



Периоперационное управление гемостазом под контролем тромбоэластометрии ROTEM

Черкасов И.М.

ЗАО «ФИРМА ГАЛЕН»

г. Москва

Эффективное периоперационное управление гемостазом

Просто, как 1-2-3-4-5

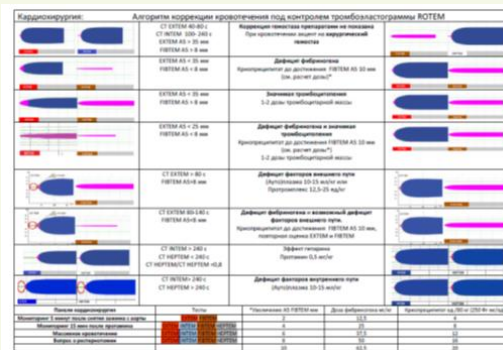
Monitoring

1. Мониторинг

- ✓ Коагулометрия
- ✓ **TEG/ROTEM**
- ✓ АСТ
- ✓ Агрегометрия
- ✓ Общий анализ крови (Hct, Hb, Тромбоциты)
- ✓ КЩС (pH, Ca⁺⁺)

Protocol

3. Протокол целенаправленной коррекции гемостаза



Drugs

2. Трансфузионные среды Концентраты факторов Препараты

- ✓ СЗП
- ✓ Тромбоциты
- ✓ Криопреципитат
- ✓ КПК и FVIIa
- ✓ Транексам/ЭАКК
- ✓ Протамин

4. Разум врача

5. Согласие: хирурги + анестезиологи + трансфузиологи + лабораторная служба + администрация

Оперативная оценка системы гемостаза:

- Операции с высоким риском массивного кровотечения
- Операции с лабильным гемостазом (ИК, трансплантация печени)
- **Массивное кровотечение**
- Проведение тромболизиса (оценка эффекта и безопасности)
- Терапевтическое окно (баланс дилуция + антикоагуляция/ коагулопатия)
- Мониторинг антикоагулянтной терапии

Методы: оценка риска / коррекция кровотечения

Период	Анамнез	Коагулограмма	TEG/ROTEM
Предоперационный	+++	-	-
Интраоперационный	+	+	+++
Послеоперационный	+	++	++

Guidelines: Management of severe perioperative bleeding ESA 2016

<http://esa.perioperativebleeding.org/>

Кровотечение

Локальное кровотечение

Хирург

- кровотечение из локального источника
- внезапное появление массивного или быстрого кровотечения
- поступление свежей крови или пульсирующий характер из установленного источника
- образование сгустков в излившейся крови

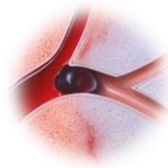
Коагулопатическое кровотечение

Анестезиолог

- одновременное кровотечение из различных мест
 - медленное постоянное просачивание крови из неустановленных источников
 - отсроченное кровотечение после периода адекватного гемостаза
 - отсутствие сгустков в излившейся крови
-
- Дефицит фибриногена (-50% ОЦК)
 - Дефицит факторов (-200% ОЦК)
 - Тромбоцитопения/патия
 - Гепарин, ауто-антикоагуляция (гликокаликс)
 - Гиперфибринолиз



Нужна быстрая и комплексная оценка системы гемостаза!



Тромбозы



Кровоточивость

- ПВ (МНО)
- АЧТВ
- АТ
- Анти Ха

- D-dimer

3. Исключение

- ПВ (%)
- АЧТВ
- ТВ
- Фибриноген по Клауссу

Мониторинг в операционной / ОРИТ Массивная кровопотеря?

**Коагулограмма Cito! – ответ в течение
20-40 минут
(МНО, АЧТВ, Фибриноген, Тц)
АСТ – 5-7 минут**

- АТ
- PC
- PS
- Фактор V Лейден
- Гомоцистеин
- (D-димер)

- BA
 - DRVVT screen
 - DRVVT confirm
 - SCT screen
 - SCT confirm
- CL IgG/M
- β2GP-I IgG/M

Факторы свертывания:

- | | | |
|--------|-------|--------|
| • VIII | • II | • XIII |
| • IX | • V | |
| • XI | • VII | |
| • XII | • X | |

Коагулопатия? Массивное кровотечение? Лабильный интраоперационный гемостаз?

Нужна быстрая (ТАТ 10 мин) и комплексная оценка системы гемостаза в цельной крови

ПВ/МНО,
АЧТВ
Фибриноген



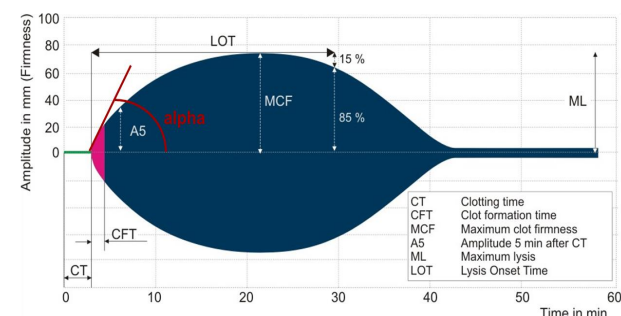
<http://classes.midlandstech.com/carterp/Courses/bio211/chap17/chap17.htm>

CT: Coagulation factors, anticoagulants (e.g. heparin)

A(x), MCF: Platelets, fibrinogen, FXIII

ML / LI (x): Fibrinolytic enzymes, fibrinolysis inhibitors, FXIII

CFT: Platelets, fibrinogen



Фибринолиз?

Факторы,
Фибриноген

Эффект
гепарина

Тромбоциты
Hct, Hb

АСТ
АЧТВ

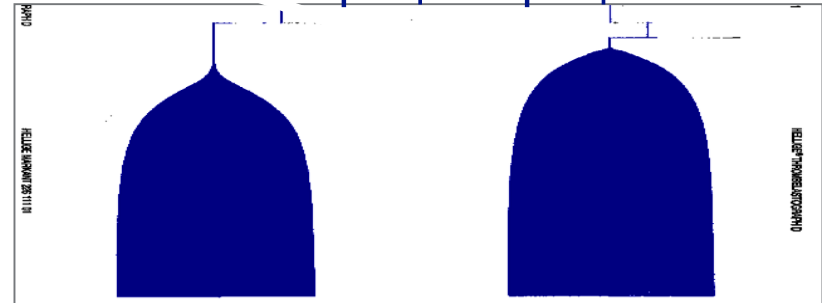
Цитоз,
Hct, Hb

Принцип тромбоэластографии (ТЭГ)

Методика впервые описана профессором Hartert, 1948



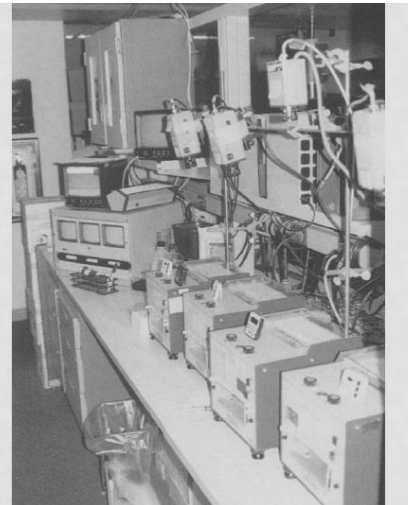
Регистрация процесса



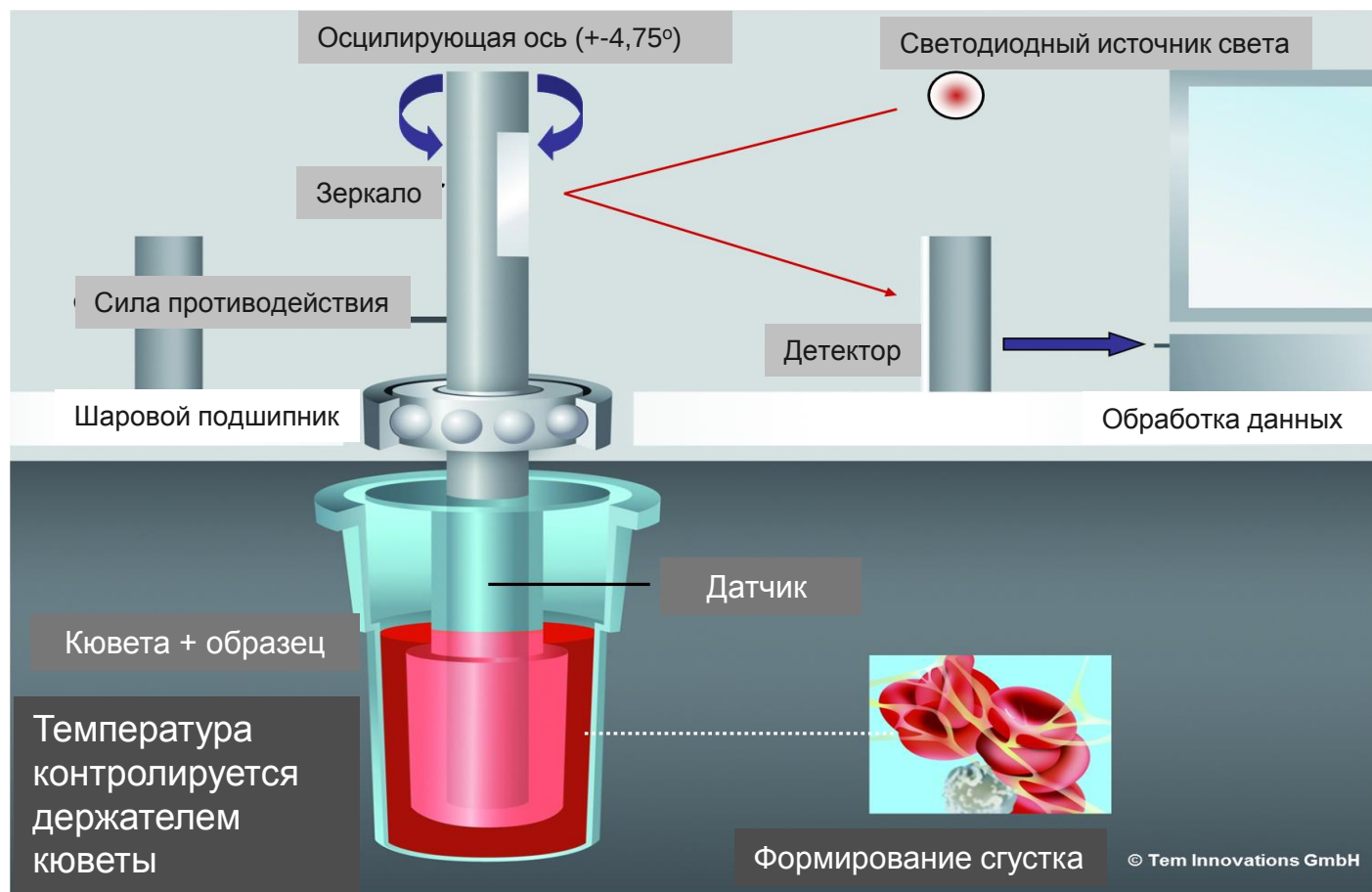
Тромбоэластограмма

cerca 1995

TEG system
wired to
monitors in
the OR, ICU,
and Lab.

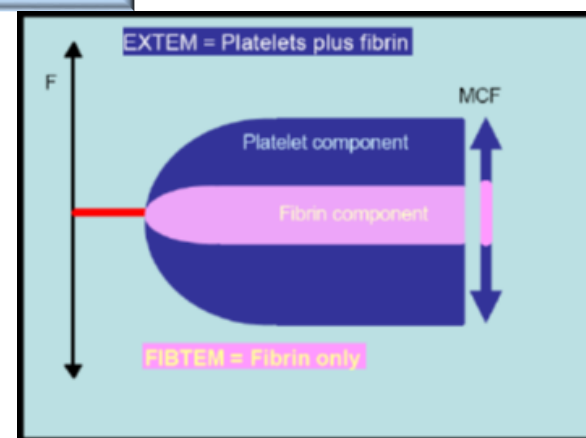
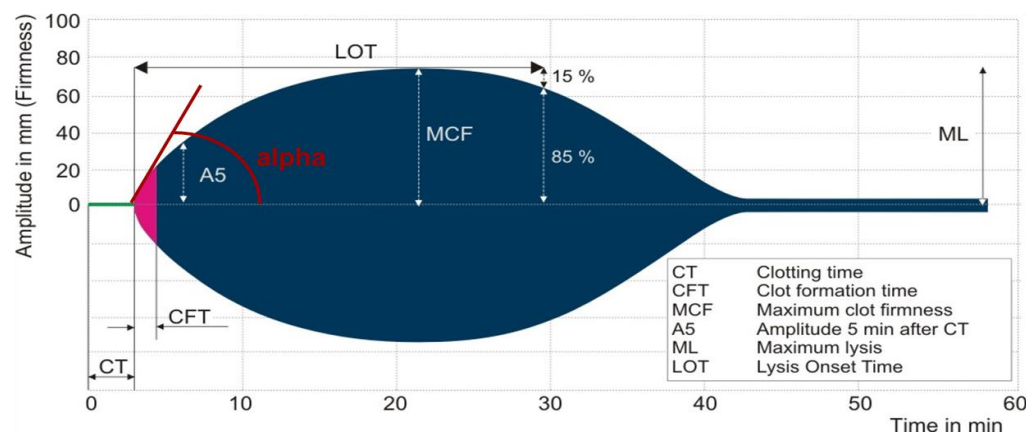
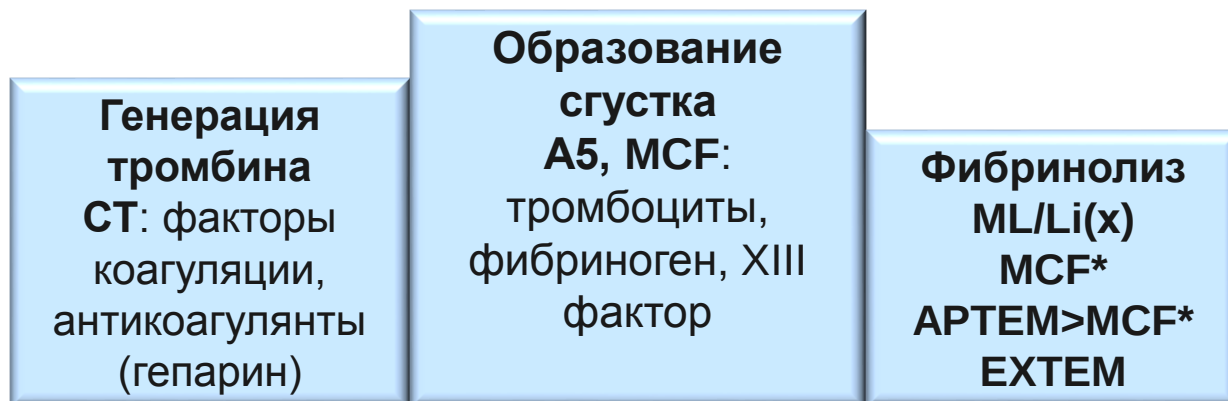


