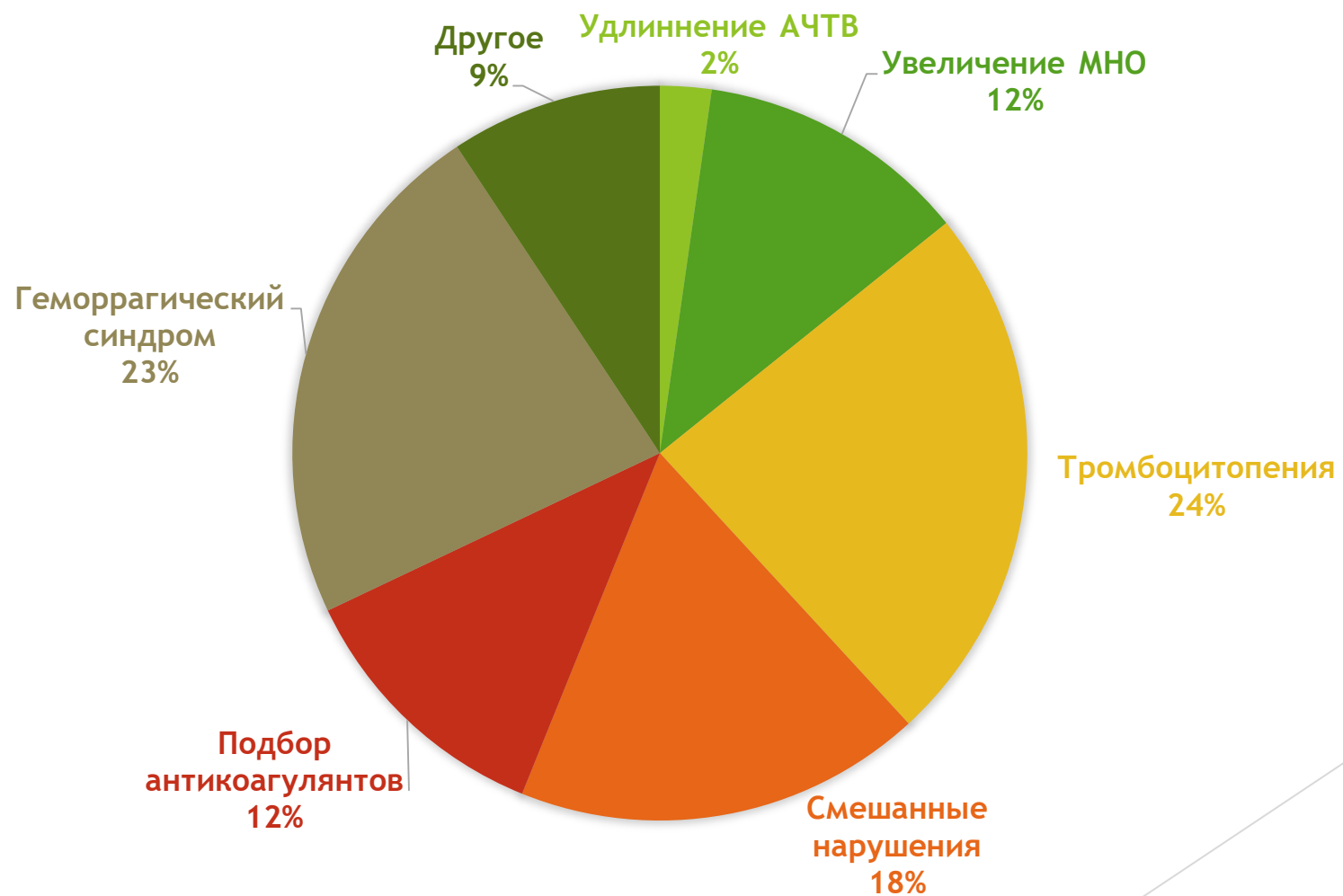


Место тромбоэластометрии в организации помощи пациентам с кровотечениями и тромбозами

Работинский Станислав Евгеньевич
Заведующий отделением трансфузиологии

21.09.2023г

Спектр проблем (n - 2100)

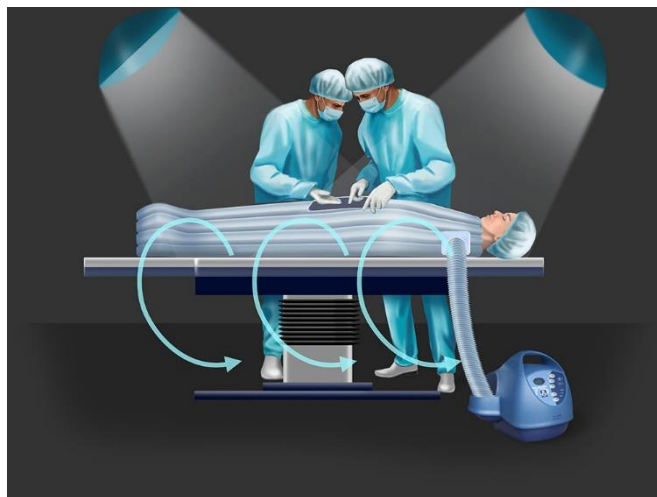
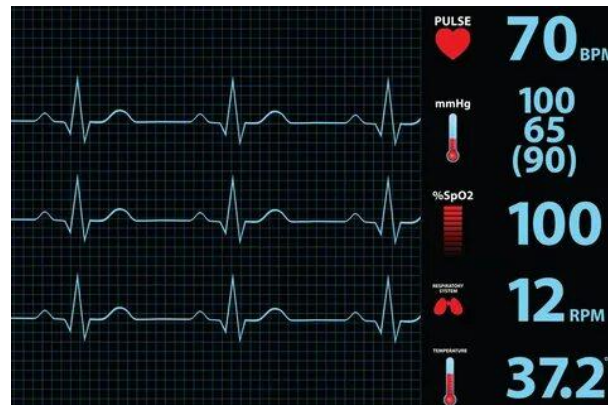


Damage Control Resuscitation

- ▶ Ранняя хирургическая остановка кровотечения
- ▶ Согревание пациента
- ▶ Допустимая гипотония
- ▶ Ограничение кристаллоидов и коллоидов
- ▶ Раннее выявление и коррекция коагулопатии



