

ФИРМА «ЭКО-МЕД-СМ»

официальный представитель ведущих мировых производителей:



«ARKRAY»

«RANDOX»

«SYSMEX»

«RADIOMETER»

«CHRONOLOG»

«TEM Innovations»

«Biotool Swiss»

«BioSensorTech»

«АльфаЛаб»

«Beckman Coulter»

«TOKYO BOEKI»

«NIHON KOHDEN»

«ALIFAX»

«HEMACORE»

«OLYMPUS»

«Helena Bioscience»

«DIAGON»



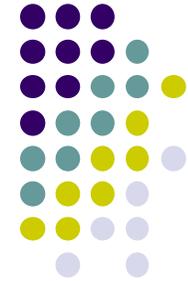


ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

**«неклассические методы
исследования»**

Диагностика системы гемостаза

– причины «популярности»
у клиницистов



ПОЧЕМУ ГЕМОСТАЗ СТАЛ ТАКИМ ВОСТРЕБОВАННЫМ ?

+ МЕДИЦИНСКИЕ ПРИЧИНЫ

(глубокое знание теории гемостаза и взаимовлияния
на патологические процессы; доказательная медицина)

+ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ

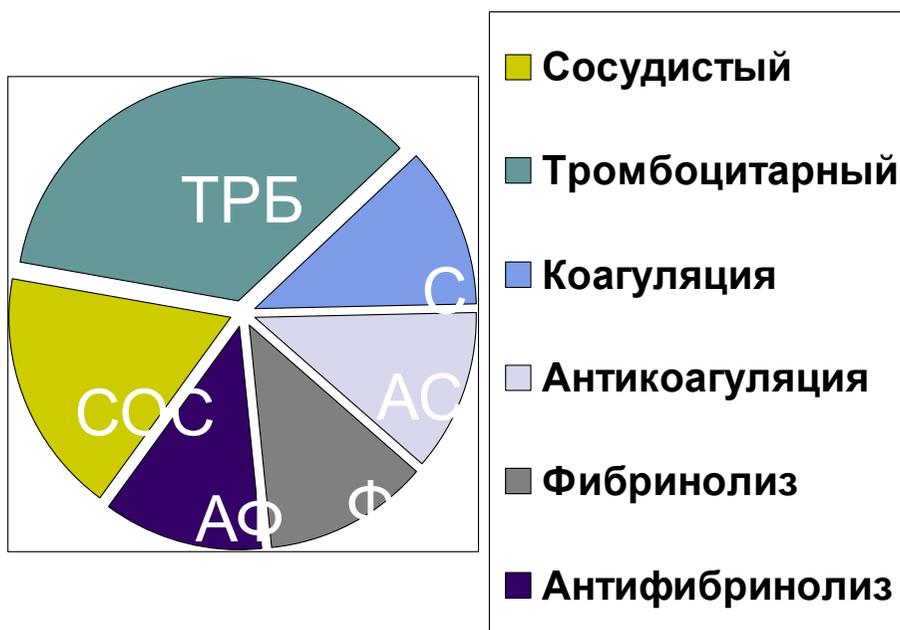
(новые методы лечения/диагностики – стентирование и пр.)

+ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ

(новые протоколы и стандарты лечения/диагностики)

СИСТЕМА ГЕМОСТАЗА

← Что и Чем измерять ?



КОАГУЛОМЕТР

АГРЕГОМЕТР опт / имп

ТРОМБОЭЛАСТОМЕТР

ТРОМБОДИНАМИКА

АНАЛИЗАТОР PFA-200

ГЕМАТОЛОГИЧ. АН-ТОР

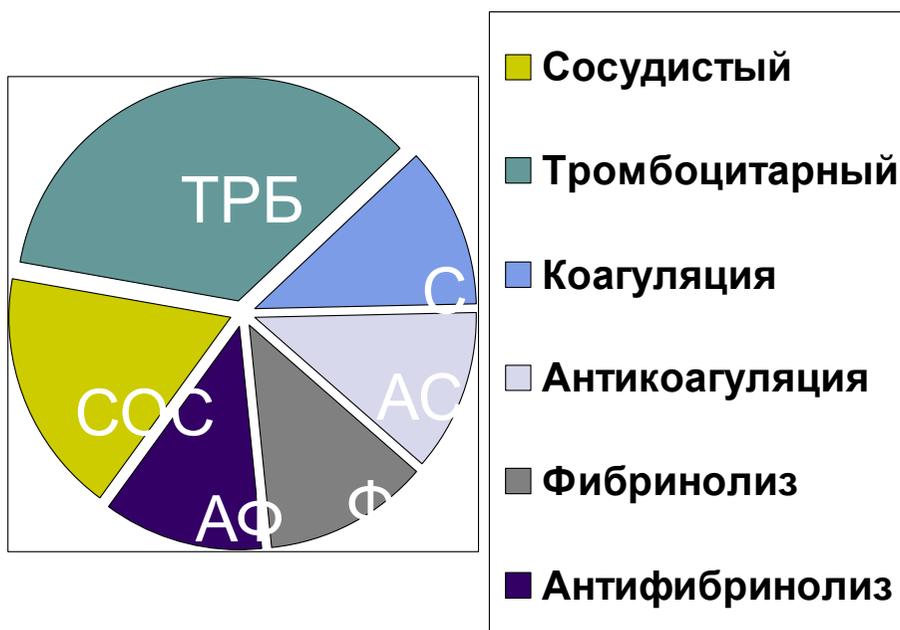
ИФА АНАЛИЗАТОР

МОЛ. ГЕН. МЕТОДЫ

ПРОТОЧНАЯ ЦИТОМЕТРИЯ

СИСТЕМА ГЕМОСТАЗА

← Что и Чем измерять ?



- КОАГУЛОМЕТР
- АГРЕГОМЕТР опт / имп
- ТРОМБОЭЛАСТОМЕТР
- ТРОМБОДИНАМИКА
- АНАЛИЗАТОР PFA-200
- ГЕМАТОЛОГИЧ. АН-ТОР
- ИФА АНАЛИЗАТОР
- МОЛ. ГЕН. МЕТОДЫ
- ПРОТОЧНАЯ ЦИТОМЕТРИЯ

СИСТЕМА ГЕМОСТАЗА

← Что и Чем измерять ?



МЕК-6500 (ЯПОНИЯ)

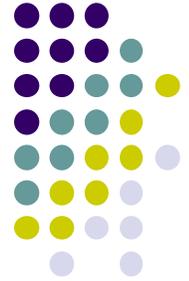
 **НИОН КОХДЕН**



- 18 параметров
- Эозинофильный флаг
- 63 тестов в час
- Образец 10 и 30 мкл
- 5 мкл – до 600 тыс/мкл WBC
- **50 мкл – для низких PLT**
- Автоочистка иглы
- HV-очистка апертуры
- Сенсорный экран
- Открытая система
- Русское меню

ТИПЫ ТЕСТОВ В ГЕМОСТАЗЕ

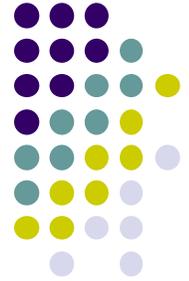
классические и неклассические



**ИЗМЕРЕНИЕ
НАПРЯЖЕНИЯ
СВЕРТЫВАНИЯ**

ТИПЫ ТЕСТОВ В ГЕМОСТАЗЕ

классические и неклассические



ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ СВЕРТЫВАНИЯ

Гиперкоагуляция -> Тромбозы ->
диагностика, профилактика, лечение

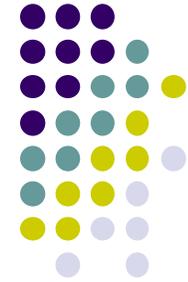
ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА



Тромбодинамика



ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА



Тромбодинамика

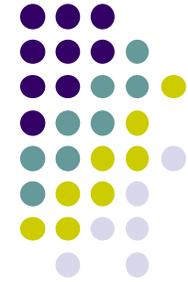
Измерение «напряжения»
свертывания



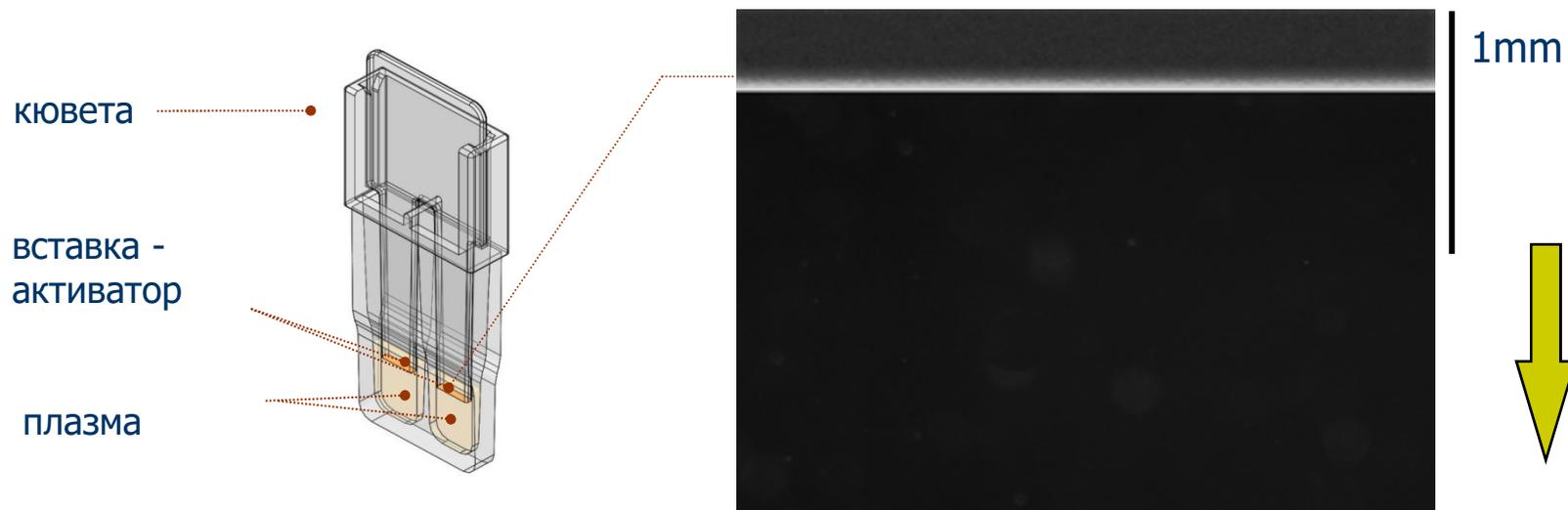
АНАЛИЗАТОР ТРОМБОДИНАМИКИ «Т-2»



АНАЛИЗАТОР ТРОМБОДИНАМИКИ «Т-2»

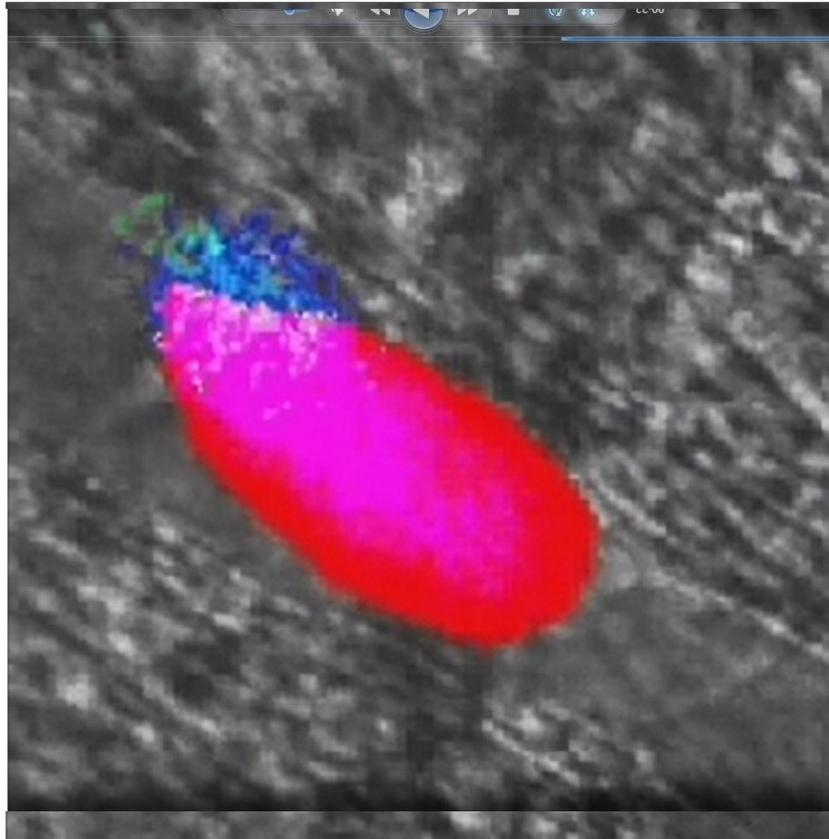


**Тромбодинамика –
пространственная динамика
роста фибринового сгустка**



Тромбодинамика

– имитация процесса свертывания **in vivo**



Тромбодинамика - регистрация пространственного роста фибринового сгустка *in vivo*



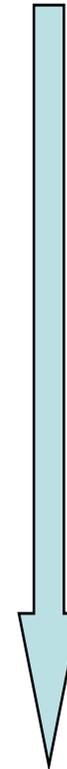
норма



эффект антикоагулянта

*T*Lag –
задержка
роста

V –
скорость
роста



Тромбодинамика - регистрация пространственного роста фибринового сгустка *in vivo*