Функциональные принципы технологии ROTEM®



Измерение вискоэластичных свойств формирующегося сгустка путем **ротационной тромбоэластометрии** (неподвижная измерительная кювета, подвижный якорь, передача торсионного сдвига через оптический сигнал по зеркальной схеме)

TEG/ROTEM предоставляет наиболее полную информацию о состоянии системы гемостаза в краткие сроки



Тесты ROTEM и STAT коагулограммы



Внутренний путь

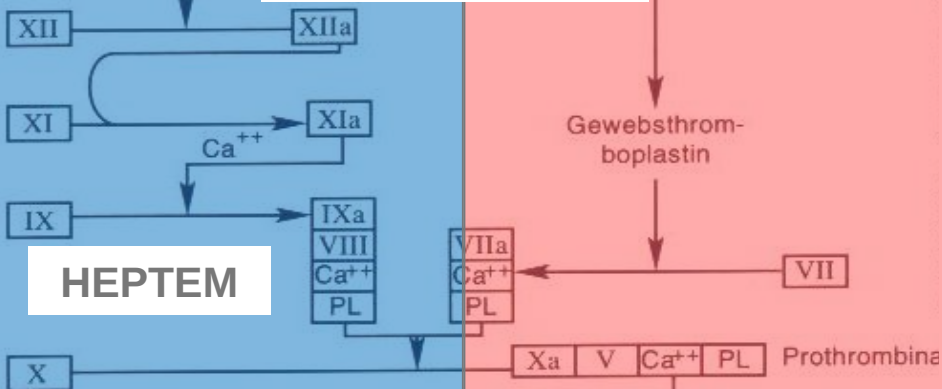
Внешний путь

АЧТВ

INTEM

EXTEM

ПВ/МНО

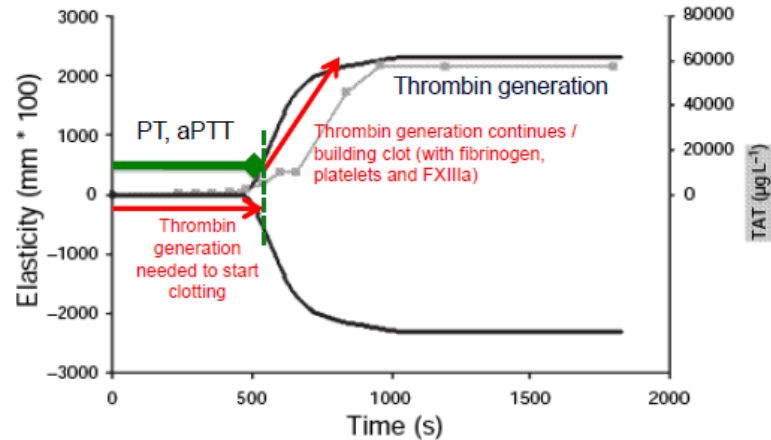


HEPTEM

FIBTEM

Фибриноген

APTEM



Rivard, et al J Thromb Haemost 2005; 3: 2039 - 43



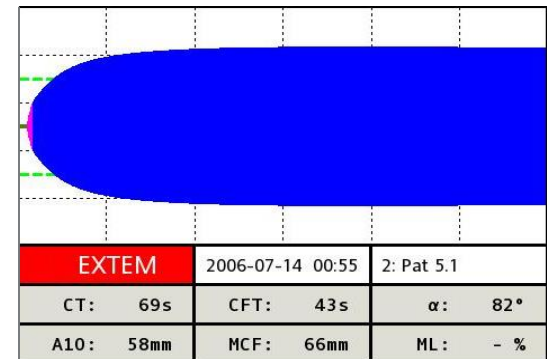
Базовые тесты ROTEM: EXTEM & INTEM

EXTEM: активация свертывания по внешнему пути
(тканевой фактор)

Оценка:

- Факторов VII, X, V, II
- Фибриногена, тромбоцитов, фактора XIII
- Активности фибринолиза

**! Гепаринорезистентен до 4 ЕД/мл
«ПВ/МНО в ROTEM»**

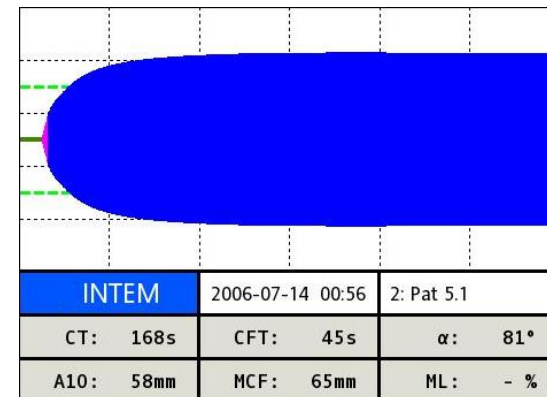


INTEM: активация свертывания по внутреннему пути
(фосфолипиды и эллаговая кислота)

Оценка:

- Факторов XII, XI, IX, VIII, X, V, II
- Фибриногена, тромбоцитов, фактора XIII
- Активности фибринолиза

**! Чувствителен к гепарину от 0,15 ЕД/мл
«АЧТВ в ROTEM»**



Дифференцирующие тесты ROTEM: FIBTEM

Норма

- Оценка функционального вклада фибриногена в процесс образования сгустка
- FIBTEM = EXTEM** (тканевой фактор) + цитохалазин Д (ингибитор тромбоцитов)

EXTEM A5, MCF = фибриноген + тромбоциты + FXIII

Пациент 1

A5 EXTEM < 35 мм A5 FIBTEM > 8 мм

Значимая тромбоцитопения/ патия

Показана трансфузия тромбоцитарной массы

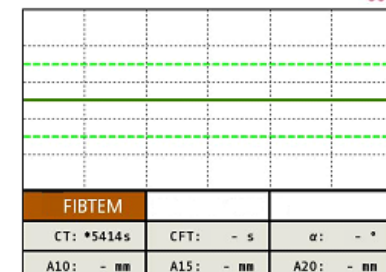
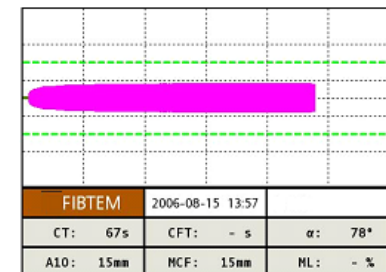
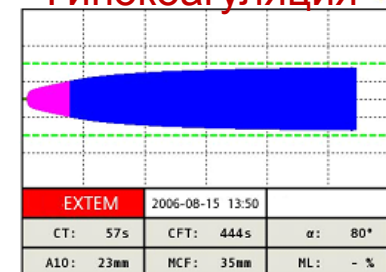
Пациент 2

A5 EXTEM < 35 мм A5 FIBTEM < 8 мм

Дефицит фибриногена, FXIII?

Показана трансфузия криопреципитата

Гипокоагуляция



Дифференцирующие тесты ROTEM: АРТЕМ

АРТЕМ = **EXТЕМ** (тканевой фактор) +
транексамовая кислота (ингибитор
фибринолиза)

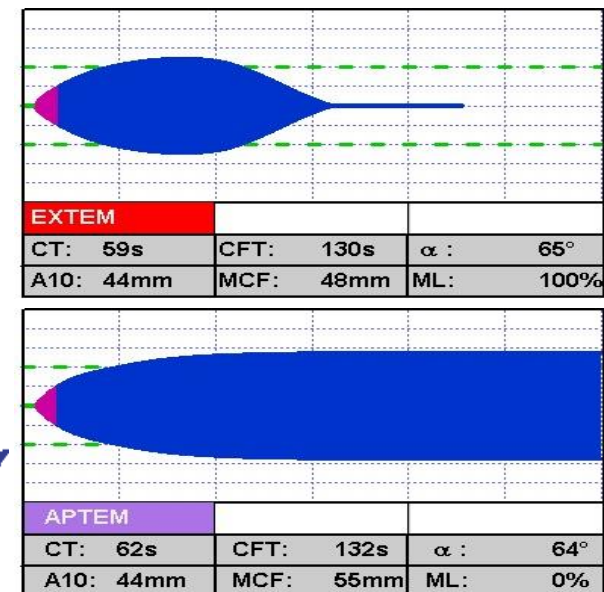
- Раннее выявление гиперфибринолиза
- Выявление стертых форм гиперфибринолиза
- Оценка потенциального эффекта антифибринолитической терапии

Триггеры ROTEM:

- **ML > 15%**
- **CT АРТЕМ < CT EXТЕМ на 10 %**
- **CFT АРТЕМ < CFT EXТЕМ на 20 %**
- **A5, MCF АРТЕМ > EXТЕМ**

In-vitro ингибирование фибринолиза

Гиперфибринолиз

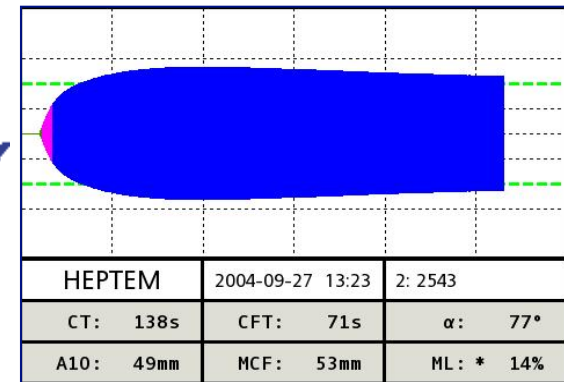
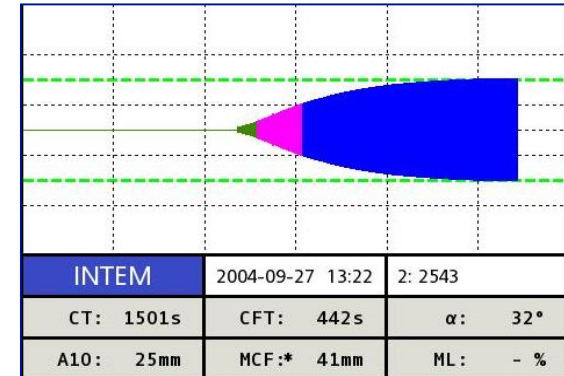


Дифференцирующие тесты ROTEM: HEPTEM

Детекция гепарина в пробе (при сравнении с результатом теста INTEM)

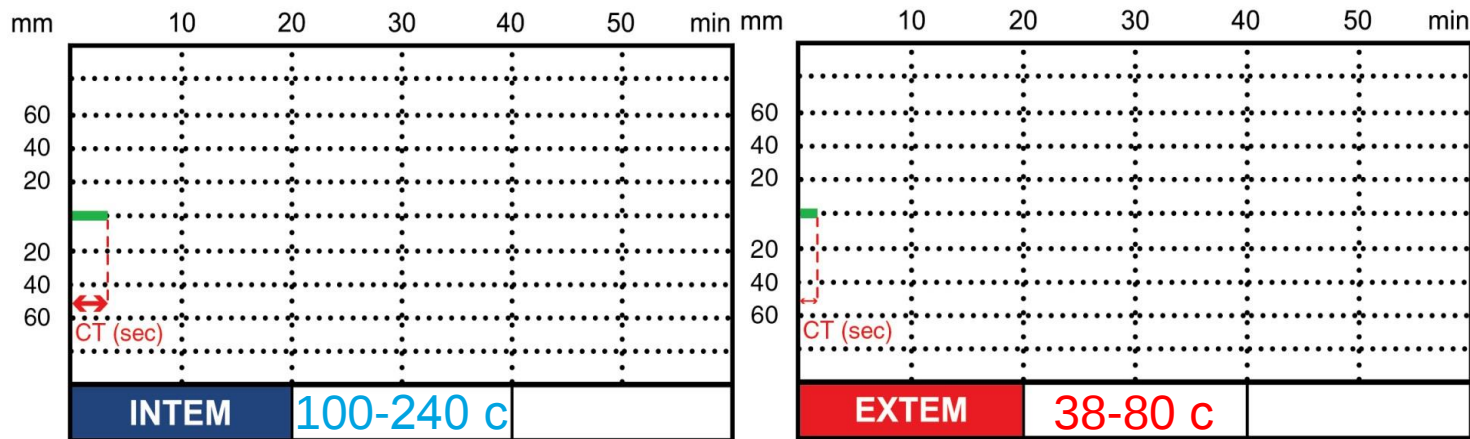
Активация такая же, как в **INTEM**
(эллаговой кислотой)
+ **гепариназа** (гепариназа разрушает гепарин)

Существенное укорочение СТ в тесте **HEPTEM** по отношению к результату **INTEM** свидетельствует о присутствии гепарина в пробе



ROTEM® тромбоэластометрия - параметры

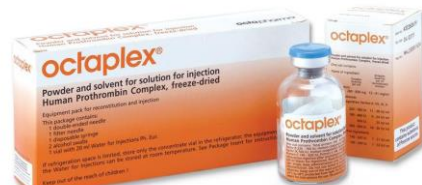
CT_{IN. EX} – clotting time (sec)



CT (c) - время от начала теста до получения амплитуды 2 мм

Отражает процесс генерации тромбина

- Достаточность факторов свертывания (INTEM or EXTEM)
- Антикоагулянты (гепарин, эндогенные гепариноиды, гликокаликс) (INTEM)



A large, abstract, colorful pattern resembling a dense, textured surface, possibly a wall or a large-scale artwork, featuring various colors like red, orange, yellow, green, and blue. The pattern is composed of many small, irregular shapes and dots, creating a complex, organic feel. The colors are distributed across the entire area, with some colors appearing more frequently than others. The overall effect is one of a vibrant, multi-colored mosaic or a close-up of a textured material like fabric or paper.

