконов - 120 мл Октаплекса)!

Скорость введения 1 мл/мин, затем 2-3 мл/мин

Клинические примеры

Пациент А.

- Мужчина 53 года
- ДТП
- Жизненные параметры на месте происшествия (по записи бригады СМП):

  АД 114/80, ЧСС 130, ЧД 20, ШКГ 15

Приемный покой

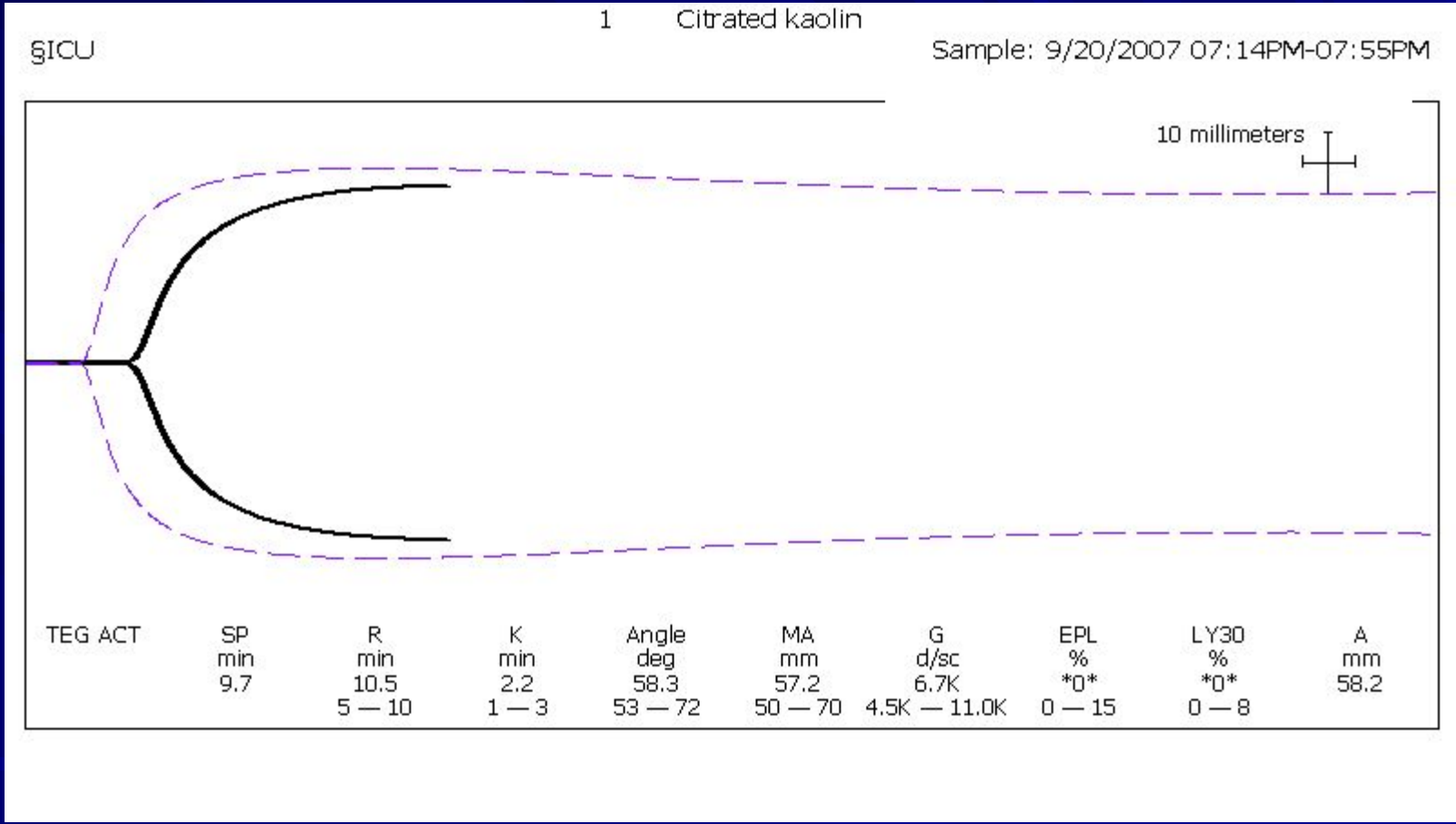
АД 74/48 | ЧСС 149 | ЧД 31 | SpO2 88% | Темп. 37.2°C