Damage Control Resuscitation

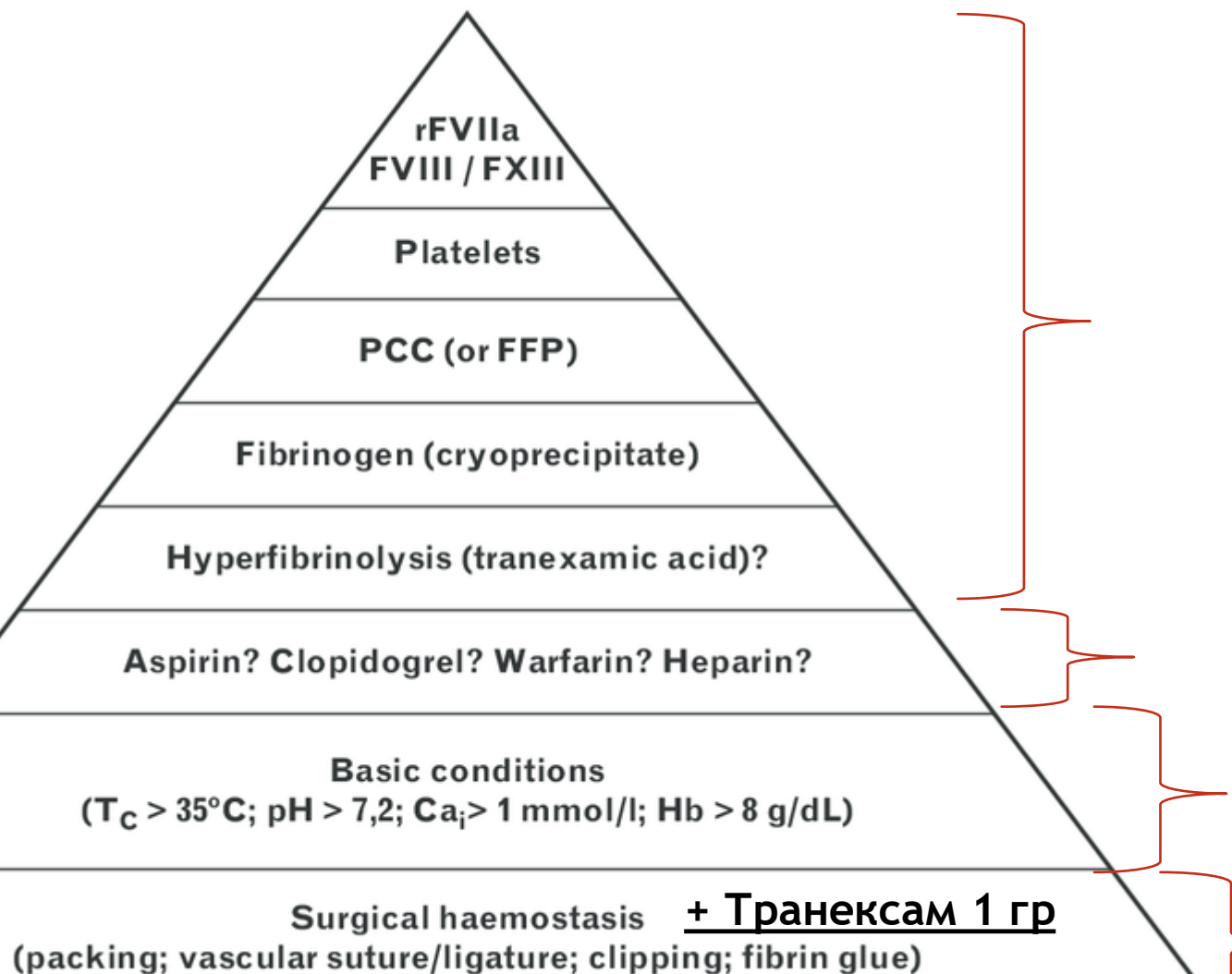


Методы диагностики нарушений гемостаза

- Анамнез
- Осмотр
- Рутинные тесты
- Интегральные тесты



Пирамида оказания помощи пациентам с кровотечением



ROTEM/TEG + расширенный
гемостаз

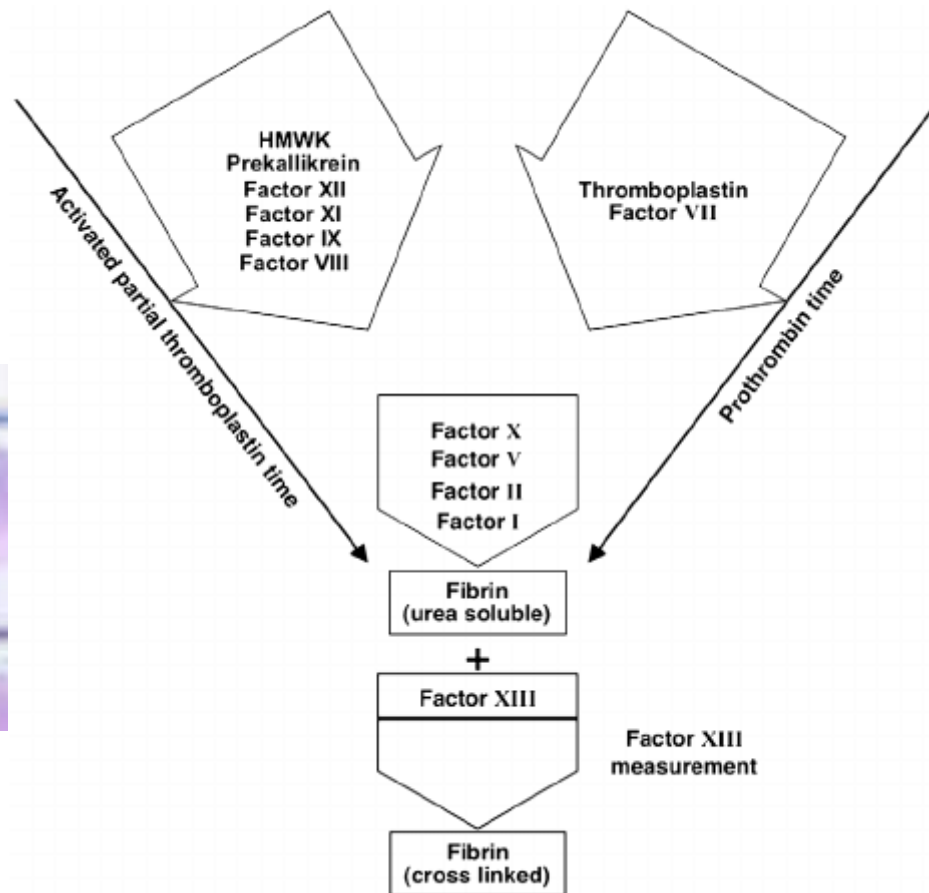
Анамнез, ISTH-BAT, РОС-
агрегометрия, АСТ, Коагу-чек и т.д

Инфузия, перфузия,
согревание

“Золотой час”

Лабораторные способы оценки гемостаза

► Клоттинговые тесты + Общий анализ крови



Достоинства:

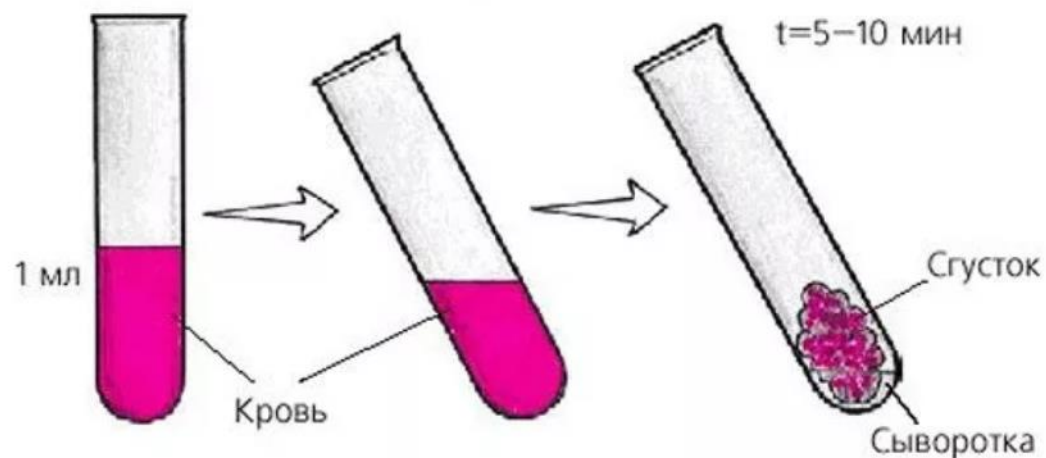
- Дёшево
- Хороший скрининг
- Отражены в руководствах
- Хорошо подходят для контроля терапии НФГ, варфарин

Недостатки:

- Долго
- Оценивают только количество, а не функцию
- Не учитывают вклад тромбоцитов и эритроцитов
- Риск ложной тромбоцитопении (ОАК)
- Не отражают системный фибринолиз