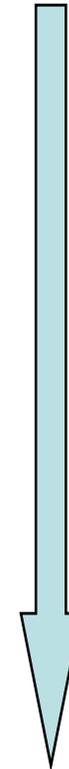
норма



гиперкоагуляция

*T_{Lag} –
задержка
роста*

*V –
скорость
роста*



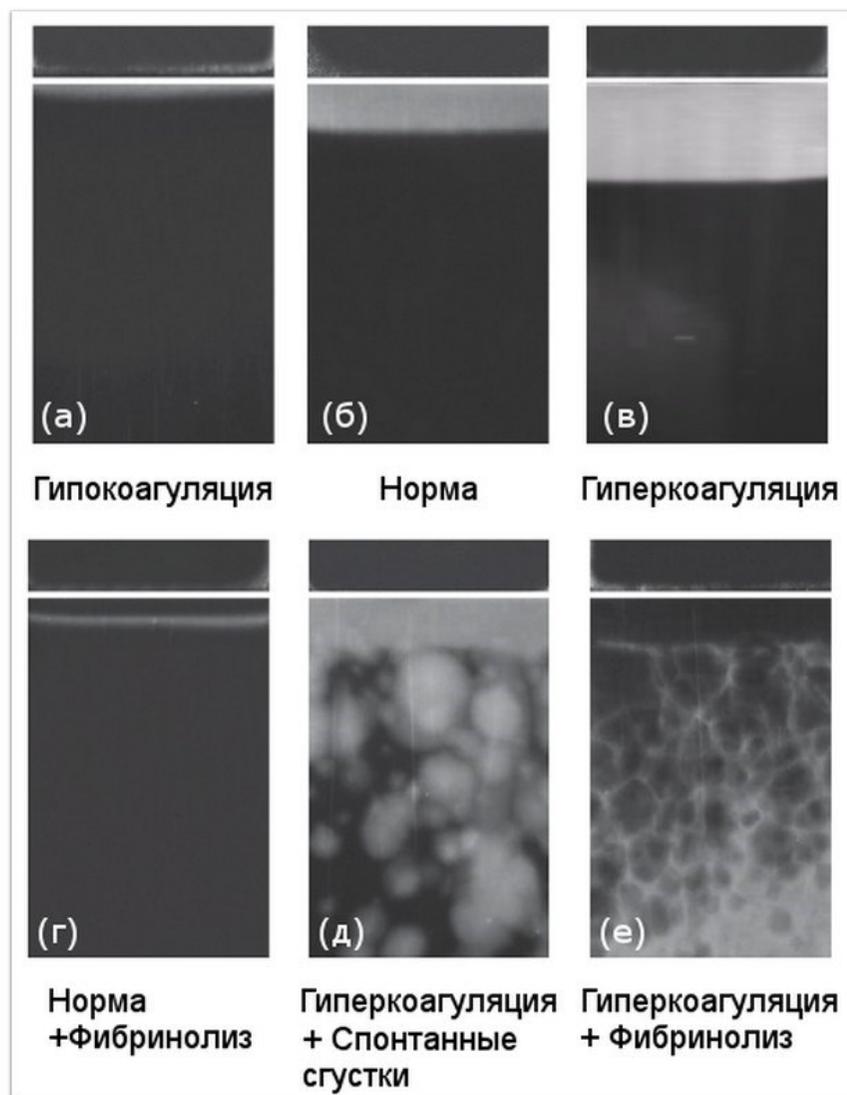
Нормокоагуляция + фибринолиз



Гиперкоагуляция + фибринолиз



Тромбодинамика - регистрация пространственного роста фибринового сгустка *in vivo*



ПАРАМЕТРЫ ТРОМБОДИНАМИКИ :

Tlag время до старта
роста сгустка

V скорость роста
сгустка

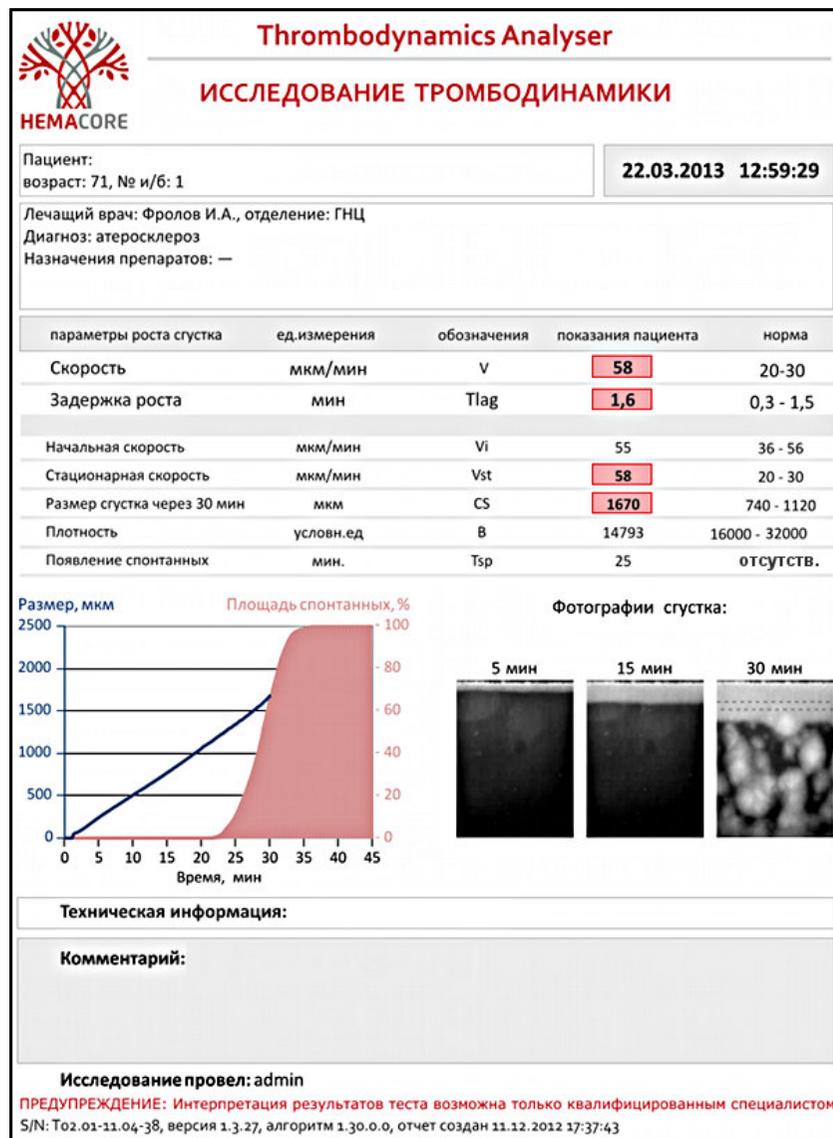
CS размер сгустка
на 30 минуте

D плотность сгустка

Tsp время старта
образования
спонтанных
сгустков



Тромбодинамика - регистрация пространственного роста фибринового сгустка in vivo



ПАРАМЕТРЫ ТРОМБОДИНАМИКИ :

- Tlag** время до старта роста сгустка
- V** скорость роста сгустка
- CS** размер сгустка на 30 минуте
- D** плотность сгустка
- Tsp** время старта образования спонтанных сгустков





КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРОМБОДИНАМИКИ

ФЦ



| Коагулологические исследования | 13 июня | | Ед изм | Норма |
|--------------------------------|-----------------------|--|--------------------------|------------------|
| АЧТВ | 33,3 | | сек | 26,4 - 41,0 |
| ТВ | 18,4 | | сек | 14,0 - 21,0 |
| Фибриноген | 3,3 | | г/л | 1,5 - 3,5 |
| ПВ | 79,0 | | % | 70 - 130 |
| МНО | 1,1 | | | |
| Д-Димеры | 0,4 | | мг/л | 0,17-4,4 |
| Волчаночный антикоагулянт | слабо присутствует | | | отрицательн о |
| анти Ха активность гепарина | | | 0,1-0,3 ПО 0,3-0,7 ТО | отрицательн о |

Беременная Д., 30 лет

в анамнезе – две беременности 36 и 38 недель – в обоих случаях антенатальная гибель плода, диагноз тромбоз и инфаркт плаценты был подтвержден гистологически



| Коагулологические исследования | 13 июня | | Ед изм | Норма |
|--------------------------------|-----------------------|--|--------------------------|------------------|
| АЧТВ | 33,3 | | сек | 26,4 - 41,0 |
| ТВ | 18,4 | | сек | 14,0 - 21,0 |
| Фибриноген | 3,3 | | г/л | 1,5 - 3,5 |
| ПВ | 79,0 | | % | 70 - 130 |
| МНО | 1,1 | | | |
| Д-Димеры | 0,4 | | мг/л | 0,17-4,4 |
| Волчаночный антикоагулянт | слабо присутствует | | | отрицательн о |
| анти Ха активность гепарина | | | 0,1-0,3 ПО 0,3-0,7 ТО | отрицательн о |