- ШКГ 13
- Обширная рваная рана на затылке с продолжающимся кровотечением
- Ушиб грудной клетки
- Распространенная болезненность живота
- Слабая пульсация на нижних конечностях
- Обширная рваная рана на задней поверхности левого колена
- Кровоподтеки и ссадины на обеих нижних конечностях

Операционная

- Постоянная форма мерцательной артимии (варфарин?)
- Неэффективное самостоятельное дхание Интубация
- Начат протокол массивной ИТТ
- Катетеризация левой подключичной вены и лучевой артерии на правой руке
- Рентген грудной клетки
- Рентген таза

TEG

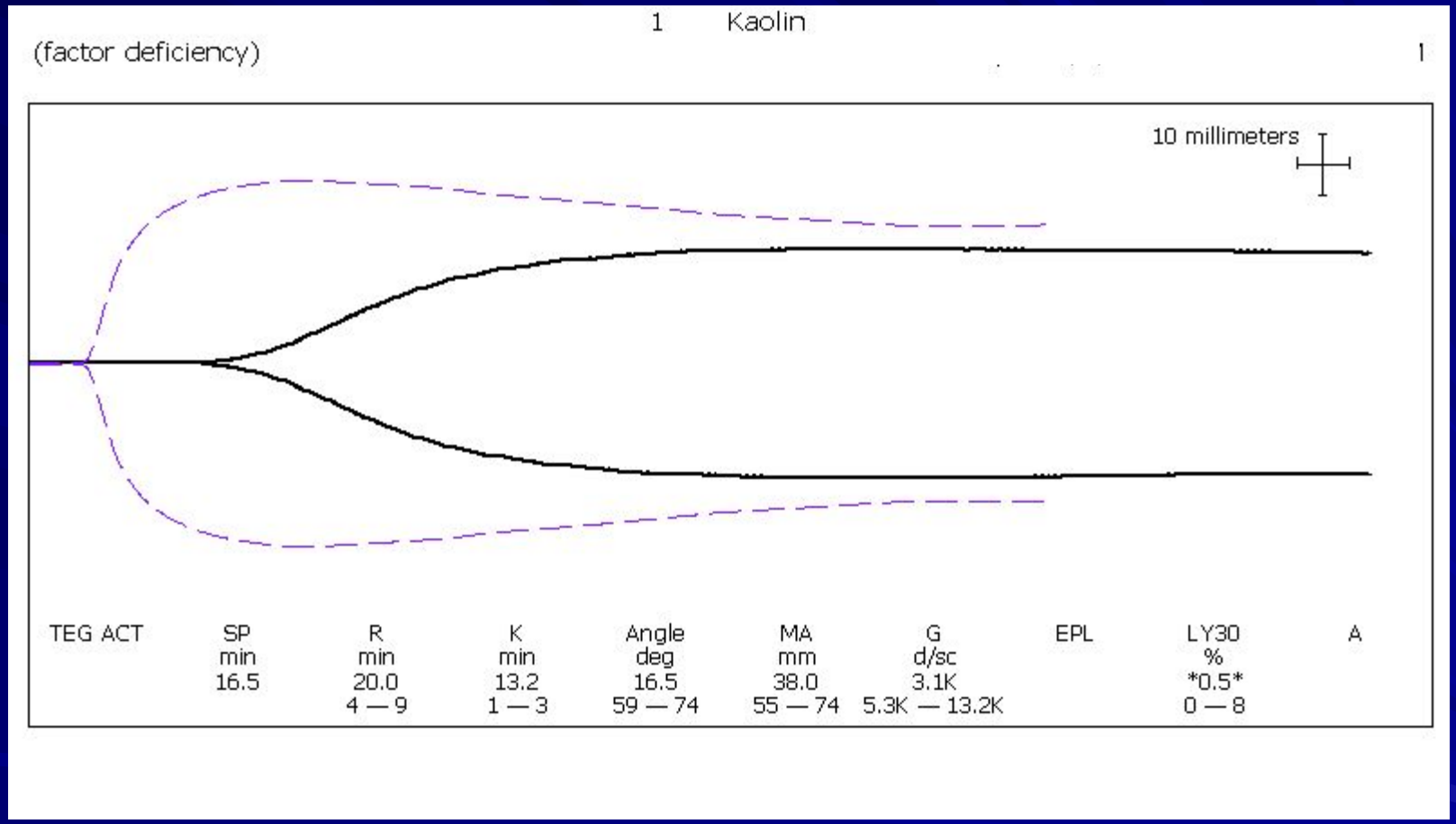


Пациент получил 4 дозы СЗП (1120 мл)