Прикроватные способы оценки гемостаза

Как проводят пробу

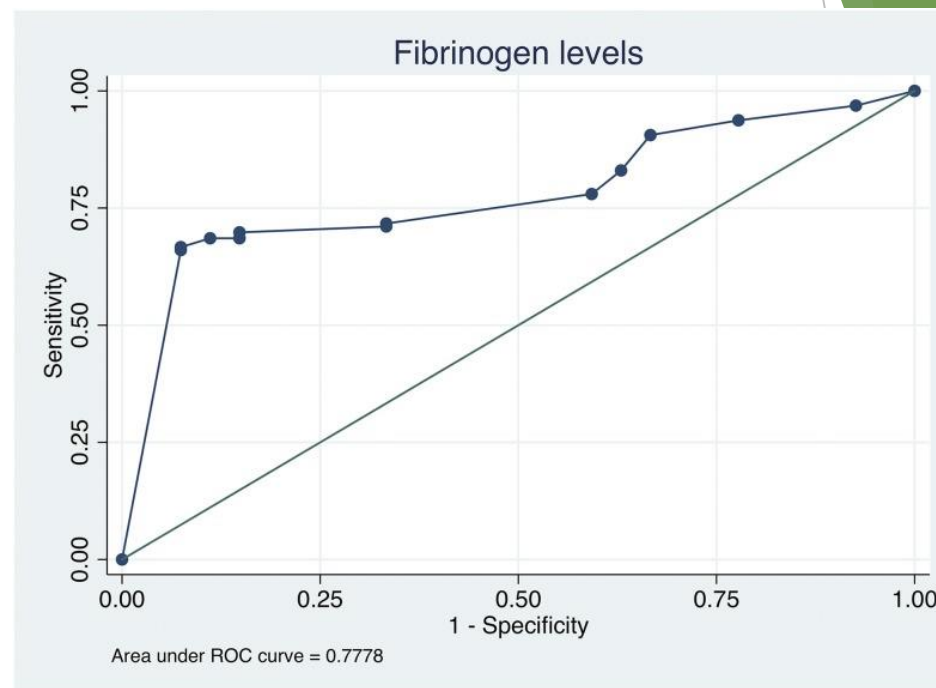
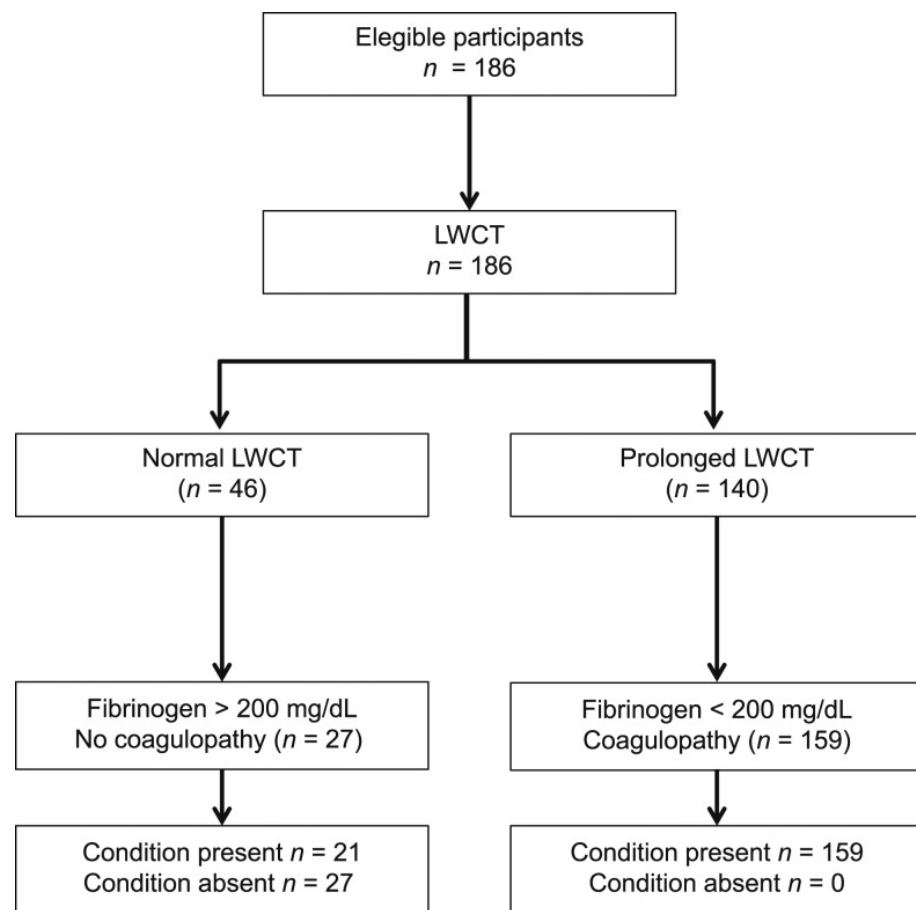


1) Возьмите предварительно закрытую стеклянную пробирку в руку, чтобы обеспечить ее согревание до температуры тела, затем по игле наберите 1 мл венозной крови.

2) Медленно наклоняйте пробирку в плотно зажатой руке каждую минуту и смотрите, образовался ли сгусток.

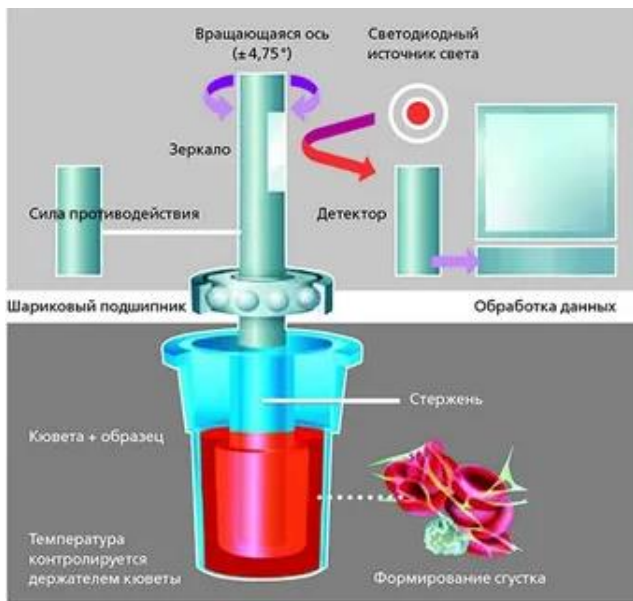
3) Оцените время и качество образования сгустка: кровь свернулась полностью и пробирку можно будет перевернуть вверх дном.

Замедленное образование сгустка (более 7 минут) или образование мягкого рыхлого сгустка, который легко разрушается, дает основание заподозрить коагулопатию



Accuracy of the Lee-White Clotting Time Performed in the Hospital Routine to Detect Coagulopathy in *Bothrops atrox* Envenomation
 Jose Diego de Brito Sousa, Am J Trop Med Hyg. 2018 May; 98(5)

Тромбоэластометрия



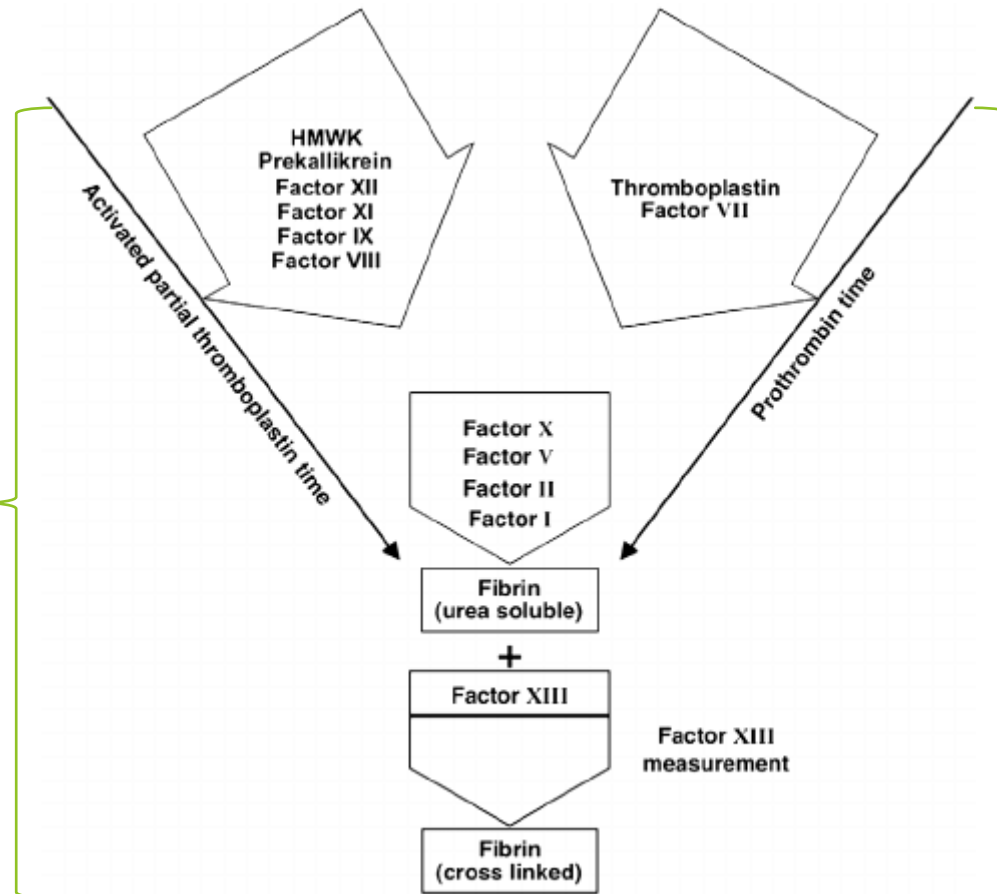
Основные тесты

- EXTEM (тканевой фактор + полибрен)
- INTEM (эллаговая кислота + фосфолипиды)
- FIVTEM (цитохалазин Д + тканевой фактор + полибрен)