Collection Date

EXPIRES 12/04/02 23:59

122000

PLATELETS

Approx. 50-70 mL
Units: 100 mL CPO
Residue Shown
Shelf life 20-24 C.

Rb POSITIVE

CMV NEGATIVE

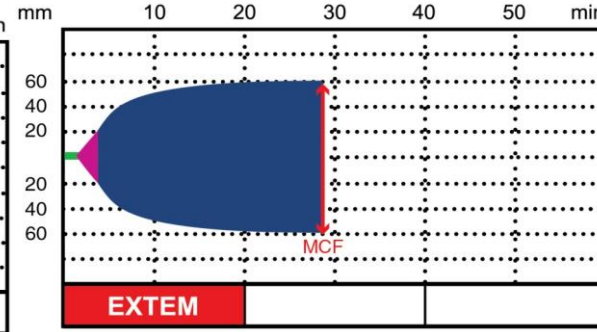
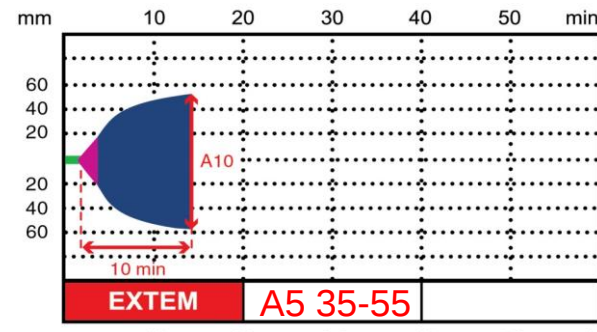
VOLUNTEER DONOR

This product may have strong infectious agents.

Rx ONLY

POTENTIALLY IDENTIFY INTENDED RECIPIENT

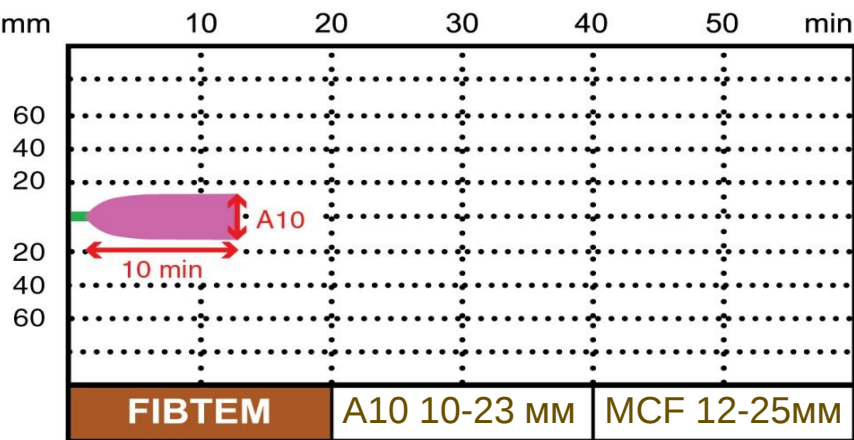
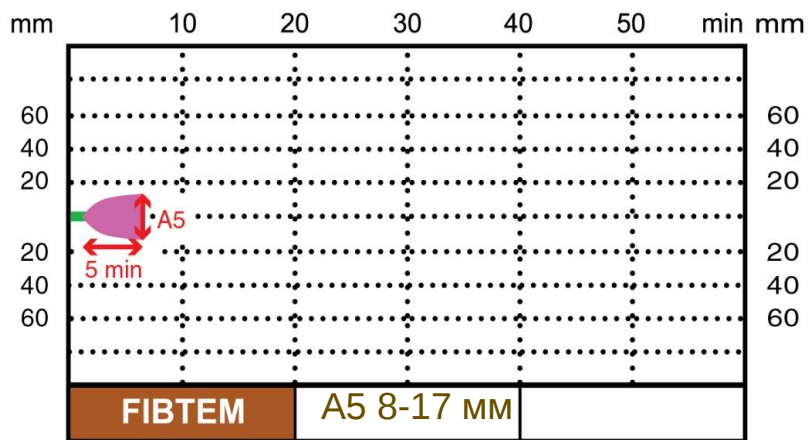
Collected and Processed by



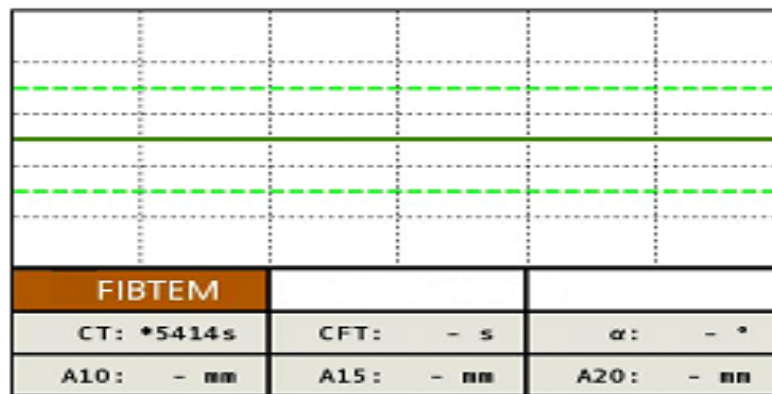
- 

A large, abstract, colorful pattern resembling a dense, textured surface, possibly a wall or a large-scale artwork, featuring various colors like red, orange, yellow, green, and blue. The pattern is composed of many small, irregular shapes and dots, creating a complex, organic texture. The colors are distributed unevenly, with some areas being more vibrant and others more muted. The overall effect is one of a rich, multi-layered visual experience.

Амплитуда **FIBTEM** (mm) – A5, A10, MCF

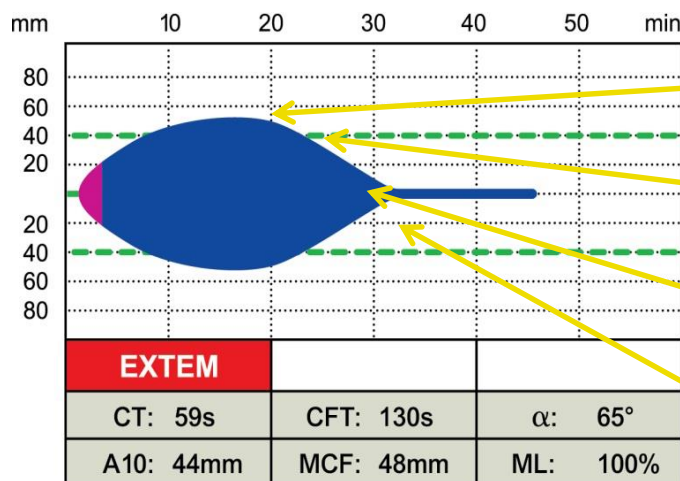


СТ FIBTEM >600 с – ранний признак гиперфибринолиза (афибриногенемия)



ROTEM® тромбоэластометрия - параметры

ML – Максимальный лизис (% of clot lysis at T= (X))



@ 20 min ML = 3% Lysis

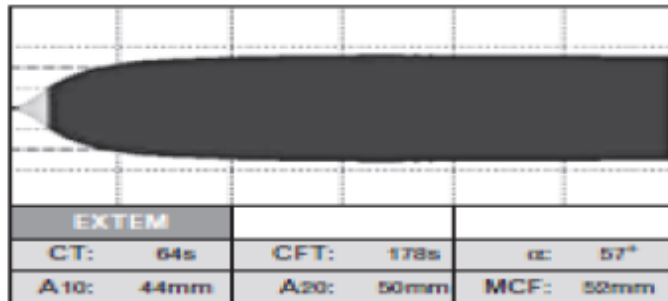
@ 25 min ML = 40% Lysis

@ 30 min ML = 80% Lysis

@ 33 min ML = 100% Lysis

Информация о лизисе сгустка.

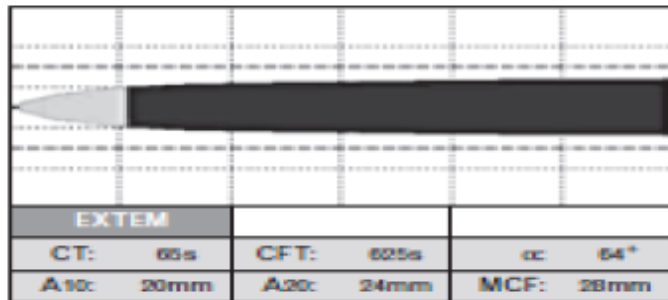
Наглядная интерпретация тромбоэластограммы



Red wine glass

Normal trace

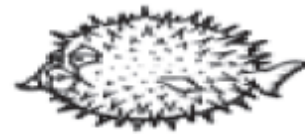
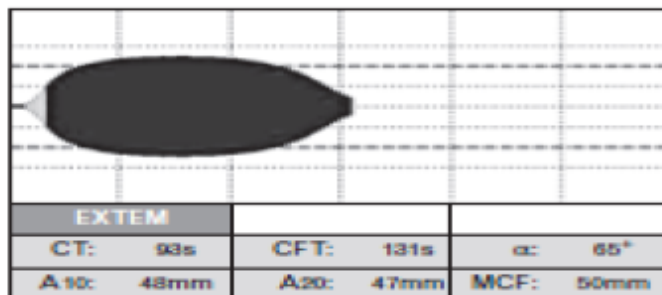
- Short CT (stem)
- Wide MCF (body)



Champagne glass

Coagulopathic trace

- Long CT (stem)
- Narrow MCF (body)



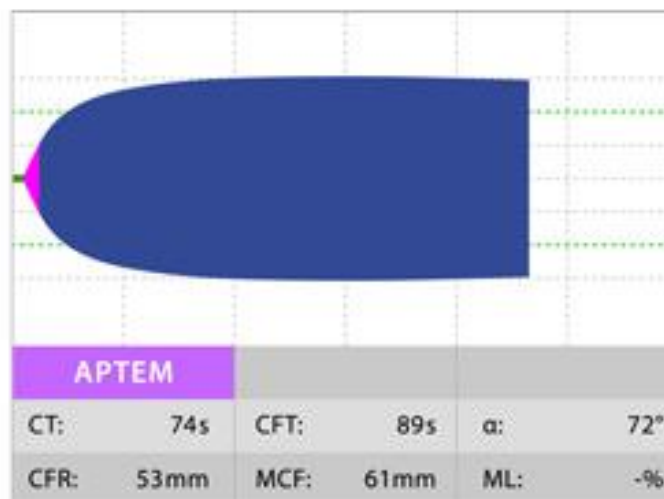
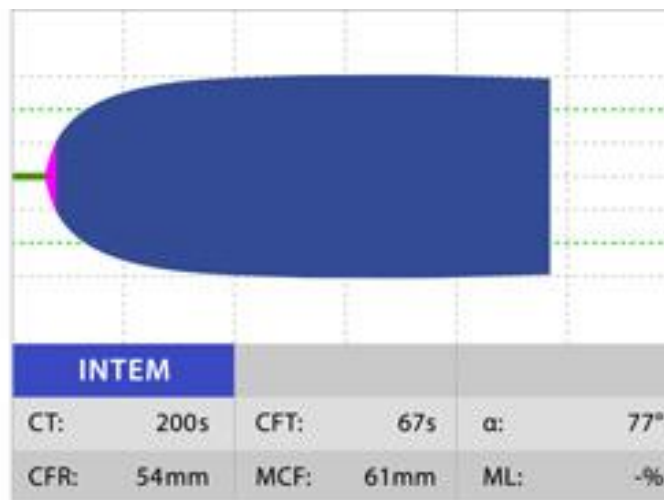
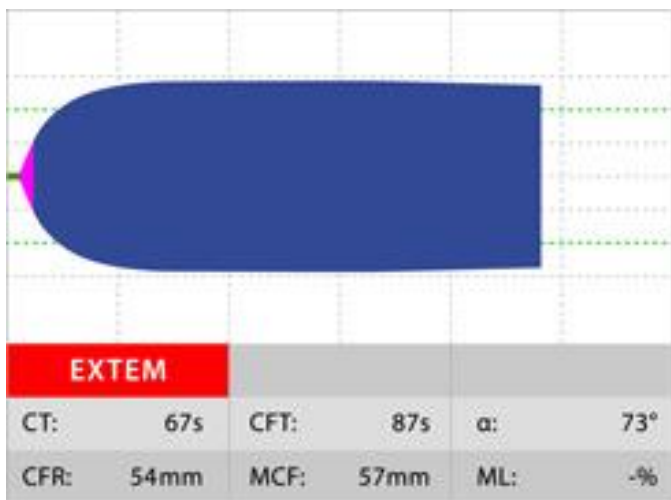
Pufferfish