Беременная Д., 30 лет

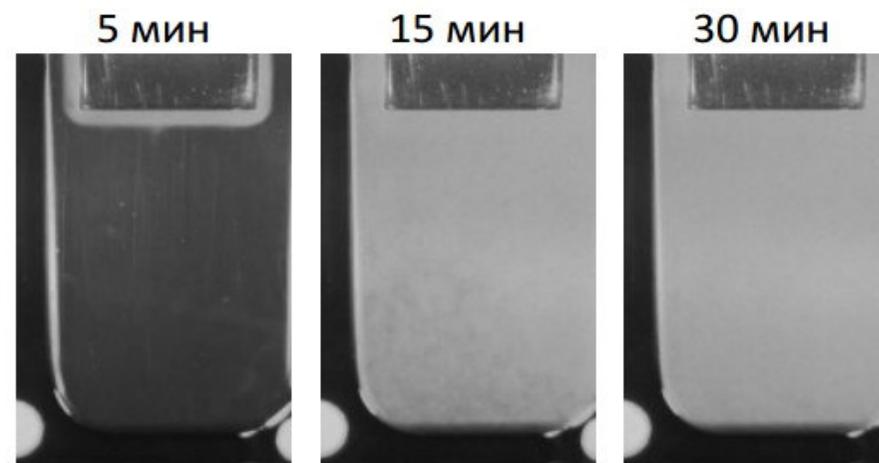
в анамнезе – две беременности 36 и 38 недель – в обоих случаях антенатальная гибель плода, диагноз тромбоз и инфаркт плаценты был подтвержден гистологически



| Параметры роста сгустка | обозначение | результат | норма | отклонение | ед.изм |
|-------------------------|-------------|-----------|-------------|---------------|----------|
| Скорость | V | 69 | 20-30 | . (. . .) * | мкм/мин |
| Задержка роста | Tlag | 0,9 | 0,3-1,5 | . (. * .) . | мин |
| Начальная скорость | Vi | 69 | 36-56 | . (. . .) * | мкм/мин |
| Стационарная скорость | Vst | | | | мкм/мин |
| Размер через 30 мин | CS | | | | мкм |
| Плотность | D | 23509 | 16000-32000 | . (. * .) . | усл. ед. |
| Появление спонтанных | Tsp | 10 | отсутств. | | мин |



Фотографии сгустка:

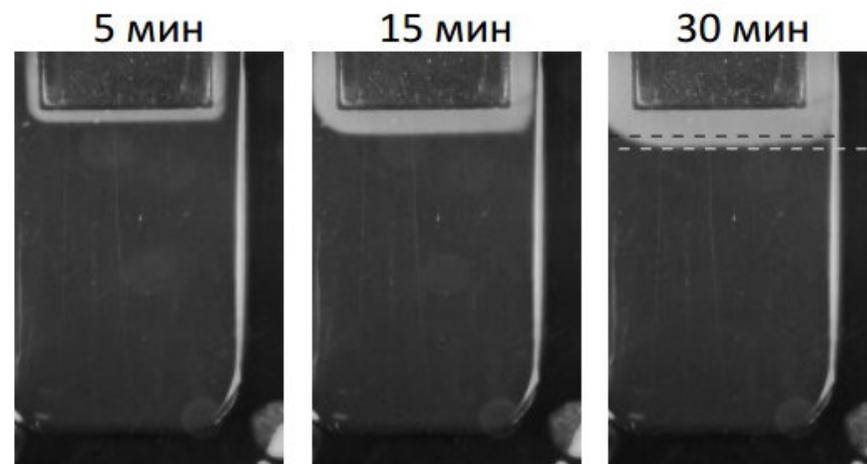


Тромбодинамика - 02.07.2013, беременная Д., 30 лет

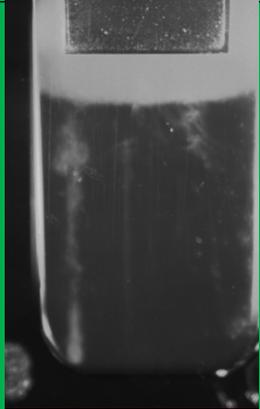
| Параметры роста сгустка | обозначение | результат | норма | отклонение | ед.изм |
|-------------------------|-------------|-----------|-------------|---------------|----------|
| Скорость | V | 24 | 20-30 | . (. * .) . | мкм/мин |
| Задержка роста | Tlag | 0,9 | 0,3-1,5 | . (. * .) . | мин |
| Начальная скорость | Vi | 46 | 36-56 | . (. * .) . | мкм/мин |
| Стационарная скорость | Vst | 24 | 20-30 | . (. * .) . | мкм/мин |
| Размер через 30 мин | CS | 1022 | 740-1120 | . (. . *) . | мкм |
| Плотность | D | 28534 | 16000-32000 | . (. . *) . | усл. ед. |
| Появление спонтанных | Tsp | отсутств. | отсутств. | | мин |



Фотографии сгустка:



**Тромбодинамика - 08.07.2013, беременная Д., 30 лет
через неделю после начала терапии клексаном**

| Коагулологические исследования | 13 июня | 08 июля | Ед изм | Норма |
|--------------------------------|---|--|--------------------------|------------------|
| АЧТВ | 33,3 | 32,4 | сек | 26,4 - 41,0 |
| ТВ | 18,4 | | сек | 14,0 - 21,0 |
| Фибриноген | 3,3 | 4,6 | г/л | 1,5 - 3,5 |
| ПВ | 79,0 | | % | 70 - 130 |
| МНО | 1,1 | | | |
| Д-Димеры | 0,4 | 0,5 | мг/л | 0,17-4,4 |
| Волчаночный антикоагулянт | слабо присутствует | слабо присутствует | | отрицательн о |
| анти Ха активность гепарина | | 0,12 | 0,1-0,3 ПО 0,3-0,7 ТО | отрицательн о |
| | до назначения гепариноидов | после назначения гепариноидов | | |
| Тромбодинамика |  |  | | |

Беременная Д., 30 лет
Начало терапии клексаном 04 июля

| Коагулологические исследования | 13 июня | 08 июля | Ед изм | Норма |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|------------------|
| АЧТВ | 33,3 | 32,4 | сек | 26,4 - 41,0 |
| ТВ | 18,4 | | сек | 14,0 - 21,0 |
| Фибриноген | 3,3 | 4,6 | г/л | 1,5 - 3,5 |
| ПВ | 79,0 | | % | 70 - 130 |
| МНО | 1,1 | | | |
| Д-Димеры | 0,4 | 0,5 | мг/л | 0,17-4,4 |
| Волчаночный антикоагулянт | слабо присутствует | слабо присутствует | | отрицательн о |
| анти Ха активность гепарина | | 0,12 | 0,1-0,3 ПО 0,3-0,7 ТО | отрицательн о |