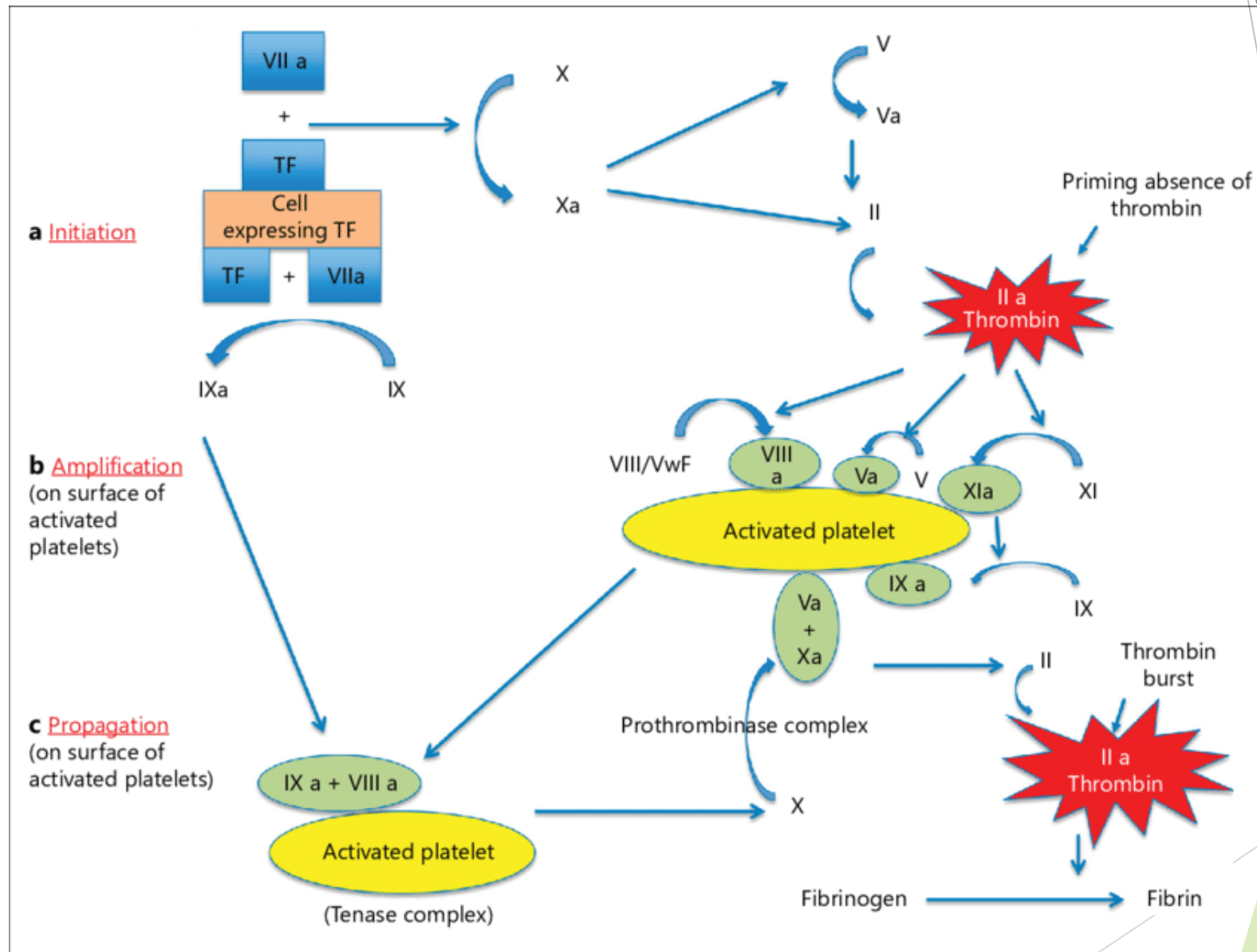
Дополнительные тесты

- HEPTEM (активатор INTEM + гепариназа)
- APTEM (активатор EXTEM + транексамовая кислота)
- NATEM (без активатора)
- NAHEPTEM (без активатора + HEPTEM)