Hyperfibrinolysis trace

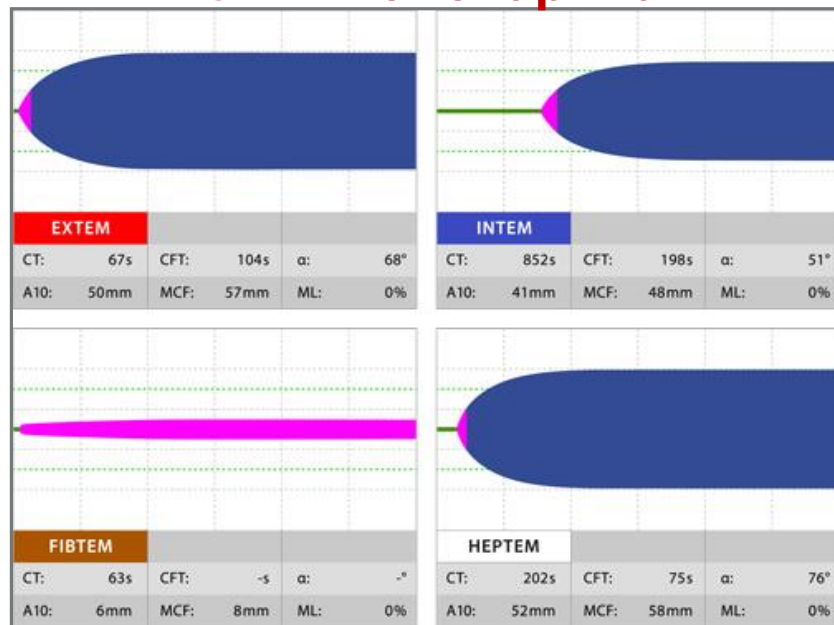
- Wide MCF initially with narrowing

Curr Opin Crit Care 2013; 19:605-612

Нормальная тромбоэластограмма



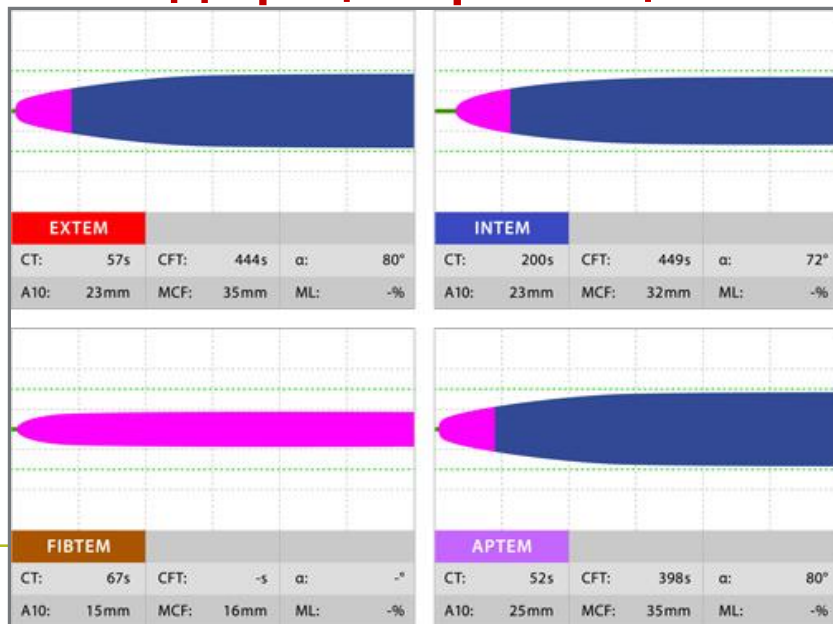
Влияние гепарина



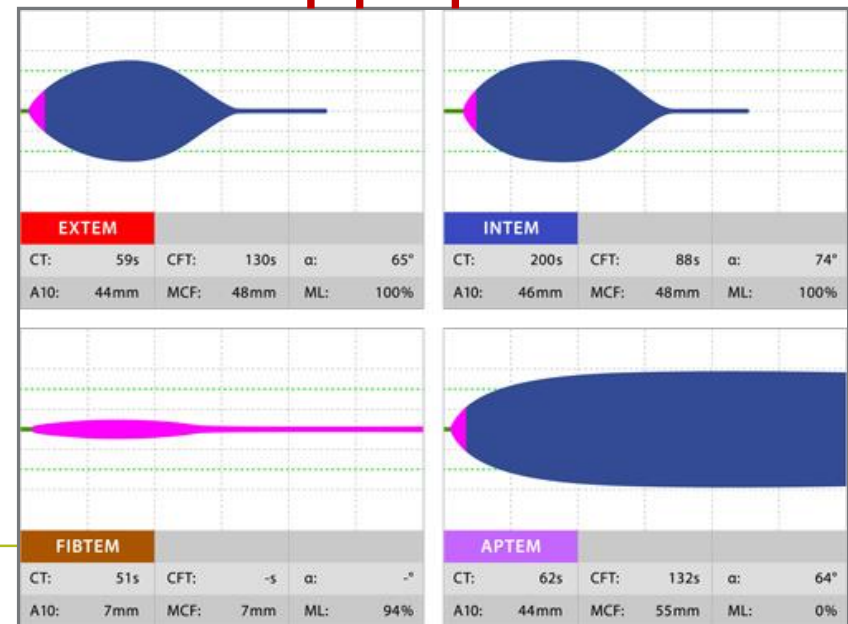
Дефицит фибриногена



Дефицит тромбоцитов



Гиперфибринолиз



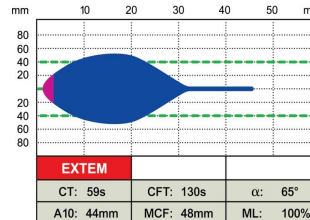
Принципы коррекции кровотечения



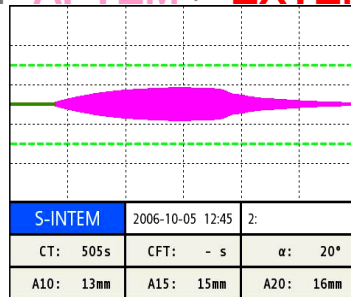
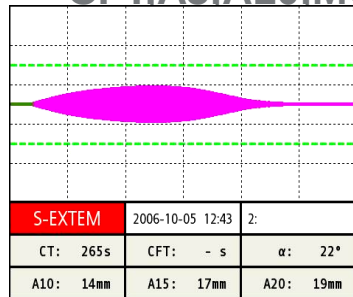
Антифибринолитики (транексам/ЭАКК)

Триггеры ROTEM®:

- ML > 15%
- A5, MCF APTEM > EXTEM
- CT FIBTEM > 600 с

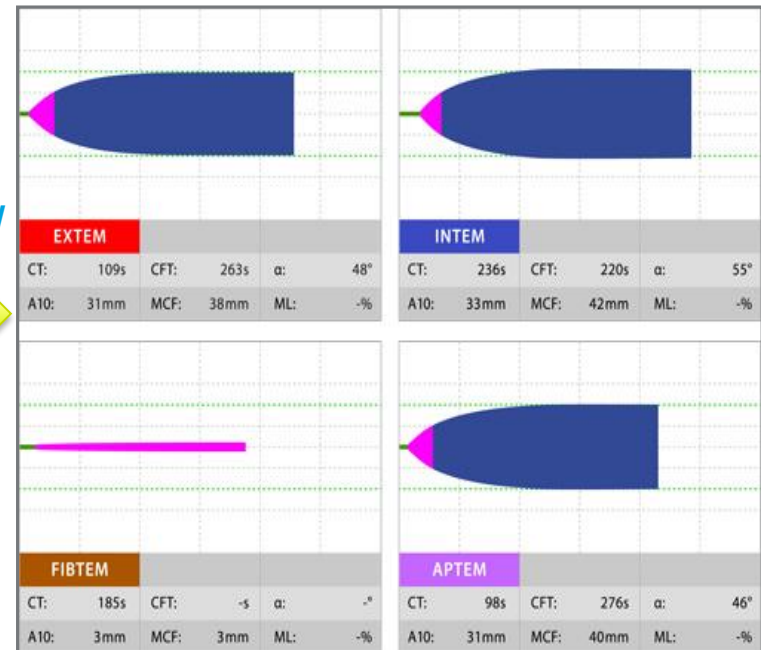


CFT, A5, A10, MCF APTEM > EXTEM



10 мин
Транексам/
ЭАКК

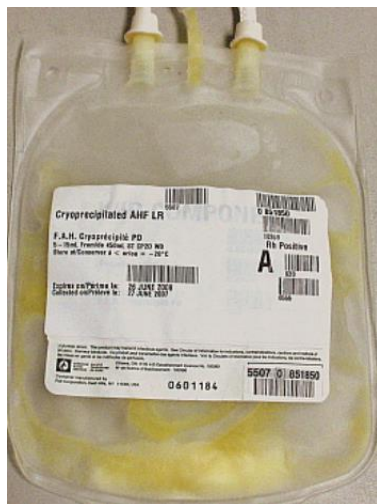
CFT, A5, A10, MCF APTEM = EXTEM



Гиперфибринолиз со своим спутником-
низким фибриногеном

Транексам/ЭАКК сработали – нужен еще
фибриноген (криопреципитат)

Криопреципитат



Триггеры **ROTEM** :
A5 EXTEM < 35 мм
A5 FIBTEM < 8 мм

Целевая A5 Fibrinogen
 после коррекции
 10 мм



Крио



1 доза криопреципитата **12,5 мл-20 мл** – концентрат 1 дозы СЗП **250 мл**

Состав:

- фибриноген 250 мг
- **FXIII**
- фактор VIII
- фибронектин;
- **антитромбин III**
- **Фактор Виллебранда**

! Запас криопреципитата в ЛПУ
20 ЕД каждой группы

Целевой прирост
 A5 FIBTEM в мм
 (до A5 10 мм)

Доза
 фибриногена
 мг/кг

Доза
 криопреципитата
 единиц/ 80 кг

2	12,5	4
4	25	8
6	37,5	12
8	50	16
10	62,5	20
12	75	24

Концентрат протромбинового комплекса (КПК)

Триггеры :

- **СТ EXTEM > 80 с**
- **A5 FIBTEM > 8 мм**
- Доза КПК – 7,5-22,5 МЕ/кг
- Оценка эффекта через 10 мин
- При отсутствии КПК трансфузия СЗП 10-15 мл/кг)

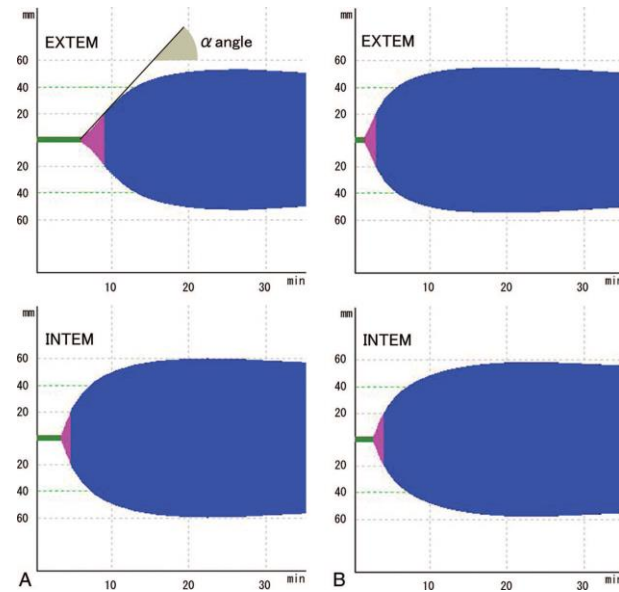
Протромплекс/Октаплекс

- 4 фактора свертывания (II, VII, IX и X)
- Антикоагулянты (протеин С, протеин S, *антитромбин III**)
- Возможность **немедленного** введения
- Уменьшает объем переливаемых трансфузионных сред (СЗП, Эр. масса)
- Уменьшает количество осложнений, связанных с трансфузиями

Но 1 доза 600 ЕД $\approx$ 30000 р, на пациента требуется 600-1800 ЕД

Необходимо **рачительное использование КПК для целевых пациентов!**

*Антитромбин III есть в составе Протромплекса

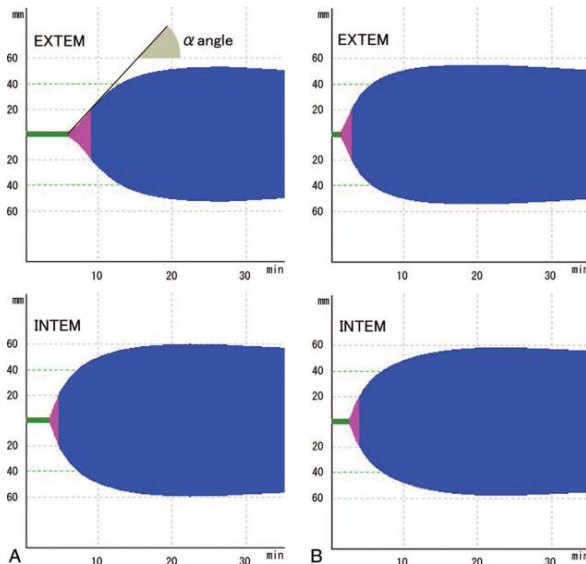


Трансфузия плазмы

Триггеры

- СТ INTEM = СТ HEPTEM > 240 с
или
- СТ EXTEM > 80 с и A5 FIBTEM > 8 мм и КПК недоступен

Необходимая доза СЗП 10-15 мл/кг



INTEM		
CT: 497s	CFT: 80s	α : 78°
A10: 52mm	MCF: 57mm	ML: 0%

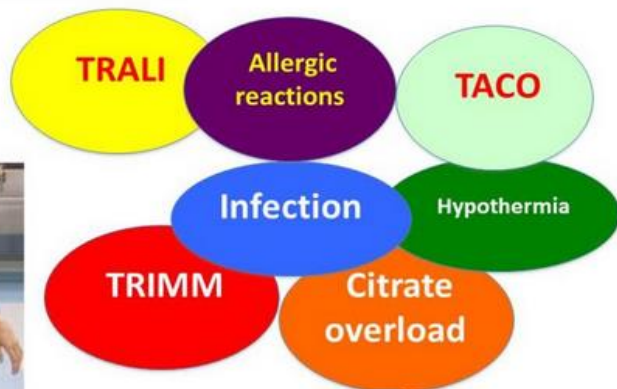
HEPTEM		
CT: 480s	CFT: 71s	α : 76°
A10: 50mm	MCF: 58mm	ML: 0%