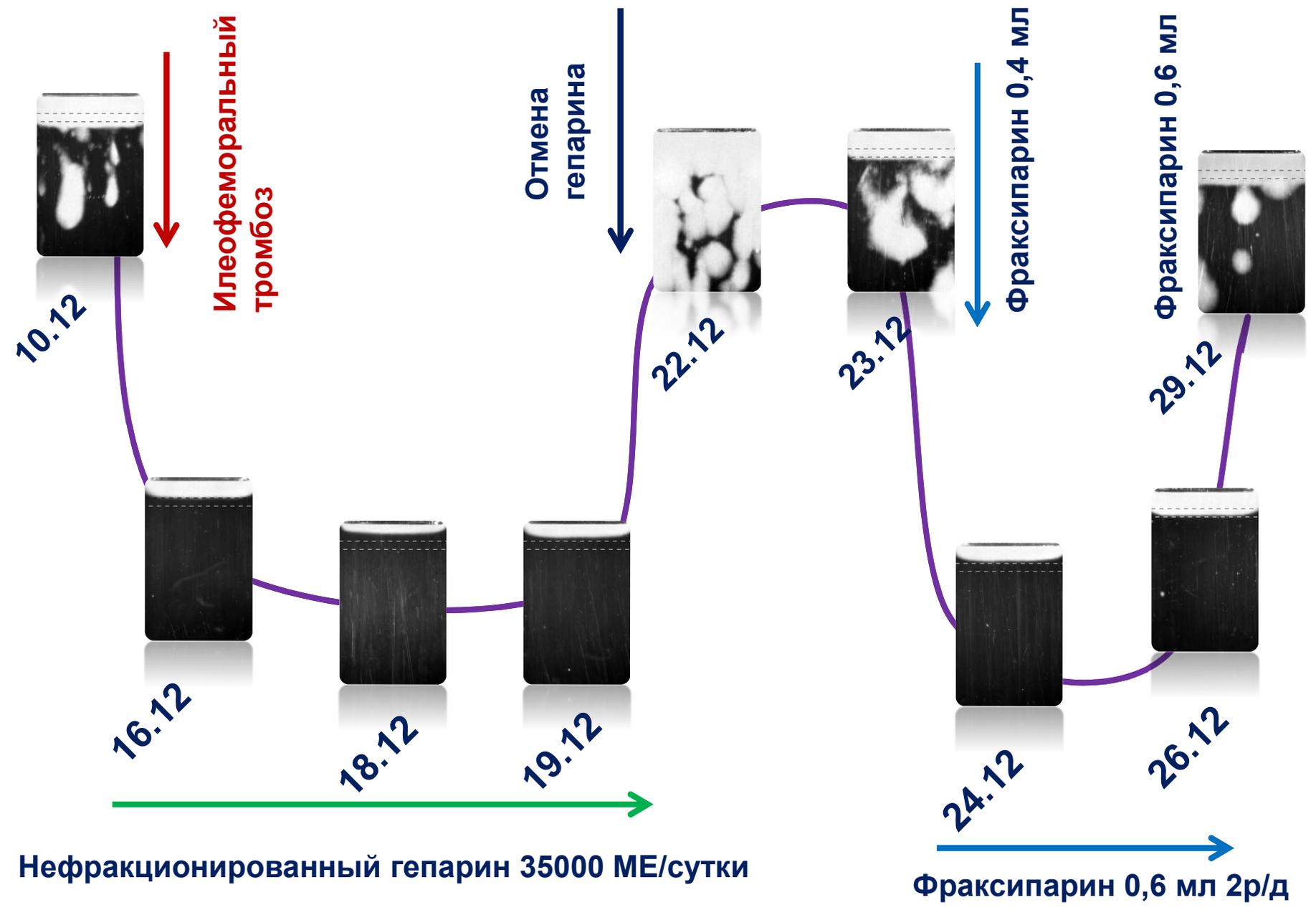
Беременная Д., 30 лет

**до родов находилась под контролем Тромбодинамики
и на превентивной терапии гепариноидами**

**успешные самостоятельные срочные роды
вес 3400 г, рост 51 см**

Роддом No 1

Изменение роста сгустка в зависимости от терапии, кадры исследований на 30 мин.



**Тромбодинамика -
регистрация пространственного роста
фибринового сгустка in vitro**



ИЗМЕРЕНИЕ «НАПРЯЖЕНИЯ» СВЕРТЫВАНИЯ

в норме

**на фоне действия
антикоагулянтов**

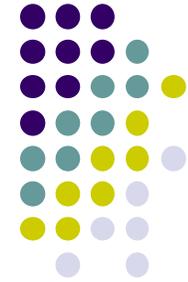
на фоне гиперфибрино



**Выявление гиперкоагуляционных состояний ->
Тромбозы -> Подбор терапии антикоагулянтами**

ТИПЫ ТЕСТОВ В ГЕМОСТАЗЕ

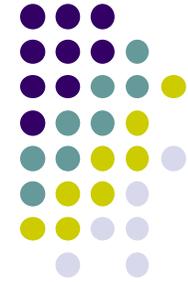
классические и неклассические



ИЗМЕРЕНИЕ ОБЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА СВЕРТЫВАНИЯ

ТИПЫ ТЕСТОВ В ГЕМОСТАЗЕ

классические и неклассические



ИЗМЕРЕНИЕ ОБЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА СВЕРТЫВАНИЯ

Кровотечения – диагностика причин
и методы коррекции гемостаза,
выявление коагулопатий

ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

Компьютерная тромбоэластометрия

Измерение
«потенциала»
свертывания

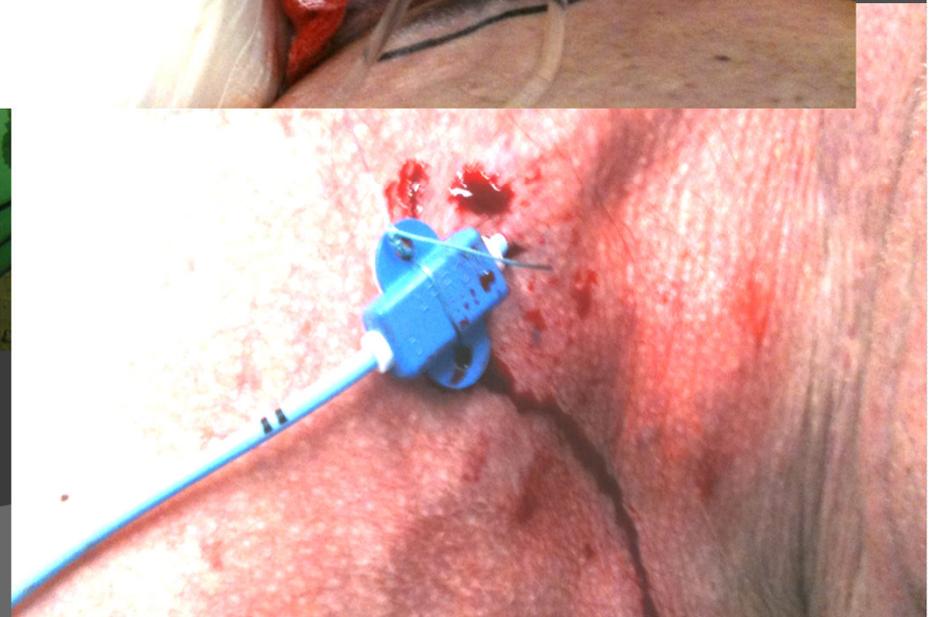
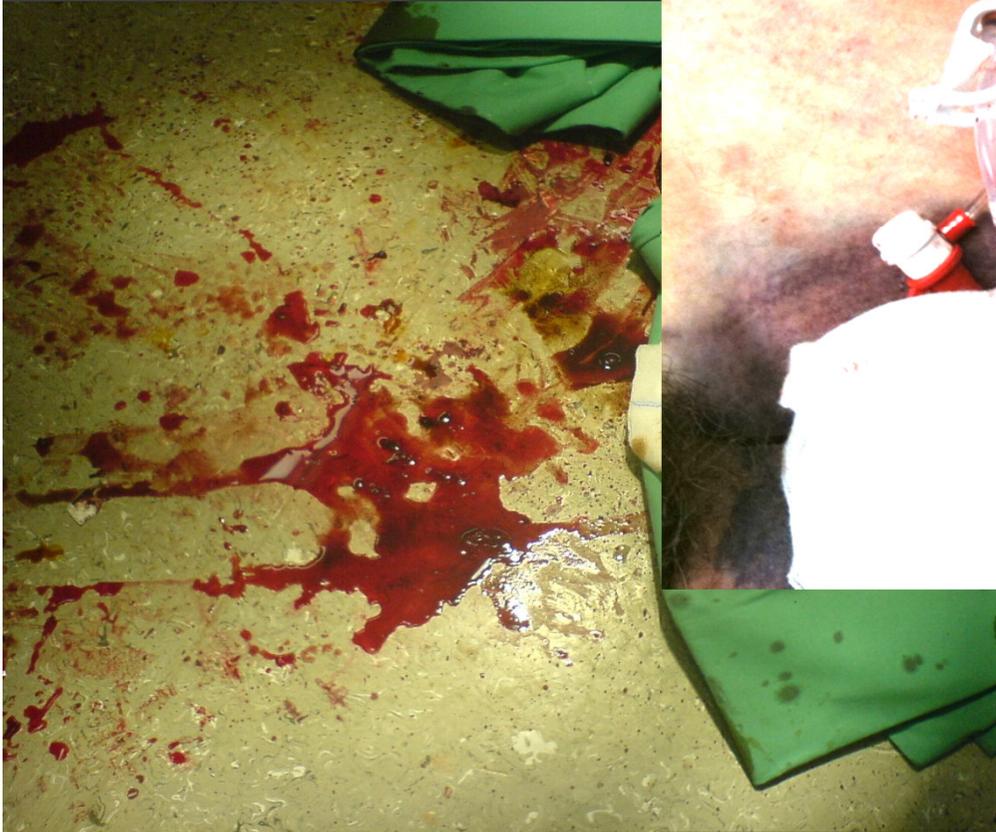
Вопрос жизни и смерти ?