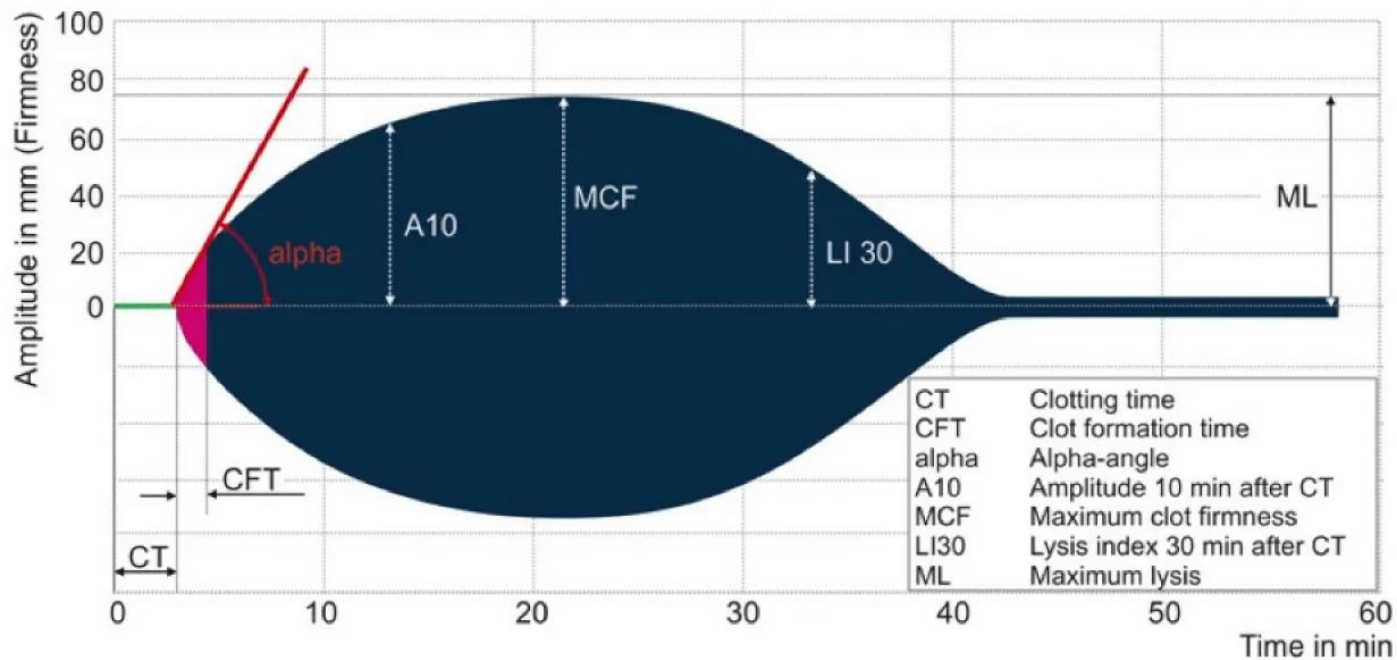
INTEM, HEPTTEM



EXTEM, FIBTEM, APTEM



Параметры тромбоэластометрии



CT - Время начала образования сгустка

CFT - Время образования сгустка до амплитуды 20 мм

Угол α - угол альфа

A5, A10... - Амплитуда в разное время

MCF - Максимальная плотность сгустка

(LI30, LI45, LI60) - Индекс фибринолиза

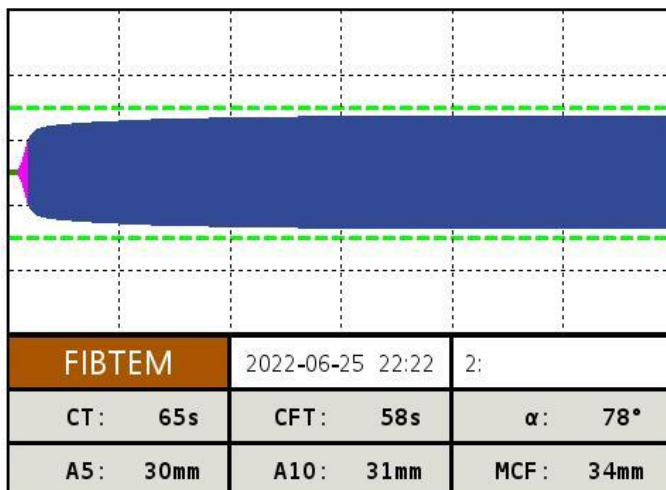
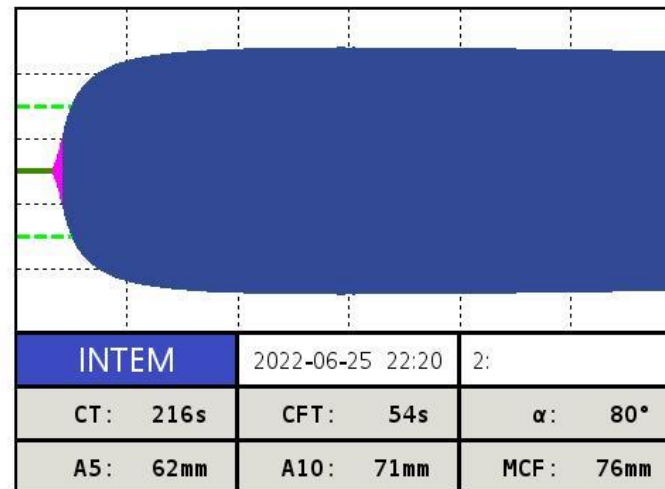
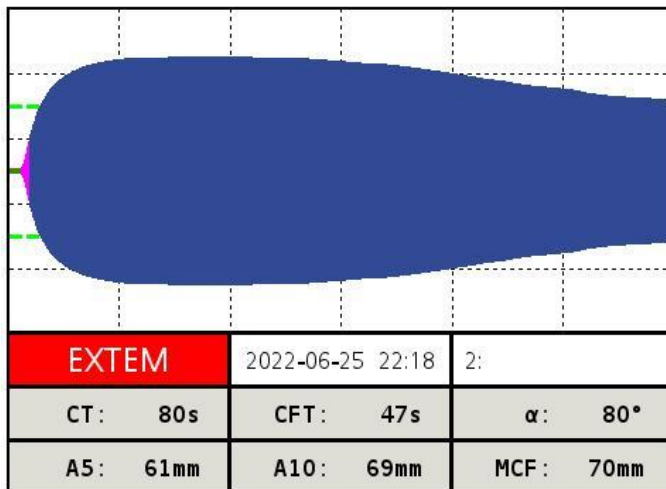
ML - Максимальный лизис

	Normal	↓ Fibrinogen	↓ Platelets	↑ Fibrinolysis	Heparin
EXTEM					
INTEM					
FIBTEM					
APTEM					

Референсные значения тромбоэластограммы ROTEM

Тест	Параметр						
	CT, сек	CFT, сек	A5, мм	A10, мм	MCF, мм	CLI30, %	ML, %
EXTEM	38–79	34–159	34–55	43–65	50–72	94–100	0–15
INTEM	100–240	30–110	38–57	44–66	50–71	94–100	0–15
HEPTEM	Оценивается в сравнении с INTEM. Лучшее формирование сгустка в HEPTEM по сравнению с INTEM, указывает на присутствие гепарина в образце. CT INTEM > 240 с; CT HEPTEM < 240 с; CT HEPTEM/CT INTEM < 0,8.						
APTEM	Оценивается в сравнении с EXTEM. Лучшее формирование сгустка в APTEM по сравнению с EXTEM, указывает на гиперфибринолиз. CT APTEM < CT EXTEM на 10 %; CFT APTEM < CFT EXTEM на 20 %; A5; MCF APTEM > EXTEM.						
FIBTEM	–	–	8–17	9–23	10–25	–	–
NATEM	300–1000	150–700	–	–	40–65	94–100	<15

The Coagulation Profile of End-Stage Liver Disease and Considerations for Intraoperative Management
Anesthesia and Analgesia 126(1):1 August 2017
Katherine T Forkin



Fibrinogen (FIBTEM) and platelet component (PLTEM) of A10 (EXTEM)

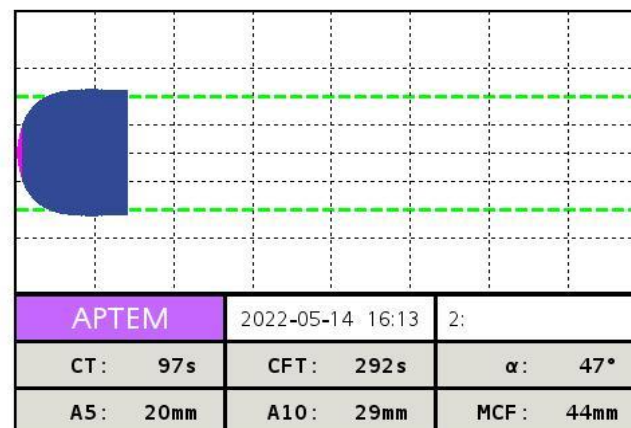
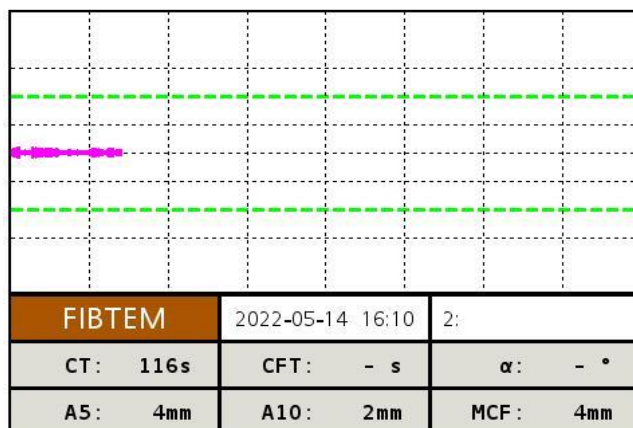
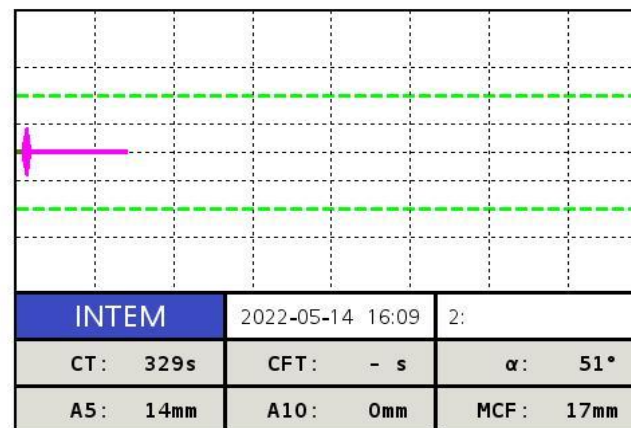
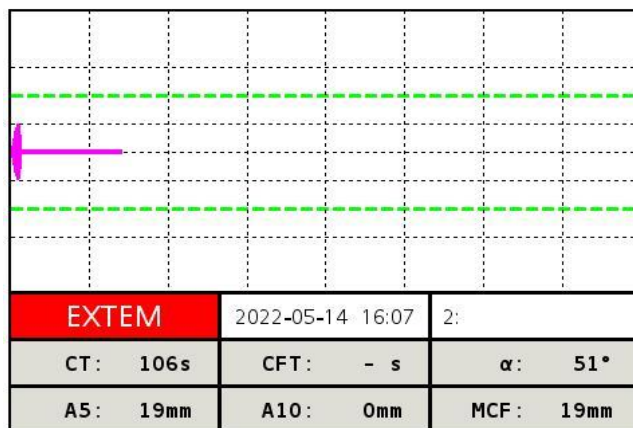
EXTEMA10 target = 45 mm		Plt / nL	PLTEM A10 – EXTEMA10 – FIBTEM A10						
			25	50	75	100	125	150	175
	Fib mg/dL	A10 mm	21	24	28	31	35	38	41
FIBTE MA10	400	23	44	47	51	54	58	61	64
	350	20	41	44	48	51	55	58	61
	300	17	38	41	45	48	52	55	58
	250	13	34	37	41	44	48	51	54
	200	10	31	34	38	41	45	48	51
	150	7	28	31	35	38	42	45	48
	100	4	25	28	32	35	39	42	45

П-т С., 71 лет, Хронический гломерулонефрит, тХПН, абсцессы почек. Выполнялась нефрэктомия
Кровопотеря более 3000мл.

Заместительная терапия 3:3:1 + ТХА 1000мг.

Диффузная кровоточивость раны.