Операционная

- Наложение фиксирующей повязки на таз
- УЗИ ОБП – жидкость в брюшной полости
- Диагностическая лапаротомия
  - Разрыв диафрагмы слева
  - Разрывы печени и селезенки
  - Множественные мезентериальные гематомы
  - Обширная забрюшинная гематома
  - Лимфорея справа

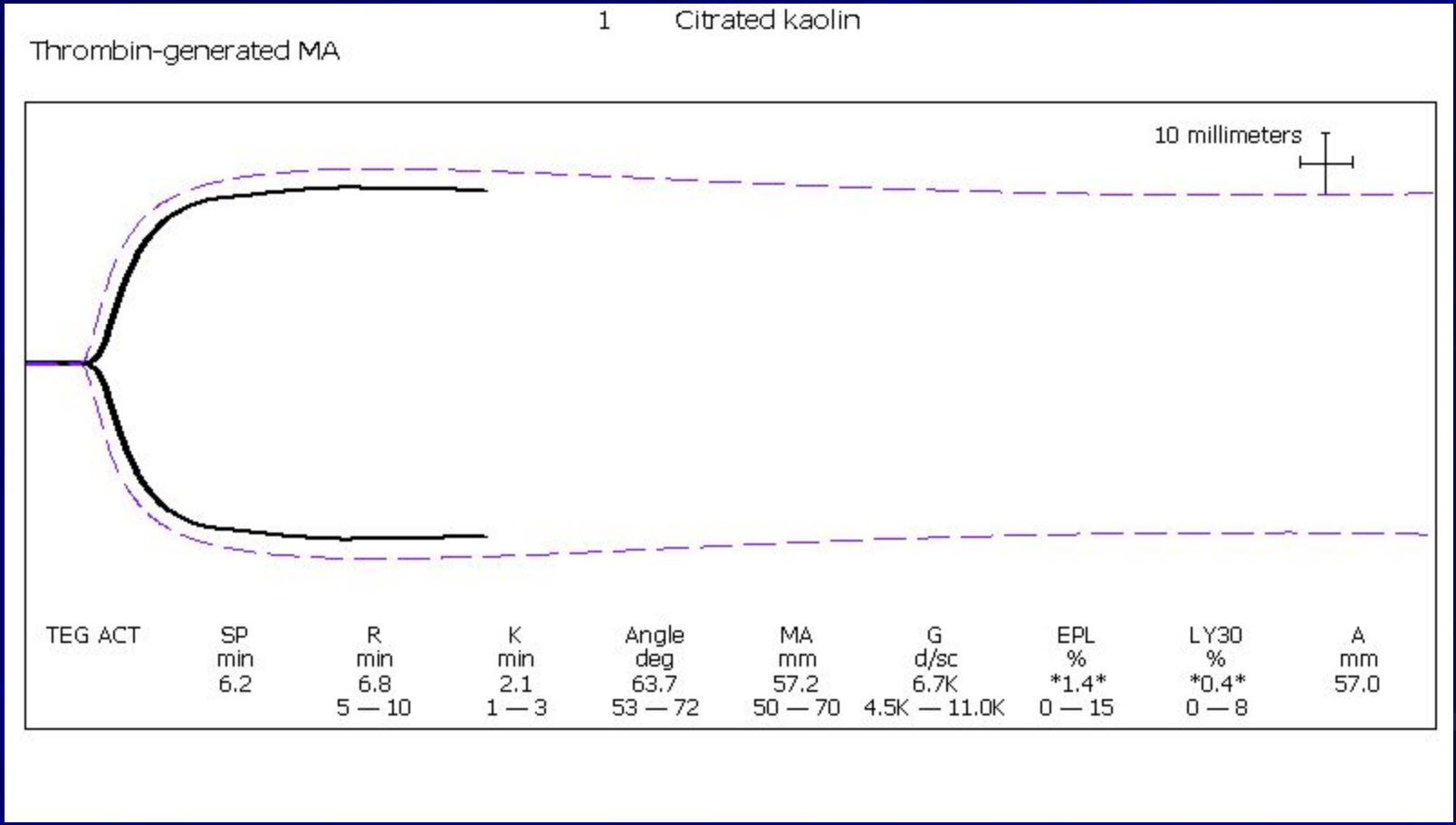
TEG



Пациенту назначено:

РСС – 4 флакона + криопреципитат 8 доз + СЗП 1 доза

TEG после операции



Благодарю
за внимание!