INTEM		
CT: 218	CFT: 73	α : 78°
A10: 50mm	MCF: 58mm	ML: 0%

HEPTEM		
CT: 210s	CFT: 70s	α : 77°
A10: 51mm	MCF: 57mm	ML: 0%

Трансфузия СЗП

Осложнения трансфузии СЗП



In France: 1/1700 units FFP in 2010

In US: 1/360 units FFP

Afssaps, 2010

Narick C et al, 2012



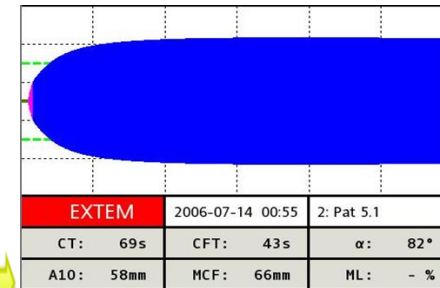
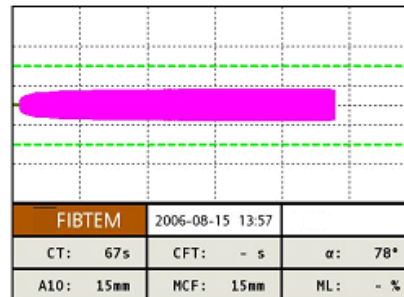
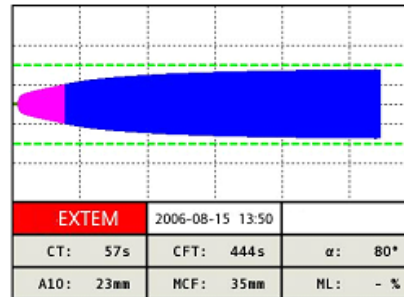
Показания	СЗП	Криопреципитат	Концентрат факторов
Дефицит факторов внешнего пути	+ (объем, время) 10-15 мл/кг	-	+++ (Р) КПК (PCC) FVIIa
Дефицит факторов внутреннего пути	+ 10-15 мл/кг	-	-
Дефицит фибриногена	+ (объем, время) 15-35 мл/кг	+++	-

Тромбоцитарная масса

- Триггеры

- A5 EXTEM < 35 мм

- A5 FIBTEM > 8 мм



- Ограниченная доступность тромбоцитарной массы
- Короткий срок жизни

Beyond the platelet count: immature platelet fraction and thromboelastometry correlate with bleeding in patients with immune thrombocytopenia

L. A. Greene *et al*

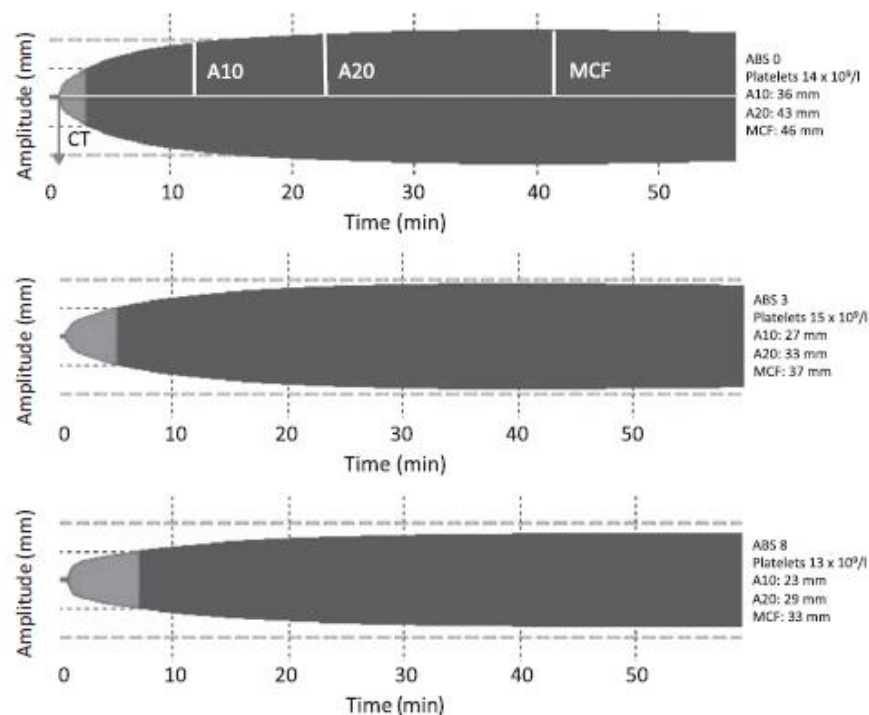


Fig 4. EXTEM thromboelastogram tracings of three adult subjects with similar platelet counts with varying clinical bleeding symptomatology. ABS = acute bleeding score; CT = clot time; A10 = amplitude 10 min after CT; A20 = amplitude 20 min after CT; MCF = maximal clot firmness; mm = millimetre (firmness).

Образование сгустка = кол-во Тц * функция Тц + фибриноген + FXIII

Пациент в ОРИТ с тромбоцитопенией 22×10^9 /л, планируются инвазивные манипуляции

INTEM & EXTEM

Normal
CT

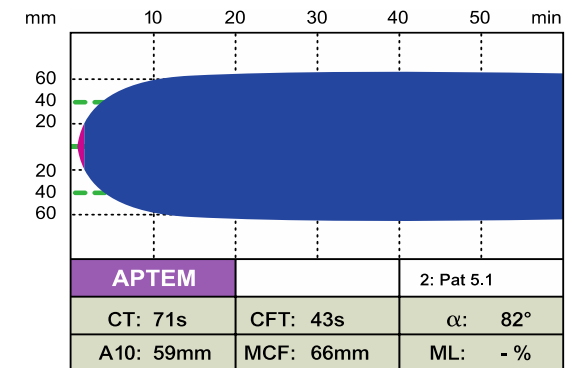
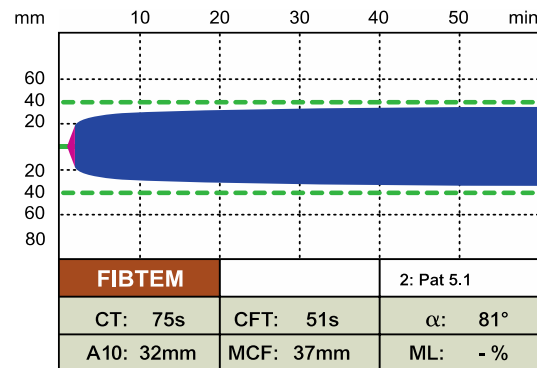
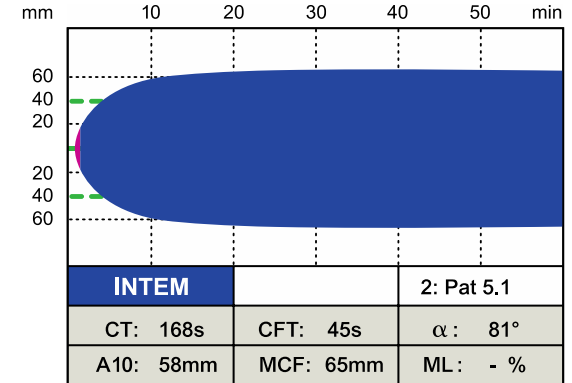
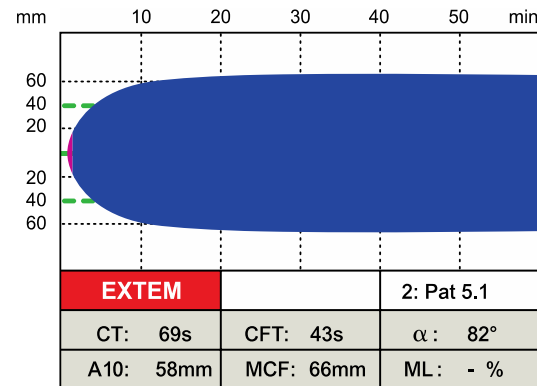
Normal
amplitude

FIBTEM

High amplitude

INTEM & EXTEM

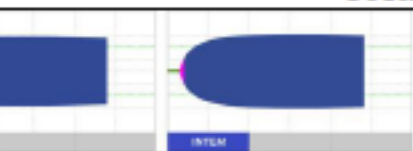
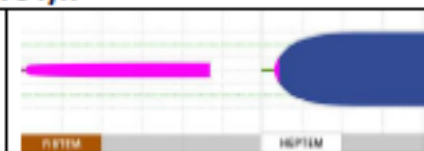
Suggests:
high fibrinogen reserve
likely compensated for
patient's low platelet count



- Тромбоцитопения есть,
- Трансфузия тромбомассы не показана
- Инвазивные манипуляции без риска кровотечения

Алгоритм коррекции кровотечения под контролем тромбоэластограммы ROTEM

Обеспечить базовые условия гемостаза : T > 36 С pH > 7,2 Ca⁺⁺ > 1,00 ммоль/л Hb > 70 г/л

	CT EXTEM 40-80 с CT INTEM 100-240 с EXTEM A5 > 35 мм FIBTEM A5 > 8 мм	Коррекция гемостаза не показана При кровотечении акцент на хирургический гемостаз	
	EXTEM A5 < 35 мм FIBTEM A5 < 8 мм	Дефицит фибриногена Криопреципитат до достижения FIBTEM A5 10 мм (см. расчет дозы)*	
	EXTEM A5 < 35 мм FIBTEM A5 > 8 мм	Значимая тромбоцитопения 1-2 дозы тромбоцитарной массы	
	EXTEM A5 < 25 мм FIBTEM A5 < 8 мм	Дефицит фибриногена и значимая тромбоцитопения Криопреципитат до достижения FIBTEM A5 10 мм (см. расчет дозы)* 1-2 дозы тромбоцитарной массы	
	CT EXTEM > 80 с FIBTEM A5 > 8 мм	Дефицит факторов внешнего пути (Ауто)плазма 10-15 мл/кг или Концентрат протромбинового комплекса (Протромплекс, Октаплекс) CT EXTEM 81-100 сек - 7,5 МЕ/кг CT EXTEM 101-120 сек - 15 МЕ/кг CT EXTEM >120 сек - 22,5 МЕ/кг	
	CT EXTEM 80-140 с FIBTEM A5 < 8 мм	Дефицит фибриногена и возможный дефицит факторов внешнего пути Криопреципитат до достижения FIBTEM A5 10 мм, повторная оценка EXTEM и FIBTEM	
	CT INTEM > 240 с CT HEPTM < 240 с CT HEPTM/CT INTEM < 0,8	Эффект гепарина Протамин 0,5 мг/кг	
	CT INTEM > 240 с CT HEPTM > 240 с	Дефицит факторов внутреннего пути (Ауто)плазма 10-15 мл/кг	

Панели	Тесты	*Увеличение A5 FIBTEM мм (до A5 FIBTEM 10 мм)	Доза фибриногена мг/кг	Криопреципитат доз/80 кг (250 Фг мг/доза)
Стандарт	EXTEM INTEM FIBTEM	2	12,5	4
Травма ISS>25	EXTEM INTEM FIBTEM APTEM	4	25	8
Стандарт+гепарин?	EXTEM INTEM FIBTEM HEPTM	6	37,5	12
Мониторинг гепарина	INTEM исходный, INTEM через 10 мин после болюса гепарина	8	50	16
		10	62,5	20

Как это работает ?



Организация работы с ROTEM

Просто, как 1-2-3-4-5



1. Подготовка пробы:

- Пробирка с **цитратом** (3,2-3,8 %)
- Забор крови **строго до метки** (верное соотношение цитрат/кровь)
- Забор **цельной** крови (разведение вносит погрешность)
- **Бережное** перемешивание (активация тромбоцитов)

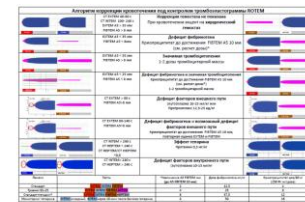


2. Запуск тестов на ROTEM:

- 45 сек на 1 тест, 2-4 теста на пациента

3. Оценка результатов по протоколу:

- 6-7 мин до получения **СТ, А5, графиков**



4. Выбор целевого компонента

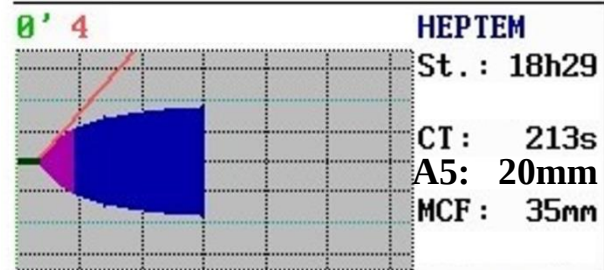
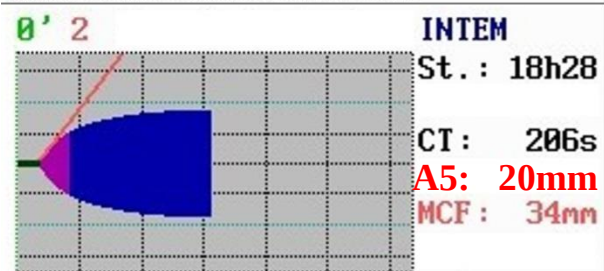
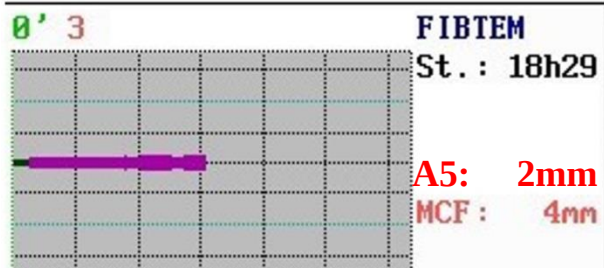
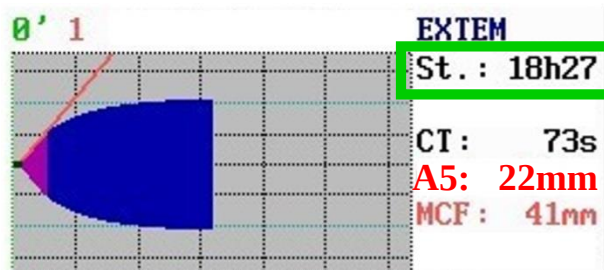
- Организация **банка криопреципитата** и концентратов факторов в ЛПУ