Лабораторно: гемоглобин 65 г/л, тромбоциты 95 тыс/мкл, АЧТВ 50 сек, ПВ 18,3 сек, МНО 1,6, фибриноген 1,2 г/л, Д-димеры 404 нг/мл.



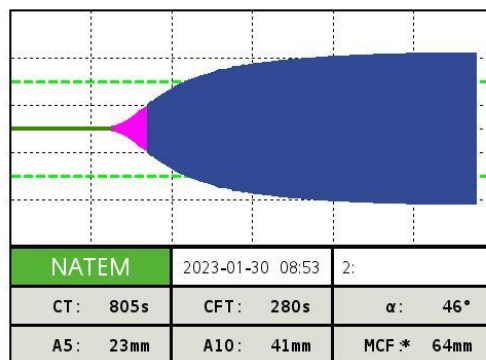
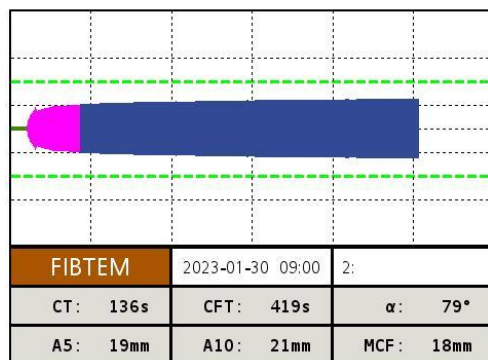
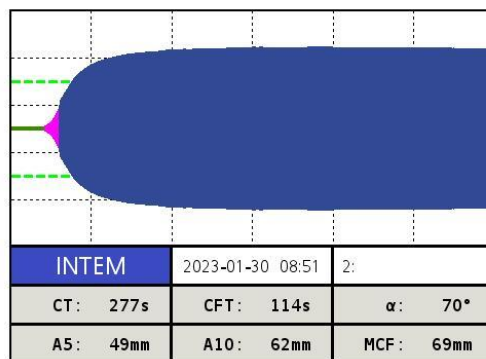
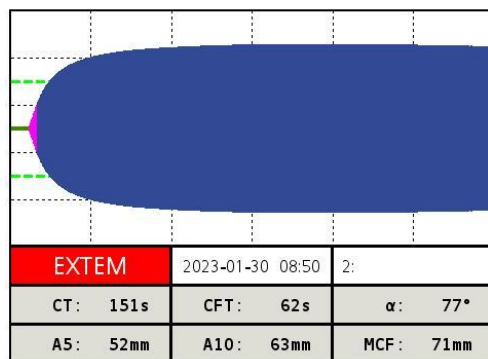
Пациент С., 76 лет.

ЖКБ. Синдром Мириззи со стенозом общего желчного протока. Холангит.

Билиарная гипертензия. Абсцессы печени.

АБТ - цефоперазон/сульбактам.

ЭРХГ. ЭПСТ. Ревизия желчных протоков. Стентирование правого долевого протока. Назобилиарное дренирование левого долевого протока.



	30.01 12:01
Фибриноген по Клаусу	5.67
Протромбиновое время	39.1
Протромбиновый тест по Квику	20
МНО	3.54
АЧТВ	55.8
АЧТВ (Ratio)	1.79
Активность фактора VIII в крови	432.5
Определение активности фактора IX в крови	17,5
Активность фактора Виллебранда	не считает
Фактор II в крови	15
Фактор VII в крови	10,3
Определение активности фактора X в крови	19,60

Fibrinogen (FIBTEM) and platelet component (PLTEM) of A10 (EXTEM)

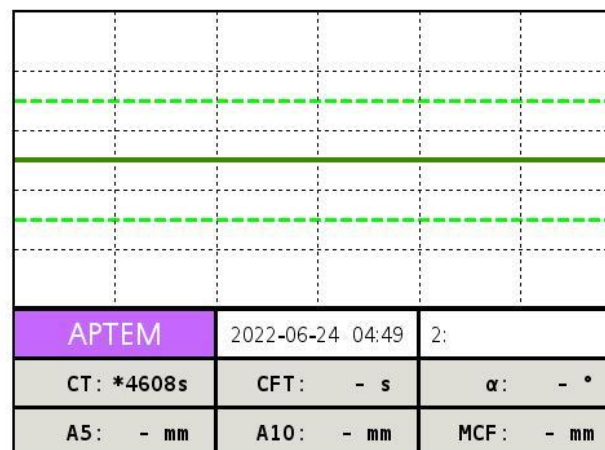
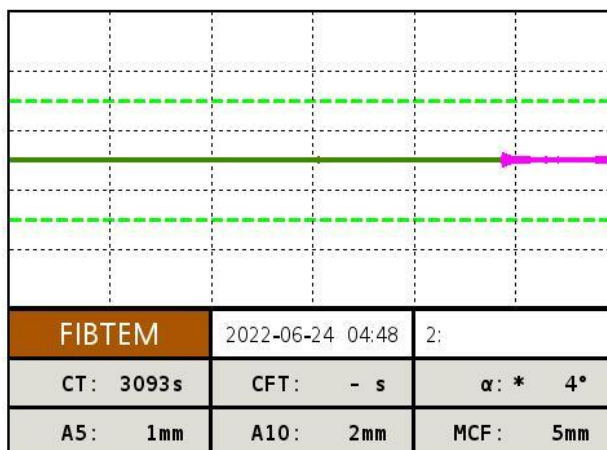
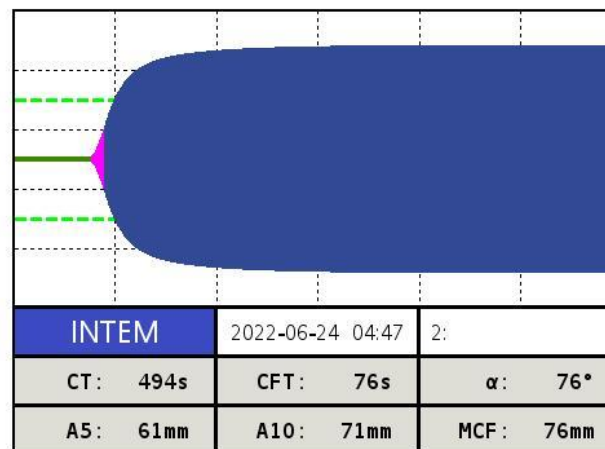
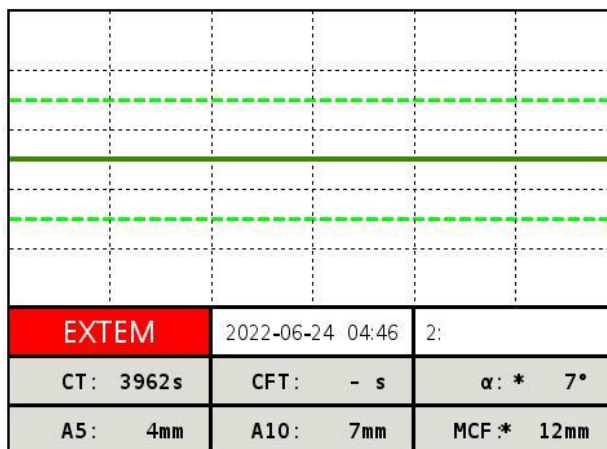
EXTEM A10 target = 45 mm		Plt / nL	PLTEM A10 – EXTEM A10 – FIBTEM A10						
			25	50	75	100	125	150	175
FIBTE MA10	Fib mg/dL	A10 mm	21	24	28	31	35	38	41
	400	23	44	47	51	54	58	61	64
	350	20	41	44	48	51	55	58	61
	300	17	38	41	45	48	52	55	58
	250	13	34	37	41	44	48	51	54
	200	10	31	34	38	41	45	48	51
	150	7	28	31	35	38	42	45	48
	100	4	25	28	32	35	39	42	45