Минуты решают всё ?



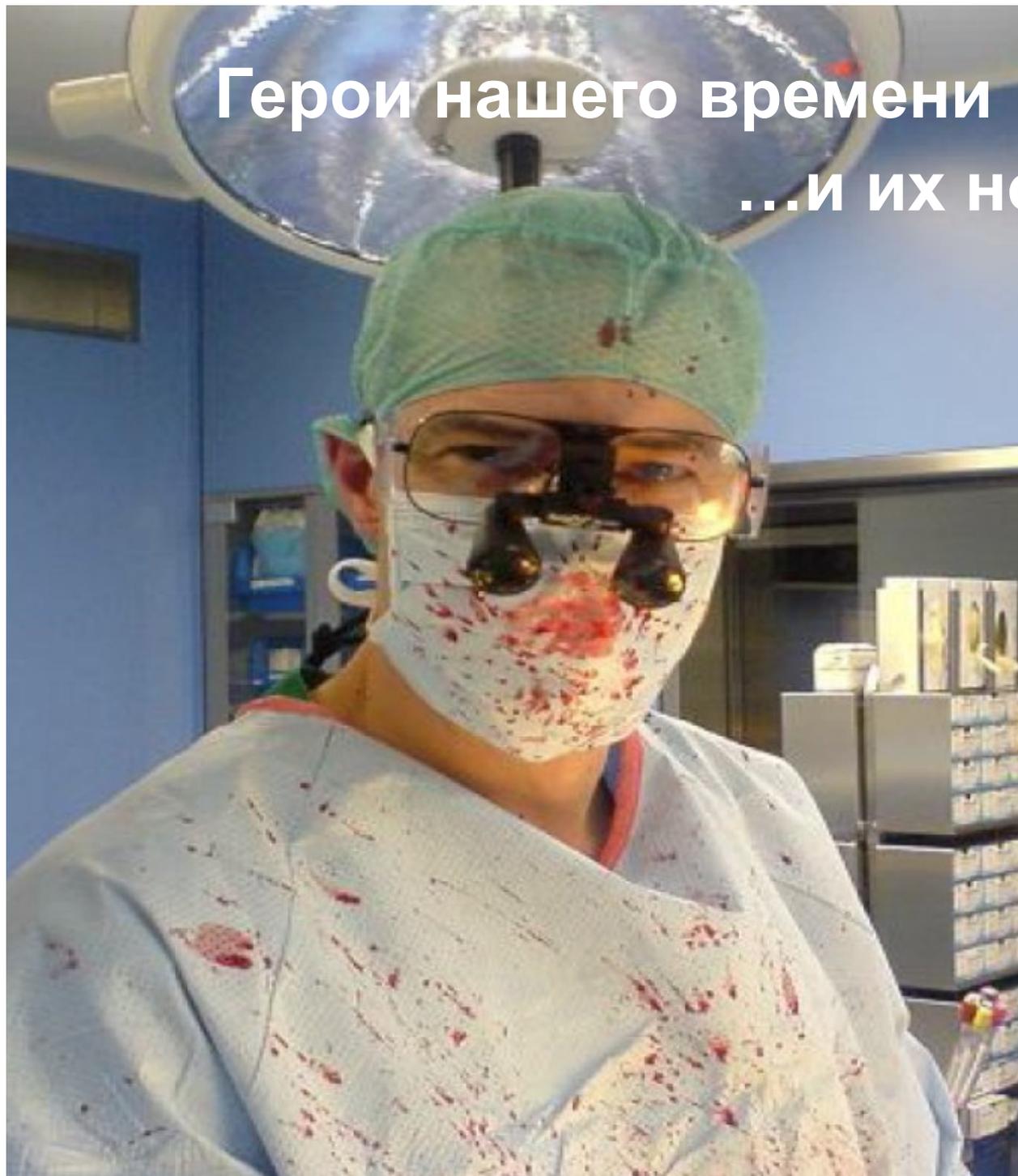
Маленькие предвестники большой проблемы



Хирургическое кровотечение



Герои нашего времени
...и их ноги

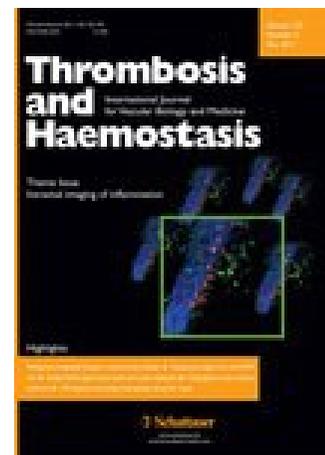


И почему их не любят хирурги ?





Стандартная панель коагулограммы



Thromb Haemost. 2009 Feb;101(2):394-401.

Point-of-care versus central laboratory coagulation testing during haemorrhagic surgery. A multicenter study.

Toulon P, Ozier Y, Ankri A, Fléron MH, Leroux G, Samama CM.