5. Оценка эффекта от коррекции

- Через 10 мин после окончания трансфузии/введения факторов

Кровотечение $A5_{EX} < 30 \text{ mm}$ and $A5_{FIB} < 8 \text{ mm}$
 → Использование концентрата фибриногена (или Кριο)



34 min



Целевое увеличение
 $A5_{FIB} = 8 \text{ mm}$

50 mg/kg x 80 kg =

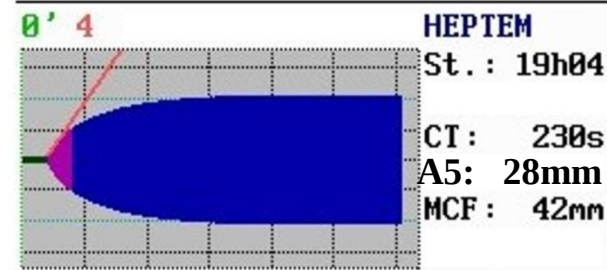
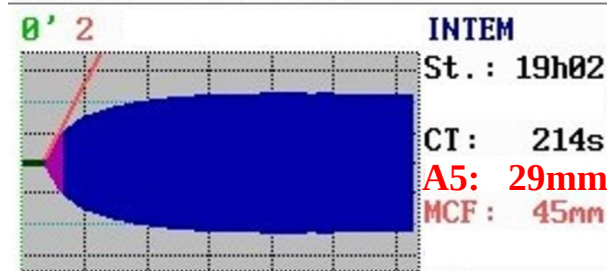
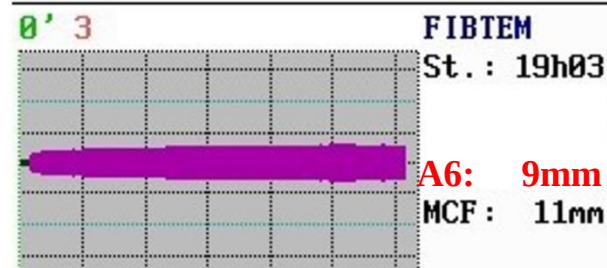
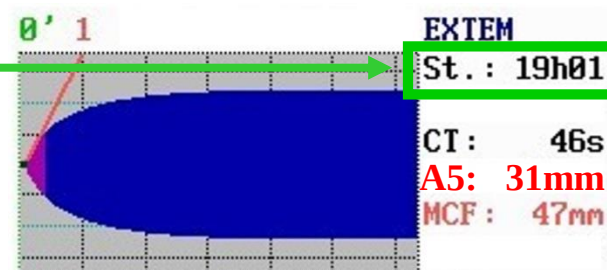
4 g Фибриноген

Альтернатива:
 16 доз Кριο (250 мл)

or

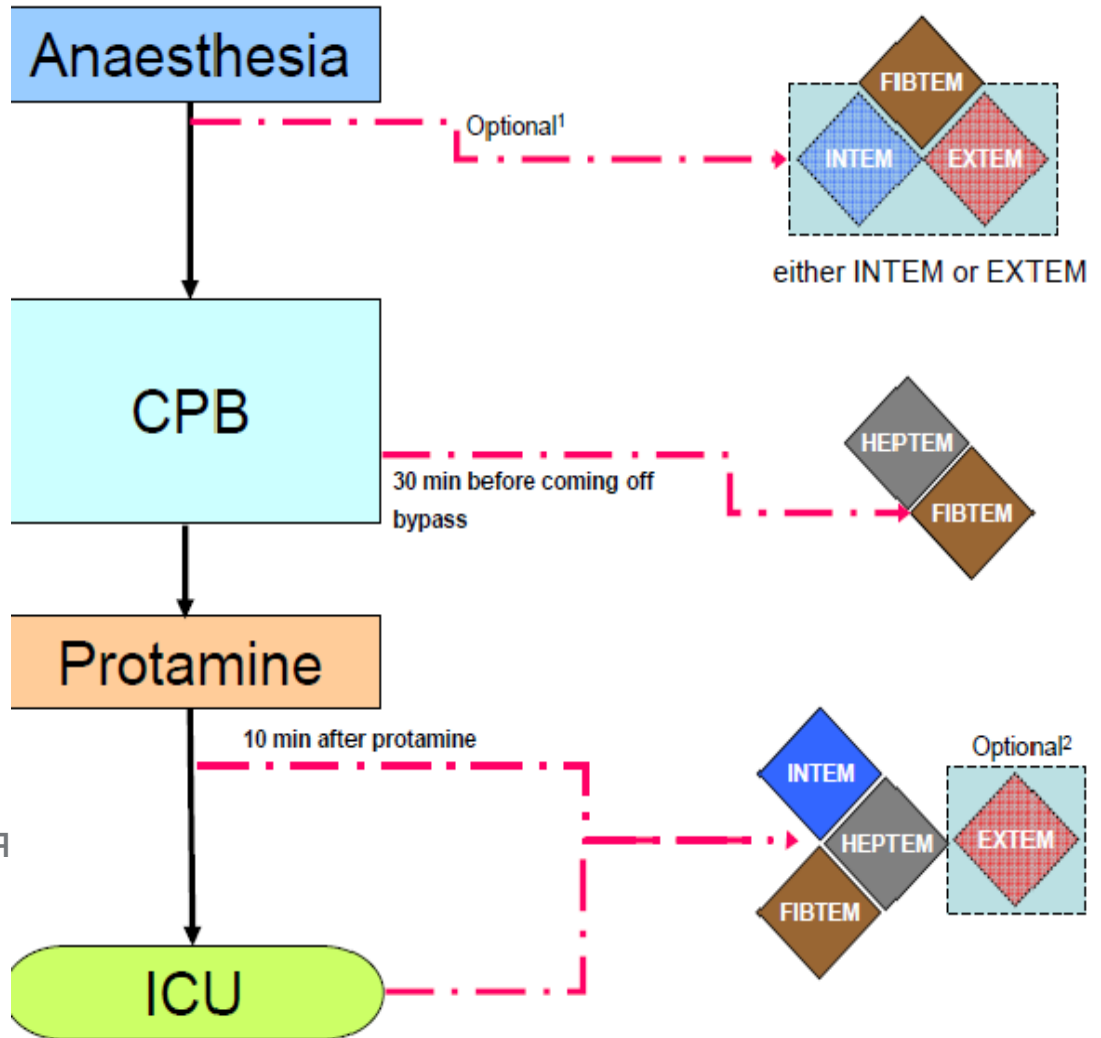
16 доз СЗП (3.2 л)

40 мл/кг?



ROTEM в кардиохирургии

Показания к ROTEM мониторингу в кардиохирургии:



Высокий риск кровотечения:

- Анамнез
- Повторные операции
- КШ+клапан, несколько клапанов
- Операции на аорте
- ИК > 120 мин
- Экстренные операции
- Кровотечение после нейтрализации гепарина

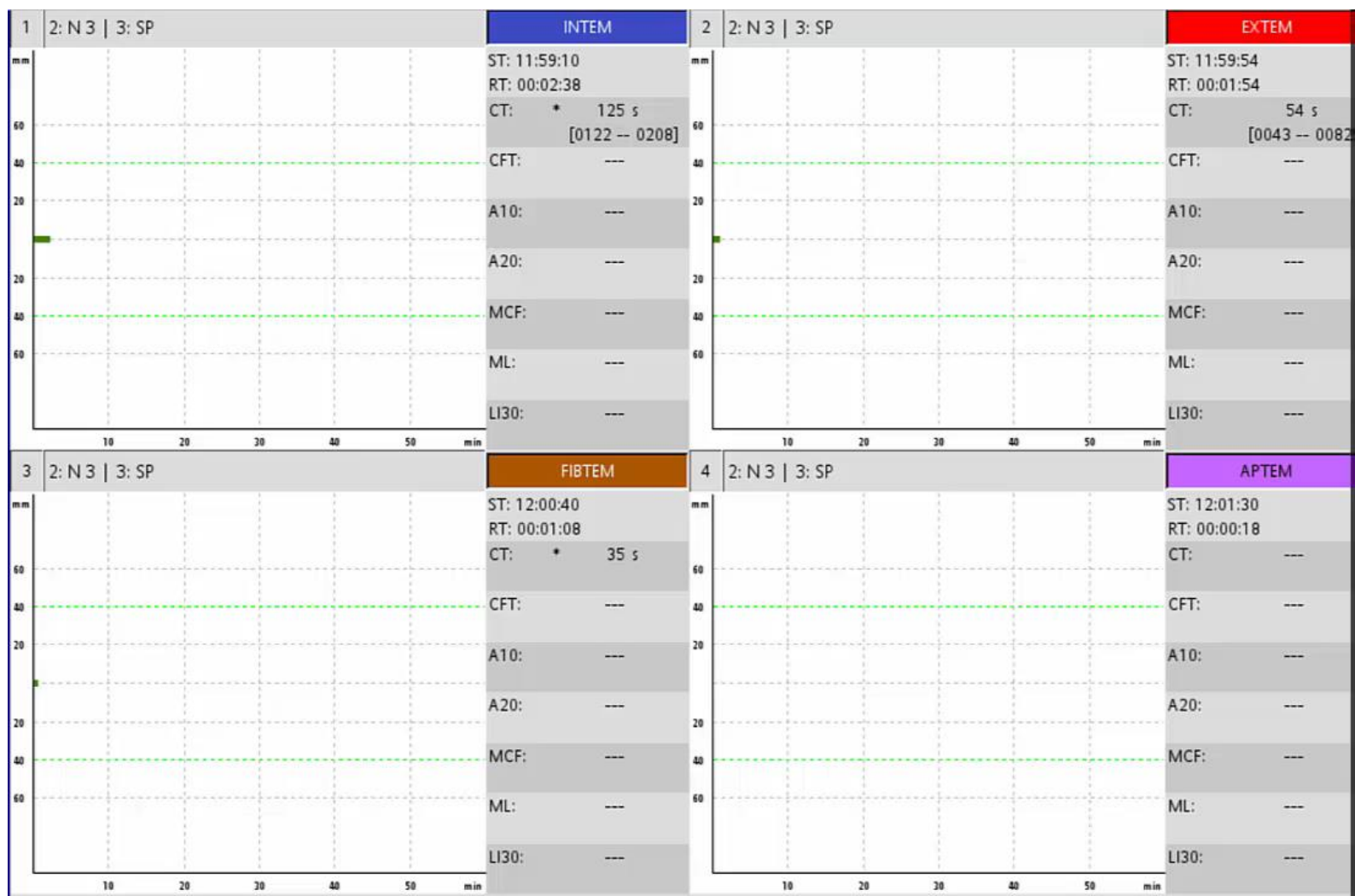
Гепаринорезистентные тесты для этапа ИК

Гемолиз не влияет на ROTEM

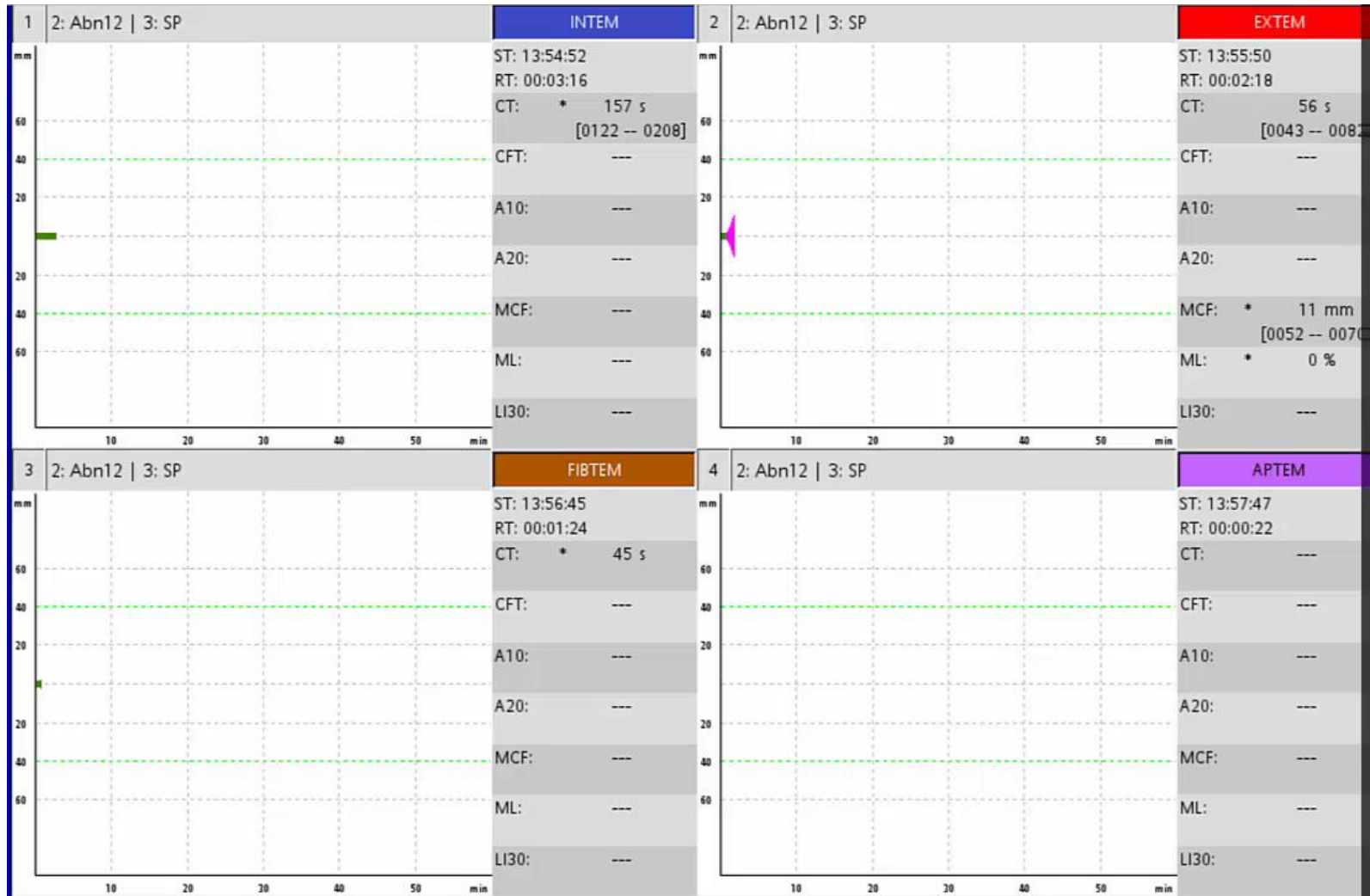
PO CABG in ICU (hep)