Ограничения интегральных тестов

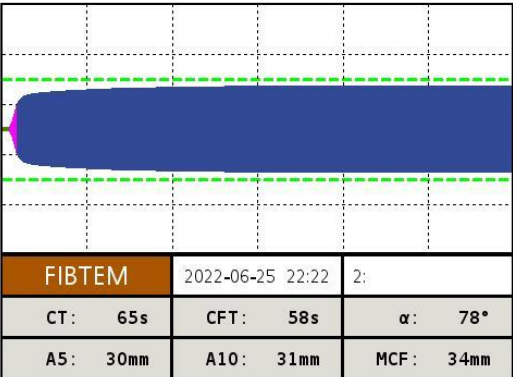
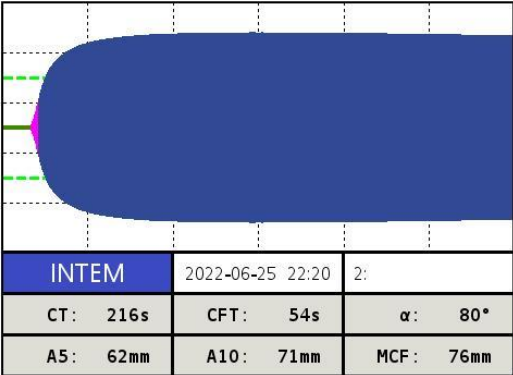
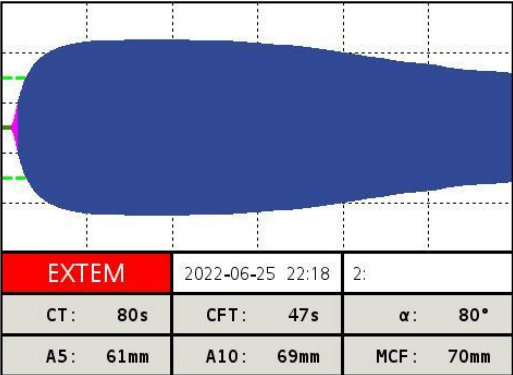
- ▶ Болезнь Виллебранда (+/- третий тип)
- ▶ Приём дезагрегантов (есть тест TEG Platelet Mapping, а так же РОС-агрегометрия - Verify now, Multiplate)
- ▶ Приём ПОАК (в перспективе TFTEM и ECATEM)



П-т Д, 70 лет, тХПН, получает лечение программным гемодиализом.
 ИБС. Постоянная форма фибрилляции предсердий.
 Во время очередного сеанса диализа - гипотония.
 Лабораторно - гемоглобин 67 г/л, тромбоциты 199 тыс/мкл, АЧТВ 105 сек, ПВ нет
 коагуляции, ТВ 17 сек, фибриноген 4,06 г/л, Д-димеры 77 нг/мл.



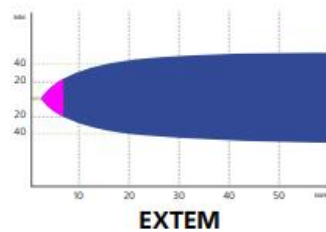
П-т Д, 70 лет, тХПН, получает лечение программным гемодиализом.
ИБС. Постоянная форма фибрилляции предсердий.
Идём к пациенту - спрашиваем про варфарин, ривароксабан и апиксабан.



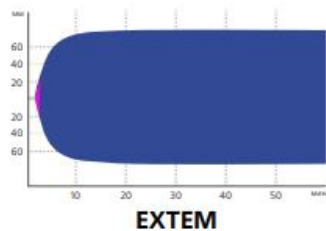
ROTEM мониторинг гемостаза ЭКМО при COVID-19



КРОВОТЕЧЕНИЕ



ТРОМБОЗ



ECMO ROTEM A5
Algorithm/Score

НФГ: СТ INTEM/СТ HEPTEM —
соотношение 1.25-1.75
Анти-Ха 0.2-0.6 МЕ/Мл

LI60_{EX}: 82-98 %
LI60_{FIB}: 90-100 %

A5_{FIB}: 12-24 mm

A5_{EX}: 40-50 mm

CT_{EX}: 40-80 s

CT-(clotting time) время свертывания, НФГ-нефракционированный гепарин

Тромбоэластометрия и экстракорпоральная гемокоррекция



Места тромбообразования

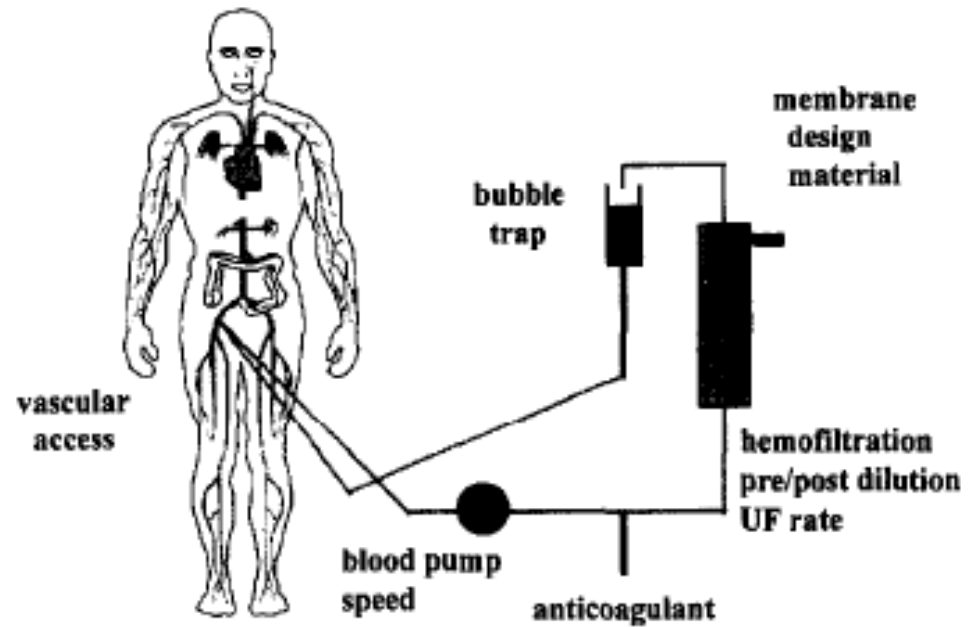


Fig 4. Potential risk sites for clotting in the CRRT circuit.

Последствия незапланированной замены контура

- ▶ Кровопотеря
- ▶ Снижение эффективности лечения
- ▶ Повышение стоимости процедуры
- ▶ Гемодинамические нарушения на этапе повторного подключения
- ▶ Недовольство персонала и начальства



Идеальный антикоагулянт

- ▶ Легко доступен
- ▶ Работает только в контуре
- ▶ Легко контролируется
- ▶ Имеет антидот
- ▶ Простой в использовании
- ▶ Дешевый



Длительность работы экстракорпорального контура

► Факторы контура

- скорость кровотока
- фракция фильтрации
- предилуция
- размер и тип катетера
- материал гемофильтра

► Факторы пациента

- исходное состояние
- особенности магистральных сосудов
- отношение АЧТВ-R
- МНО
- тромбоциты и фибриноген
- гематокрит
- потребность в трансфузиях

Антикоагуляция

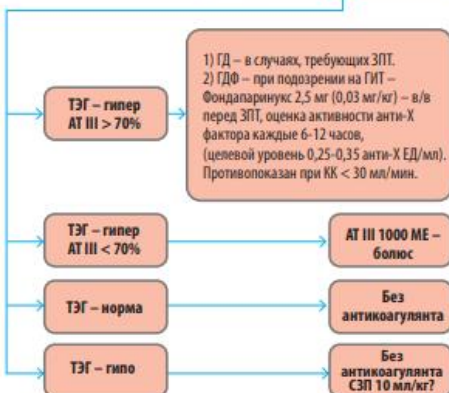
АЛГОРИТМ ВЫБОРА АНТИКОАГУЛЯНТНОЙ ТЕРАПИИ ВО ВРЕМЯ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ОЧИЩЕНИЯ КРОВИ

ВЫСОКИЙ РИСК КРОВОТЕЧЕНИЯ

- $R > 2$ или $MNO > 2$
 - Тромбоциты $< 50 \times 10^9/l$
 - После операции < 12 ч
 - Фибриноген менее $2 г/l$
 - ЖКК, носовое, легочное кровотечение < 24 ч
 - Прием пероральных антикоагулянтов
 - Подозрение на ГИТ
- Не использовать НМГ и НФГ: в первые 3 суток после внутримозгового кровоизлияния, ЧМТ, после офтальмологических и нейрохирургических операций на головном и спинном мозге, и при иных противопоказаниях к введению НМГ и НФГ

Вариант №1
Цитратно-кальцевая антикоагуляция

Вариант №2
ТЭГ + Антитромбин III



NB!