CHU, Hôpital de Cimiez, Service d'Hématologie Biologique, 4 avenue de la Reine Victoria, BP 1179, F-06003 Nice Cedex 1, France. toulon.p@chu-nice.fr

***В среднем требуется
88 минут !!!***

而形成红色凝血块，至此凝血过程全部完成（图 5-3-2）。

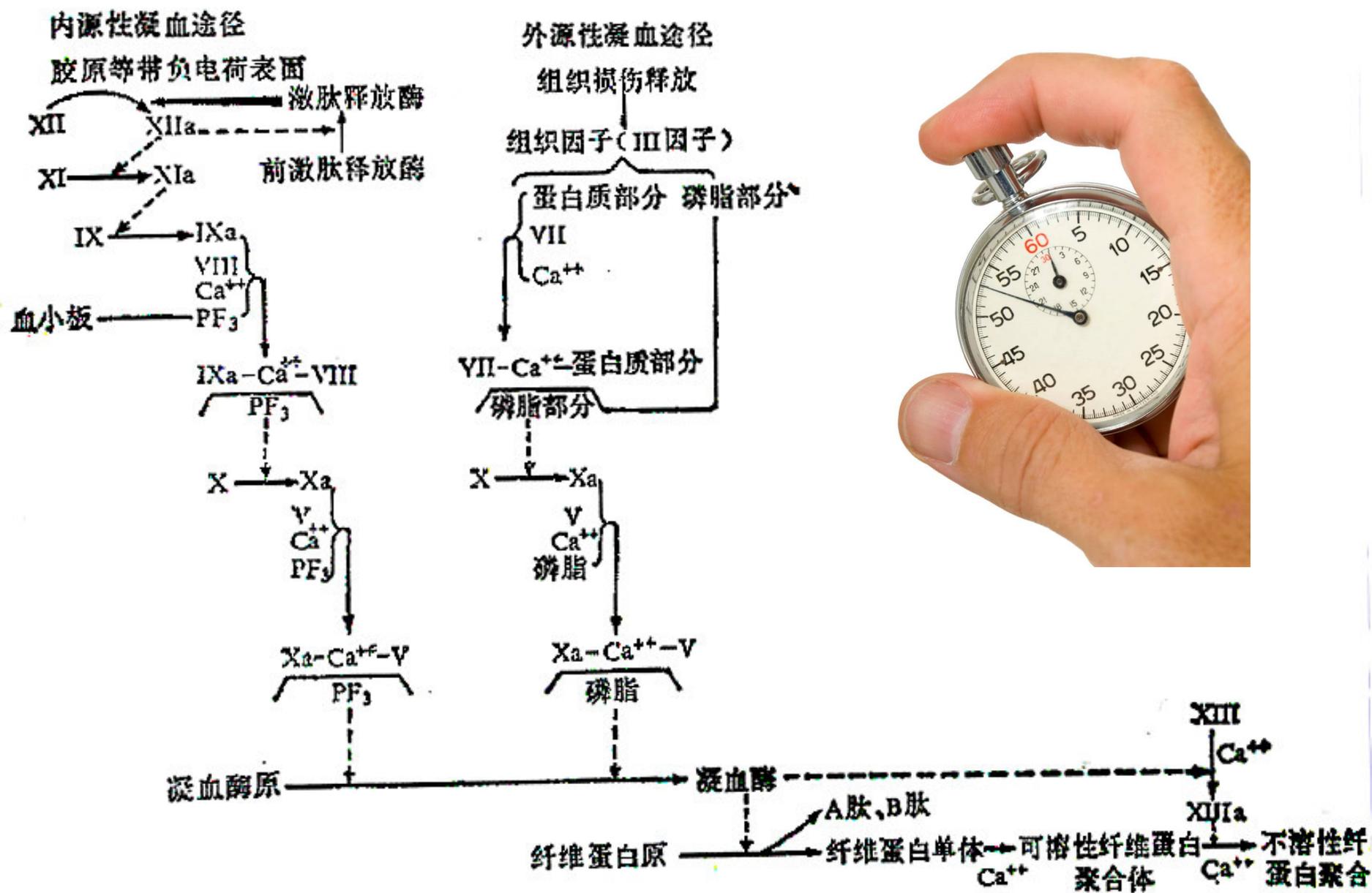


图 5-3-2 血液凝固机理

ЭКО-МЕД-С



«TEM INNOVATIONS»
(Германия)

КОМПЬЮТЕРНЫЙ
ТРОМБОЭЛАСТОМЕТР
ROTEM delta®

ЭКСПРЕСС-ГЕМОСТАЗ

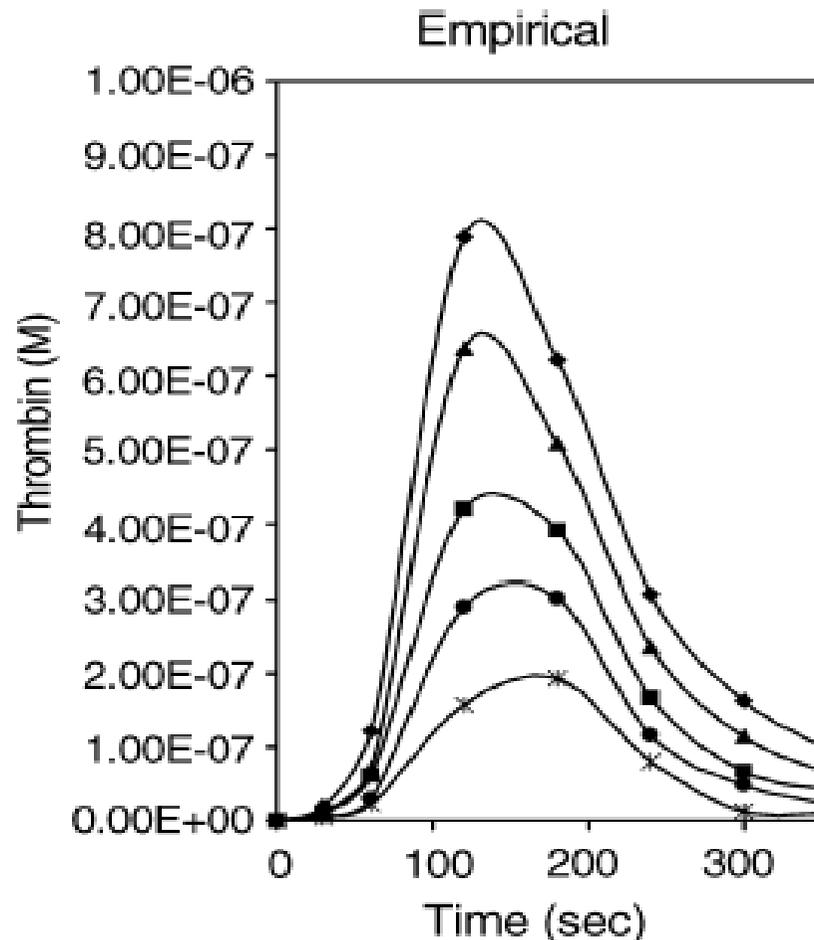
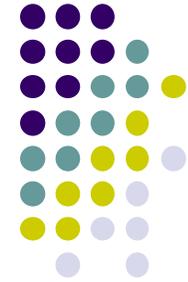
← Что нам нужно

- 1) НУЖЕН ГЛОБАЛЬНЫЙ (НЕ ТОЧЕЧНЫЙ) ТЕСТ
- 2) НУЖЕН ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕСТ
- 3) НУЖЕН БЫСТРЫЙ ТЕСТ
- 4) НУЖЕН ТЕСТ НА ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ
- 5) НУЖЕН ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТЕСТ
- 6) НУЖЕН ПОНЯТНЫЙ ТЕСТ
- 7) НУЖЕН СТАНДАРТИЗОВАННЫЙ ТЕСТ



Нужен
тест
P.O.C.