PO CABG in ICU (Surg)



7 - Intraoperative AAA – post-graft (Lys)



Операция на аорте. Коагулопатия (5 минут после удаления зажима с аорты)

Мониторинг через 5 минут после
удаления зажима с аорты:

СТ EXTEM 85 с

A5 EXTEM 11 мм

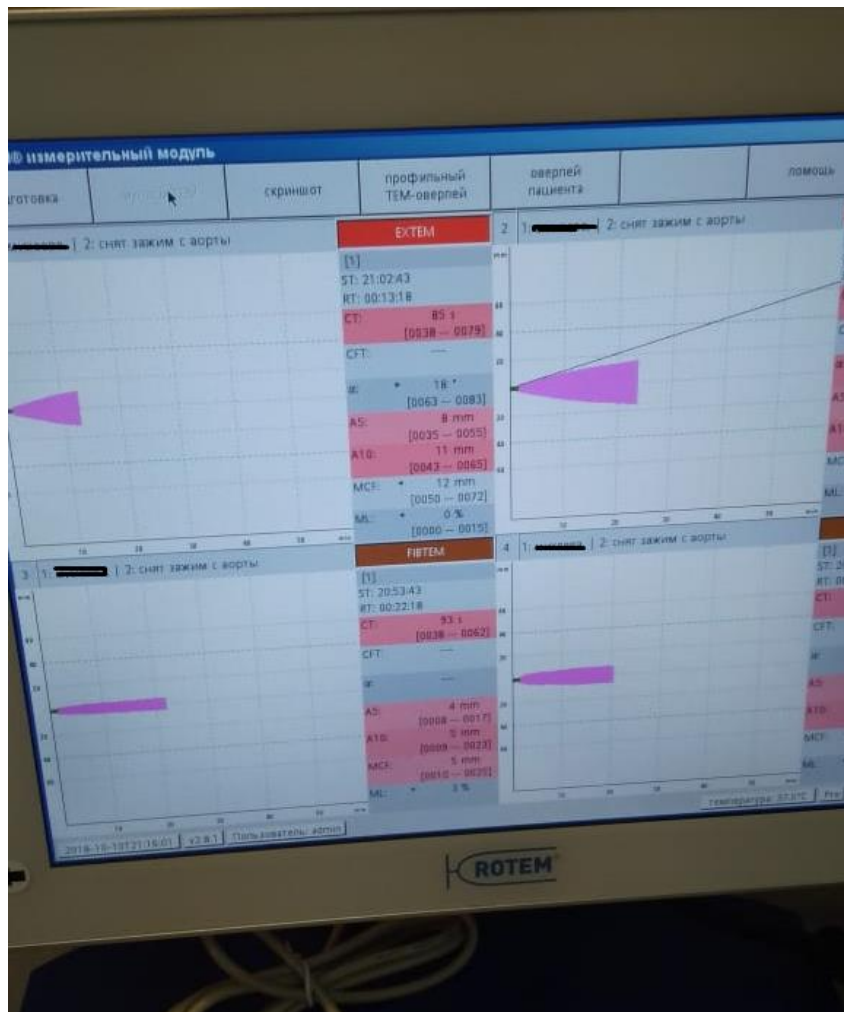
A5 FIBTEM 4 мм

Дилуция + **дефицит тромбоцитов**

До окончания ИК введен:

Крипреципитат 8 ЕД (все что было в
наличии)

Заказаны 2 ед. тромбоцитарной массы



Операция на аорте. Коагулопатия (10 минут после введения протамина)

Крио 8 Ед + КПК и FVIIa + СЗП 800

После введения протамина
коагулопатическое кровотечение:

СТ EXTEM 58 с (введен КПК и FVIIa)

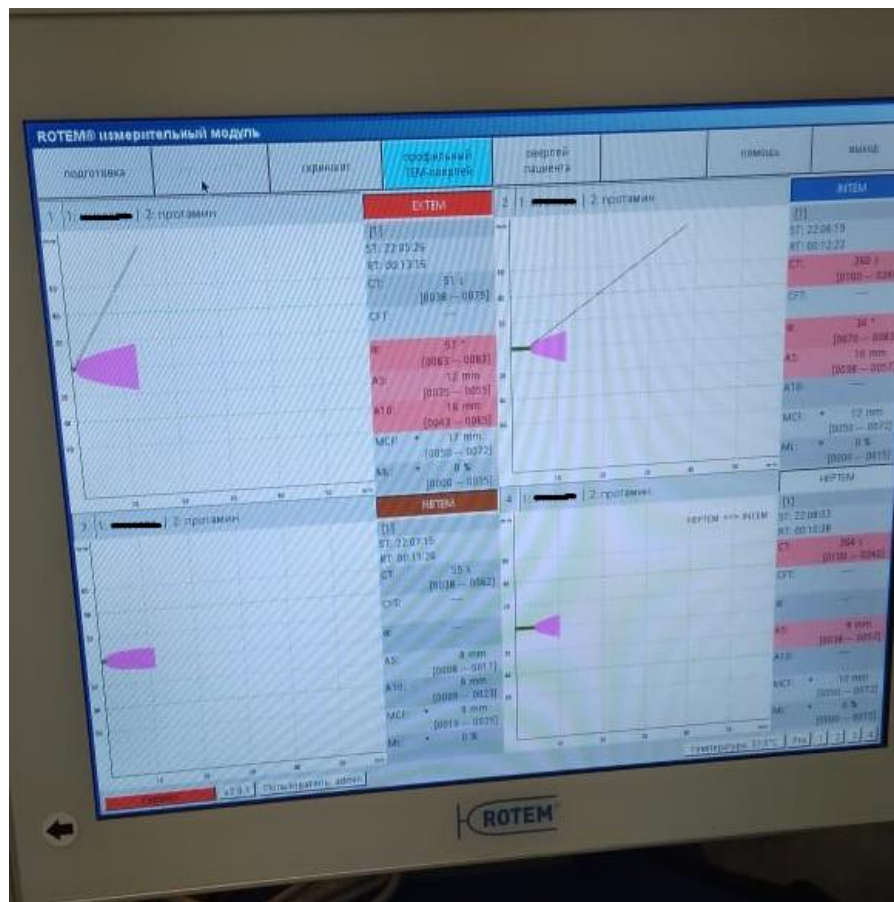
A5 EXTEM 12 мм

A5 FIBTEM 8 мм

СТ INTEM = СТ HEPTEM = 260 с

Трансфузия СЗП 800 мл

Крио 8 Ед + КПК и FVIIa + СЗП 800



Операция на аорте. Коагулопатия (После трансфузии 2 доз тромбомассы)

- После трансфузии 2 доз тромбомассы кровотечение остановилось:
- A5 EXTEM 31 мм, A5 FIBTEM 7 мм
- Крио 8 Ед + КПК и FVIIa + СЗП 800 + 2 Ед Тромбомассы



ROTEM в интенсивной терапии



Rotation Thromboelastography for Assessment of Hypercoagulation and Thrombosis in Patients with Cardiovascular Diseases

Journal of Life Sciences 6 (2012) 28-35

Antoaneta Dimitrova-Karamfilova¹, Yuliana Patokova¹, Tania Solarova¹, Irina Petrova¹ and Gencho Natchev²

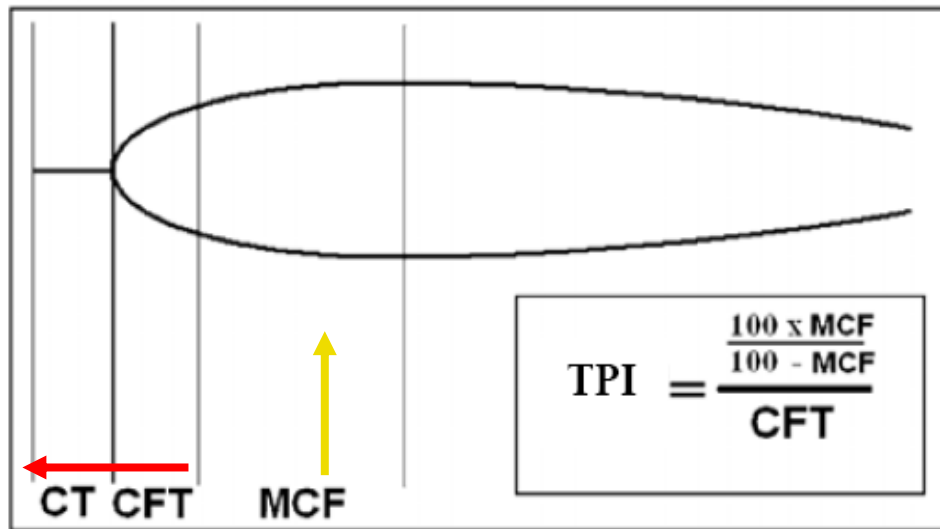


Fig. 2 TPI (thrombodynamic potential index).

EXTEM cut-off
(чувств./специф.):

CFT < 51 s (89/94)

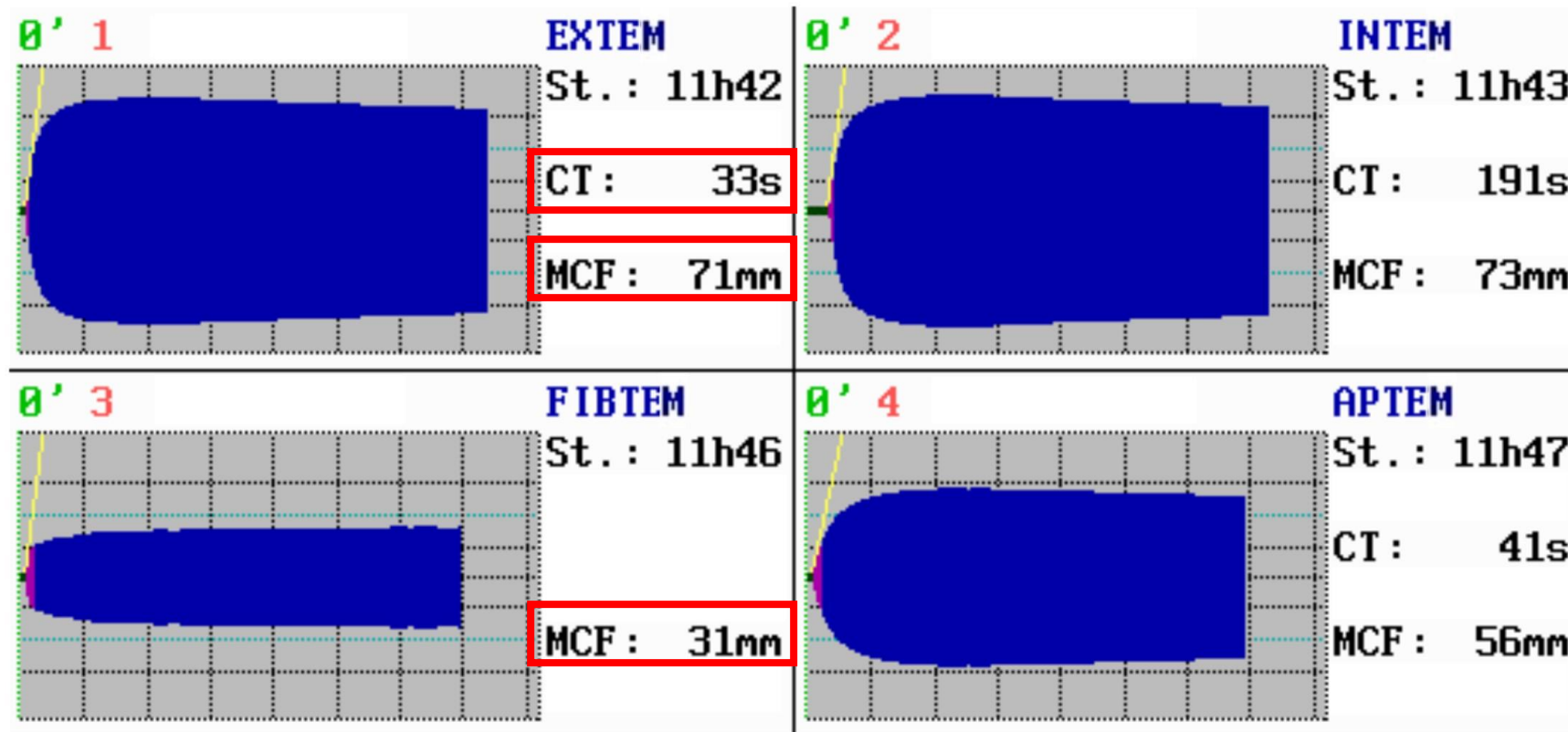
MCF > 68 mm (94/94)

TPI > 3.5 (100/93)

FIBTEM cut-off
(Чувств./Специф.):

MCF > 24 mm (77/88)

Риск кровотечения или тромбоза?