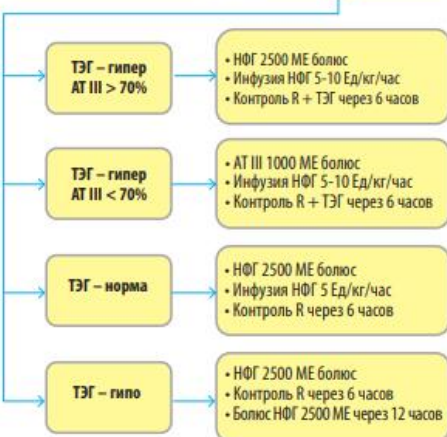
1. Трансфузии эр. взвеси и концентрата тромбоцитов во время процедуры строго по витальным показаниям ($Hb < 70 г/l$, Тромбоциты $< 20 \times 10^9/l$ или при кровотечении)
2. Оценка шкалы 4Т

СРЕДНИЙ РИСК КРОВОТЕЧЕНИЯ

- $R 1,5-1,9$
 - $MNO 1,5-1,9$
 - Тромбоциты $50-150 \times 10^9/l$
- После операции 12-24 ч
- ЖКК, носовое, легочное кровотечение 24-48 ч

Вариант №1
Цитратно-кальцевая антикоагуляция

Вариант №2
ТЭГ + Антитромбин III + НФГ



NB!

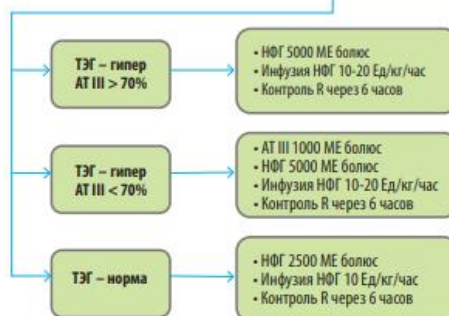
При контроле $R > 2$, остановить инфузию НФГ
При кровотечении ввести 50 мг протамина сульфата

НИЗКИЙ РИСК КРОВОТЕЧЕНИЯ

- $R < 1,4$
 - $MNO < 1,4$
 - Тромбоциты более $150 \times 10^9/l$
- После операции > 24 часов
- Состоявшееся ЖКК, носовое, легочное кровотечение > 48 ч

Вариант №1
Цитратно-кальцевая антикоагуляция

Вариант №2
ТЭГ + Антитромбин III + НФГ



NB!

- Целевое значение $R 1,4-1,9$
- Забор крови из линии перед гемофильтром (красная)
- При контроле $R < 1,4$ увеличить инфузию НФГ на $5 Ед/кг/ч$
- Максимальная скорость введения НФГ $20 Ед/кг/ч$
- При контроле $R > 2$ остановить инфузию НФГ
- При недостижении целевого R на максимальной дозе НФГ – инфузия 1000 МЕ Антитромбина III + снизить НФГ до $10 Ед/кг/час$.

R – АЧТВ отношение; ГИТ – гепарининдуцированная тромбоцитопения; ТЭГ – тромбозластограмма; ТЭГ-гипер – гиперкоагуляция по ТЭГ; ТЭГ-гипо – гипокоагуляция по ТЭГ; ТЭГ-норма – нормокоагуляция по ТЭГ; НФГ – нефракционированный гепарин; СЗП – свежемороженая плазма; КК – клиренс креатинина; ЖКК – желудочно-кишечное кровотечение; НМГ – низкомолекулярный гепарин.

Мендибаев М. С., Работинский С. Е. Фармакологические методы стабилизации крови в экстракорпоральном контуре (обзор литературы) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2023. – Т. 20, № 1. – С. 81-88. DOI: 10.21292/2078-5658-2023-20-1-81-88.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА ИМЕНИ С.П. БОТКИНА
ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
(ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ)

УЧЕБНО-АККРЕДИТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР –
МЕДИЦИНСКИЙ СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР БОТКИНСКОЙ БОЛЬНИЦЫ

СОГЛАСОВАНО
Главный специалист по анестезиологии-
реаниматологии ДЗМ, директор ГБУЗ
«ММБЦ «Коммунарка» ДЗМ», д.м.н., доцент:
Д.П. Проценко
«10» сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель главного врача по медицинской
части (по анестезиологии-реаниматологии)
ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ, к.м.н., доцент
С.Е. Работинский
«10» сентября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный врач ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ,
председатель Экспертного и методического совета,
академик РАМН, д.м.н., профессор
Ю.И. Лоскутов
«10» сентября 2023 г.

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНАЯ ГЕМОКОРРЕКЦИЯ
У ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЯМИ ГЕМОСТАЗА»

(18 часов)

МОСКВА
2023

ISSN 2078-5658 (Print)
ISSN 2541-8603 (Online)

Вестник
анестезиологии
и реаниматологии
Messenger of Anesthesiology and Resuscitation
www.vair-journal.com

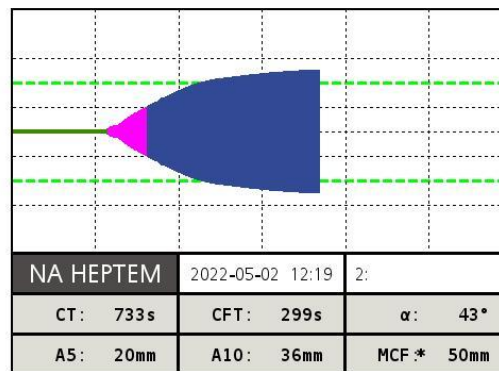
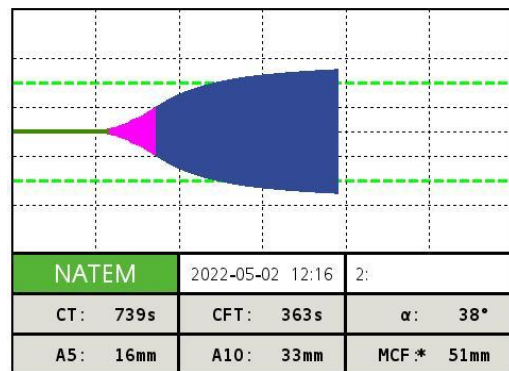
1 ТОМ 20
2023

П-ка М., 36 лет.

тХПН. Острая язва ДПК, неоднократные попытки эндогемостаза, лапаротомия, остановка кровотечения. Деструктивная пневмония.

На 3-и сутки после операции.

Лабораторно - гемоглобин 74 г/л, тромбоциты 87 тыс/мкл, АЧТВ 30,5 сек, МНО 1,3, фибриноген 8,4 г/л, анти-Ха 0,02 МЕ/мл, антитромбин 12% Фрагмин 2500 х2р в сутки.



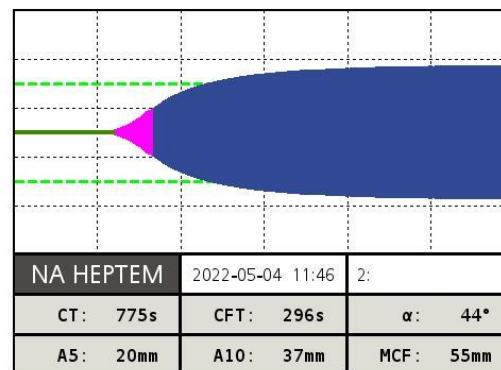
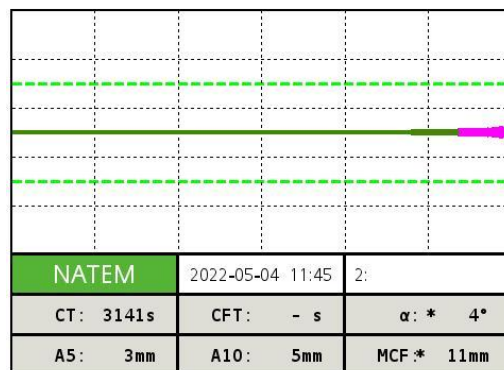
П-ка М., 36 лет.

тХПН. Острая язва ДПК, неоднократные попытки
эндогемостаза, лапаротомия, остановка кровотечения.

Деструктивная пневмония.

Фрагмин 5000 х 2р в сутки, антитромбин 2000МЕ

Лабораторно - анти-Ха 0,17 МЕ/мл, антитромбин 62%



Take home

- ▶ В совокупности с клиническим контекстом тромбоэластография позволяет быстро оценить баланс гемостаза
- ▶ Существует ряд ограничений методики (болезнь Виллебранда, дезагреганты, ПОАКи)
- ▶ Без междисциплинарного взаимодействия и правильного применения тромбоэластометрия становится лишним инструментом





Спасибо
За
Внимание!

Srabortinskiy@gmail.com
+79168222642