Прием Варфарина и в/в введение гепарина:

Quick 18%; МНО 3.5; АЧТВ 62,8 s; Фибриноген 6.56 g/L

Пример: Гиперкоагуляция. Титрование гепарина

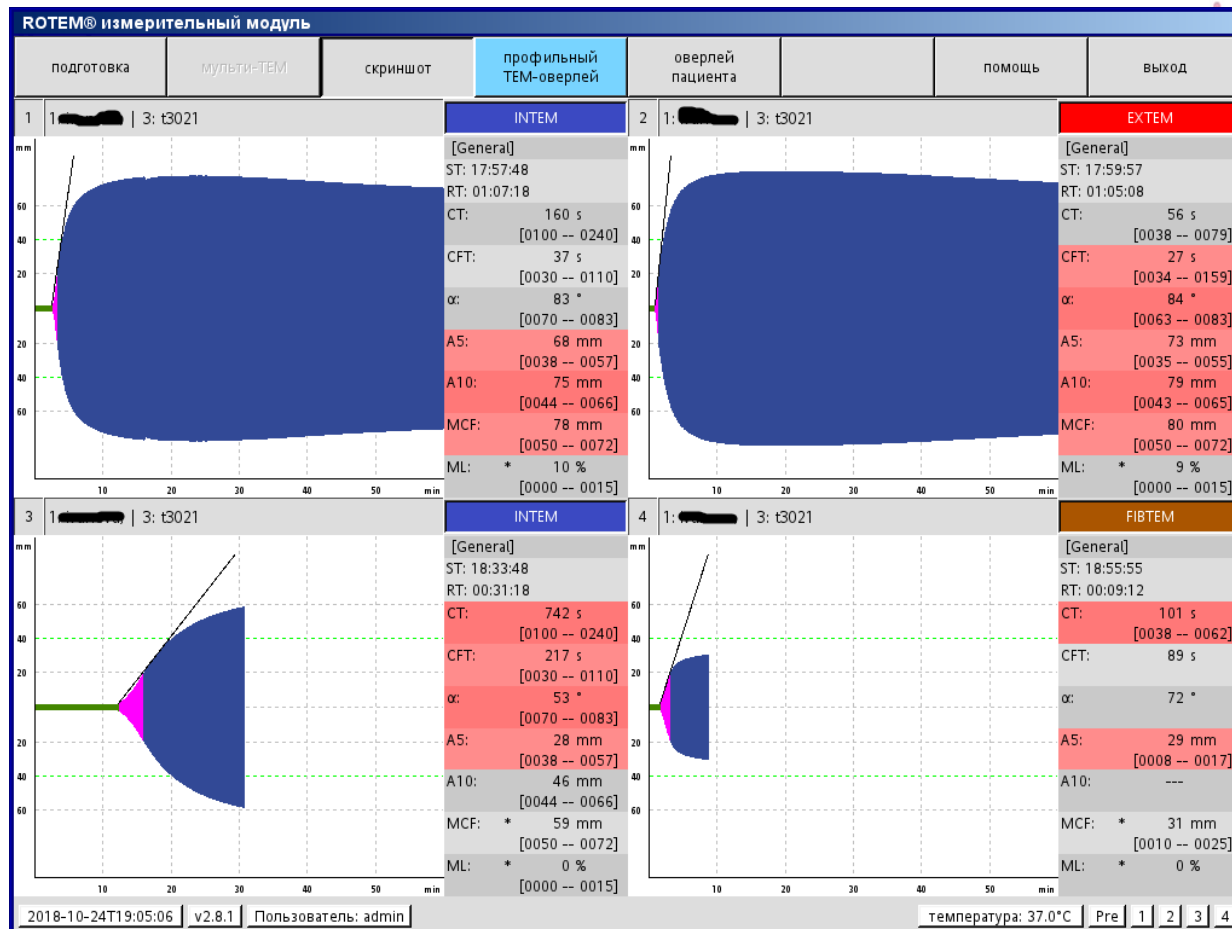
DS:Тромбоз протеза митрального клапана.

При поступлении в ОРИТ:

- АЧТВ 37 с
- МНО 1,24
- Фибриноген 7,9 г/л
- MCF EXTEM 82 мм
- MCF INTEM 78 мм
- MCF FIBTEM 54 мм
- Риск протромботических состояний!!

- После болюса 5000 ЕД НФГ достигнута эффективная антикоагуляция

MCF INTEM 59 мм

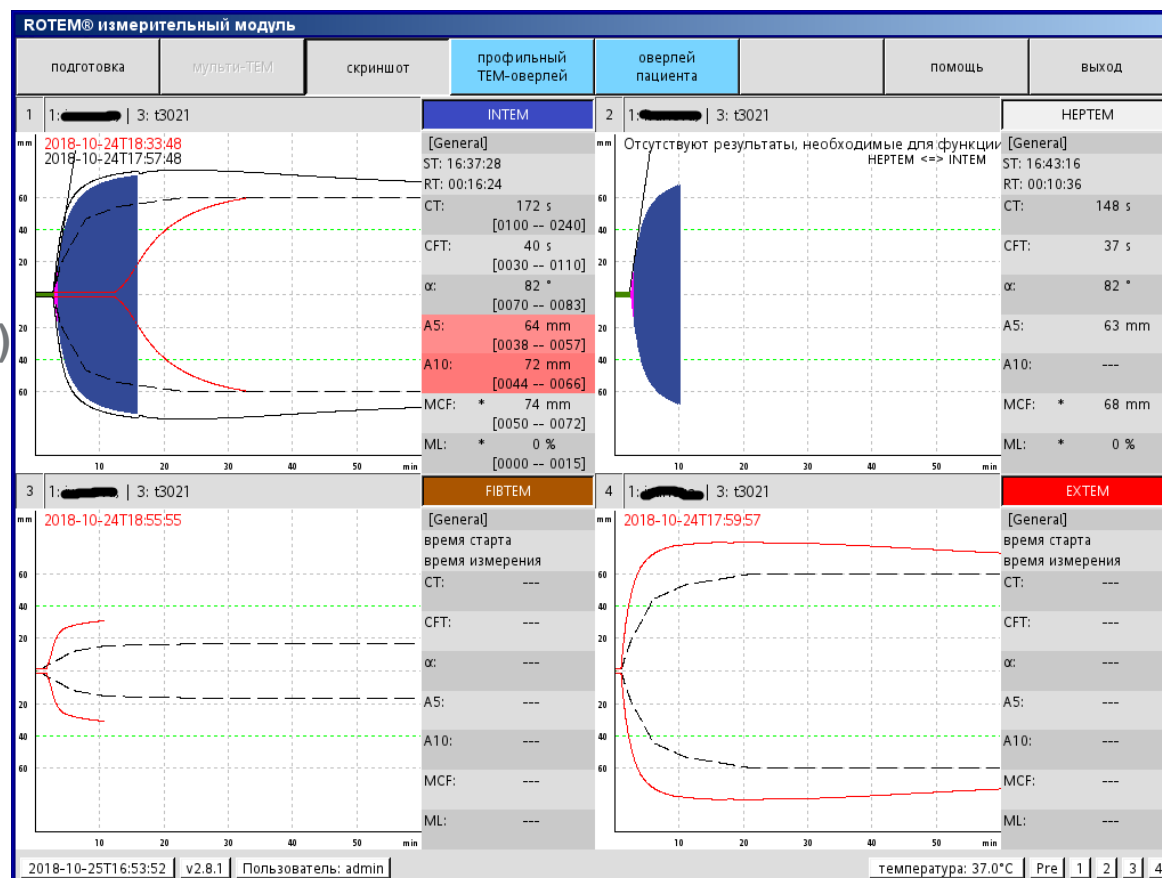


Пример: Гиперкоагуляция. Титрование гепарина

День 2 в ОРИТ

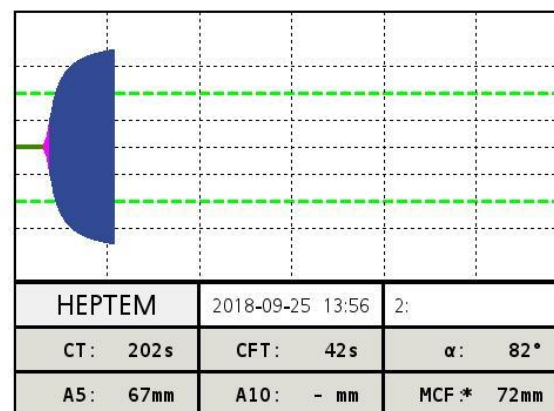
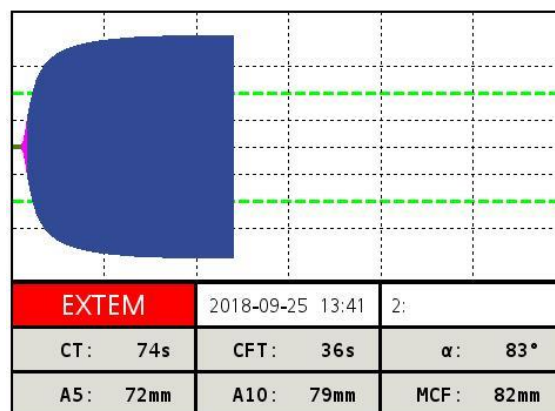
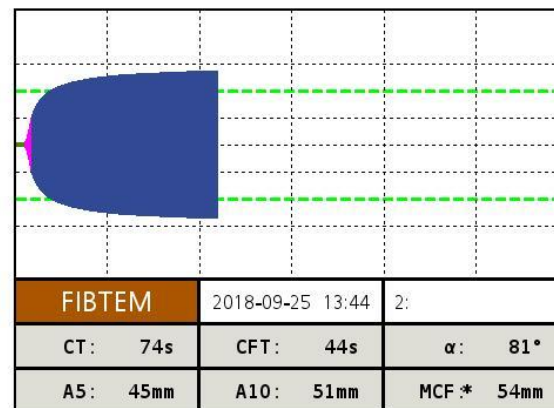
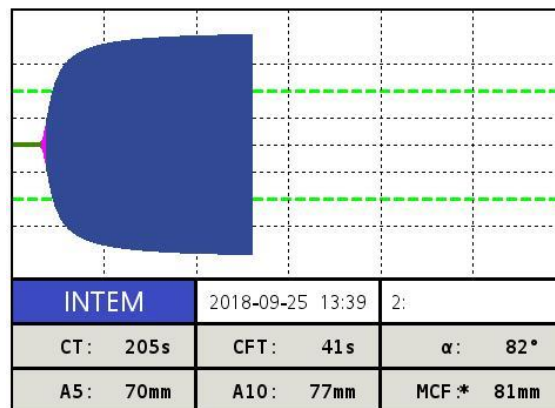
- Инфузия гепарина 1000 МЕ/час
- **Фибриноген 7,7 г/л**
- **СТ INTEM 172с (100-240)**
- **СТ НЕРТЕМ 148 с**
- **A5 INTEM 64 мм (38-57 мм)**
- **A5 НЕРТЕМ 63 мм**
- **Сохраняется риск протромботических состояний!!**

Доза гепарина увеличена до 1500 МЕ/час



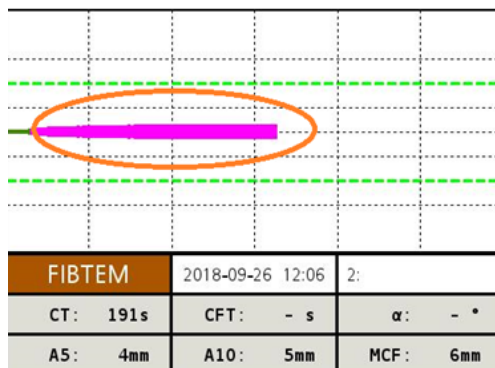
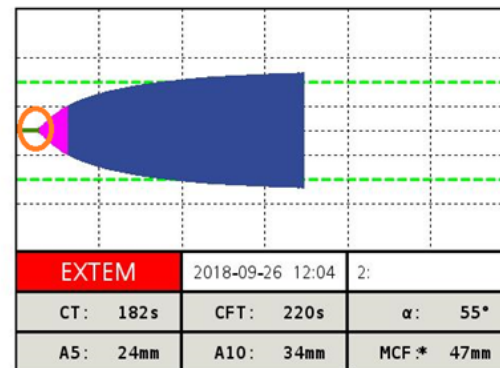
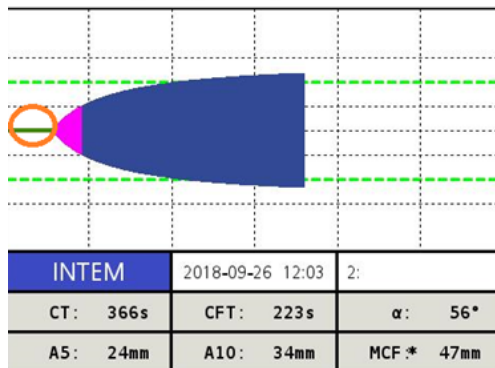
Пример: Гиперкоагуляция. Недостаточная антикоагуляция гепарином (2500 МЕ НФГ п/к 4 р/д)

- АЧТВ 60 с на пике активности гепарина
- Фибриноген 8 г/л
- MCF EXTEM 82 мм
- MCF FIBTEM 54 мм
- Риск протромботических состояний
- Необходима коррекция дозы и кратности введения гепарина



Пример: Профузное коагулопатическое кровотечение

- Профузное кровотечение из культи конечности
- Падение **Hb ниже 70 г/л**, трансфузия эр.массы
- Hb 80 г/л / 50 г/л
- АЧТВ 61,6 с / 162 с
- МНО - /7,07
- Фибриноген 0,8 г/л / 0,3 г/л
- Тромбоциты $77 \cdot 10^9 / 33 \cdot 10^9$
- Дефицит **факторов** и дефицит **фибриногена**
- Вариант коррекции коагулопатии:
- **СЗП 10 мл/кг + Криопреципитат 10 доз**



Выводы



Тромбоэластометрия ROTEM позволяет:

- ✓ Сложить полную картину периперационного гемостаза за 7 минут
- ✓ Устранить ненужные трансфузии «по привычке»
- ✓ Дифференцировать причину кровотечения
- ✓ Провести адресную коррекцию кровотечения
- ✓ Оценить эффективность корректирующих мер
- ✓ Проводить эффективную антикоагулянтную терапию



NB!!! Дополнительная информация

- 1) <https://www.rotem.de>
- 2) <http://rotem.by/>
- 3) <https://perioperativebleeding.org>
- 4) <http://esa.perioperativebleeding.org>

Нормативная база:

- Приказ МЗ РФ 919н
- Приказ МЗ РФ 909н
- Приказ МЗ РФ 921н
- Приказ МЗ РФ 572н



thromboelastometry

ROTEM®

The bleeding management system

Благодарю за внимание!