Ограничения АЧТВ, ПВ и других клоттинговых тестов

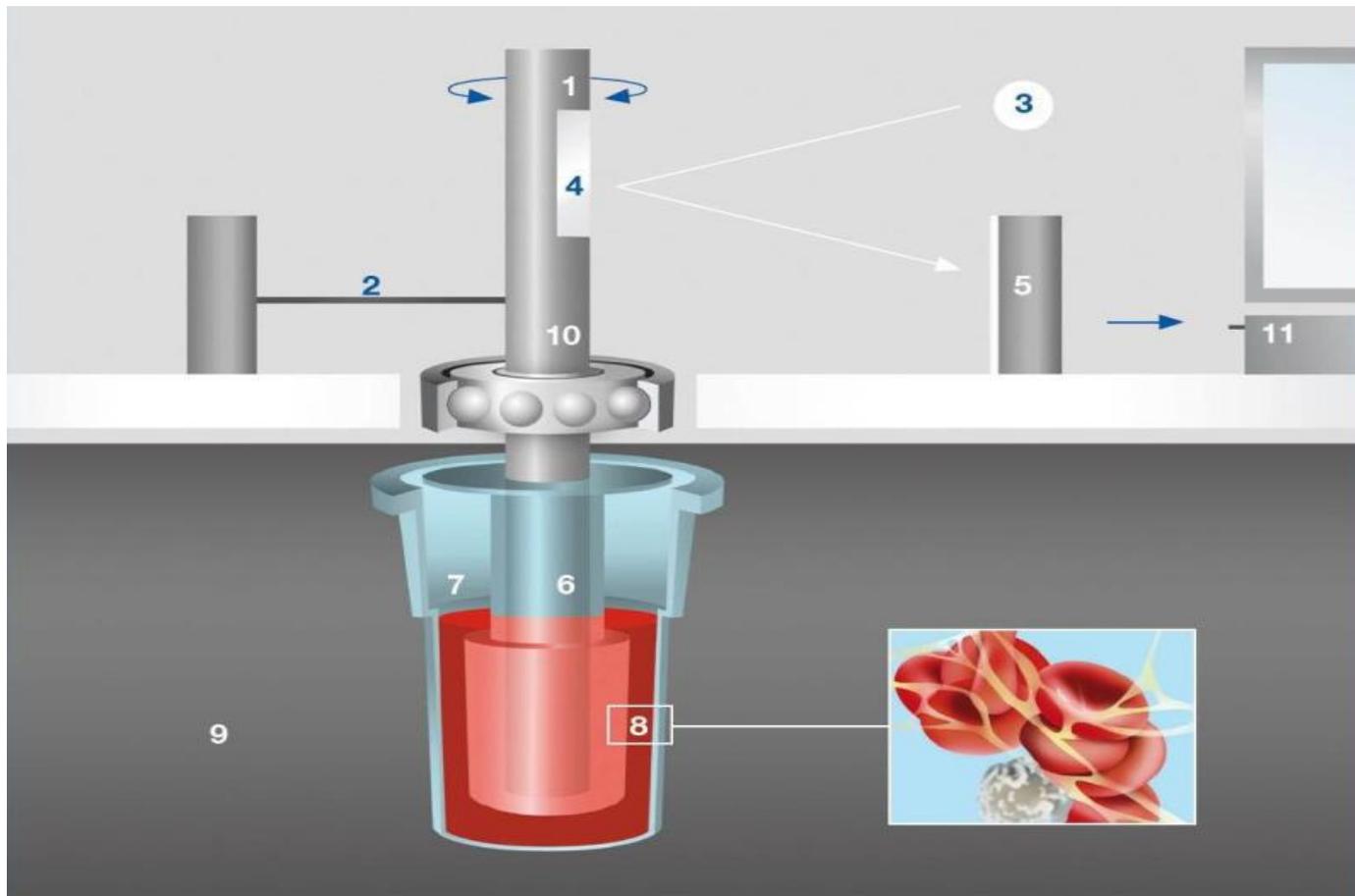


- Клоттинговые тесты регистрируют только начальную фазу свертывания которая соответствует ~5% от общего тромбина
- Укорочение времени свертывания не всегда имеет клиническую значимость

Ограничения АЧТВ, ПВ и других клоттинговых тестов

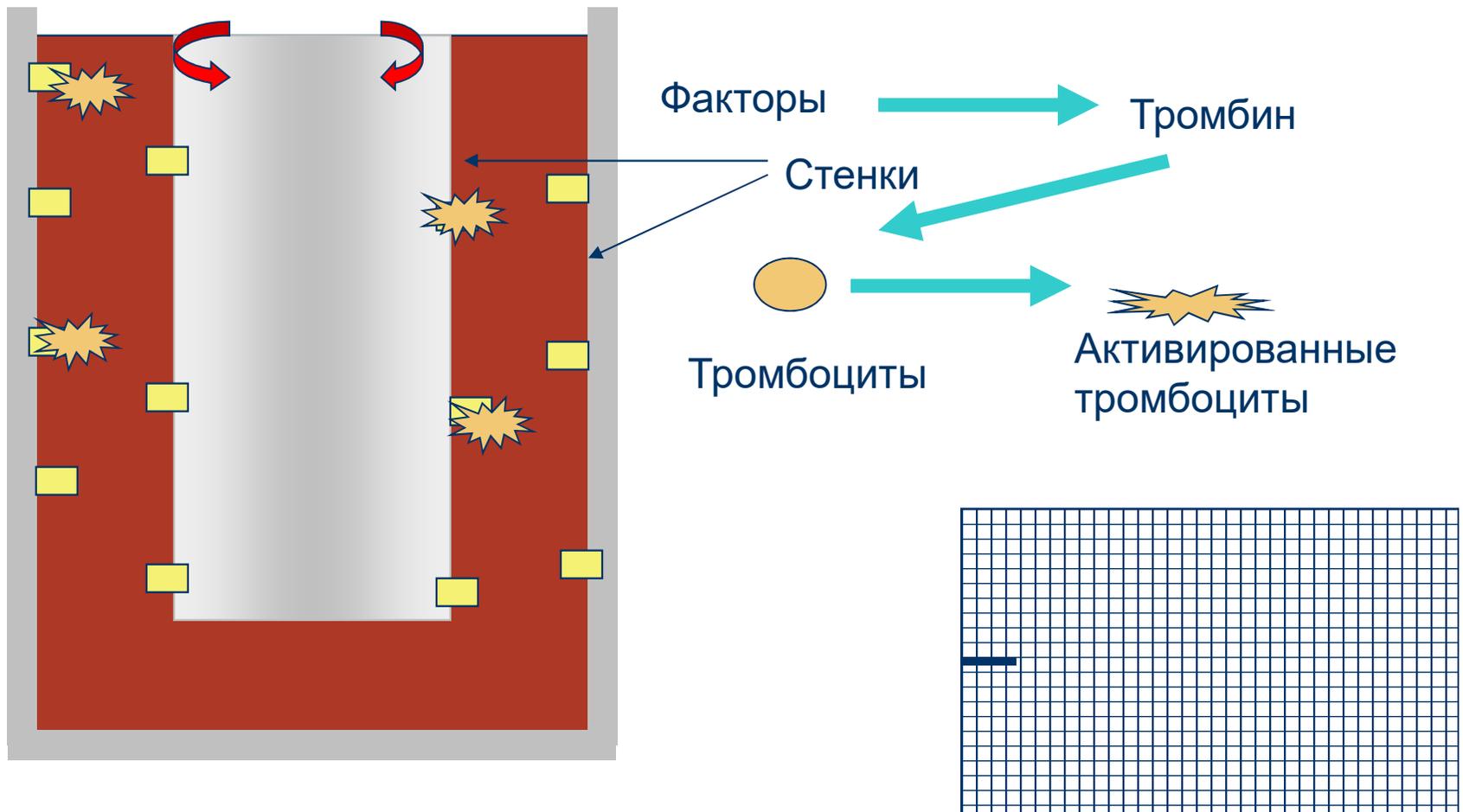


Что происходит в кювете (0) ?



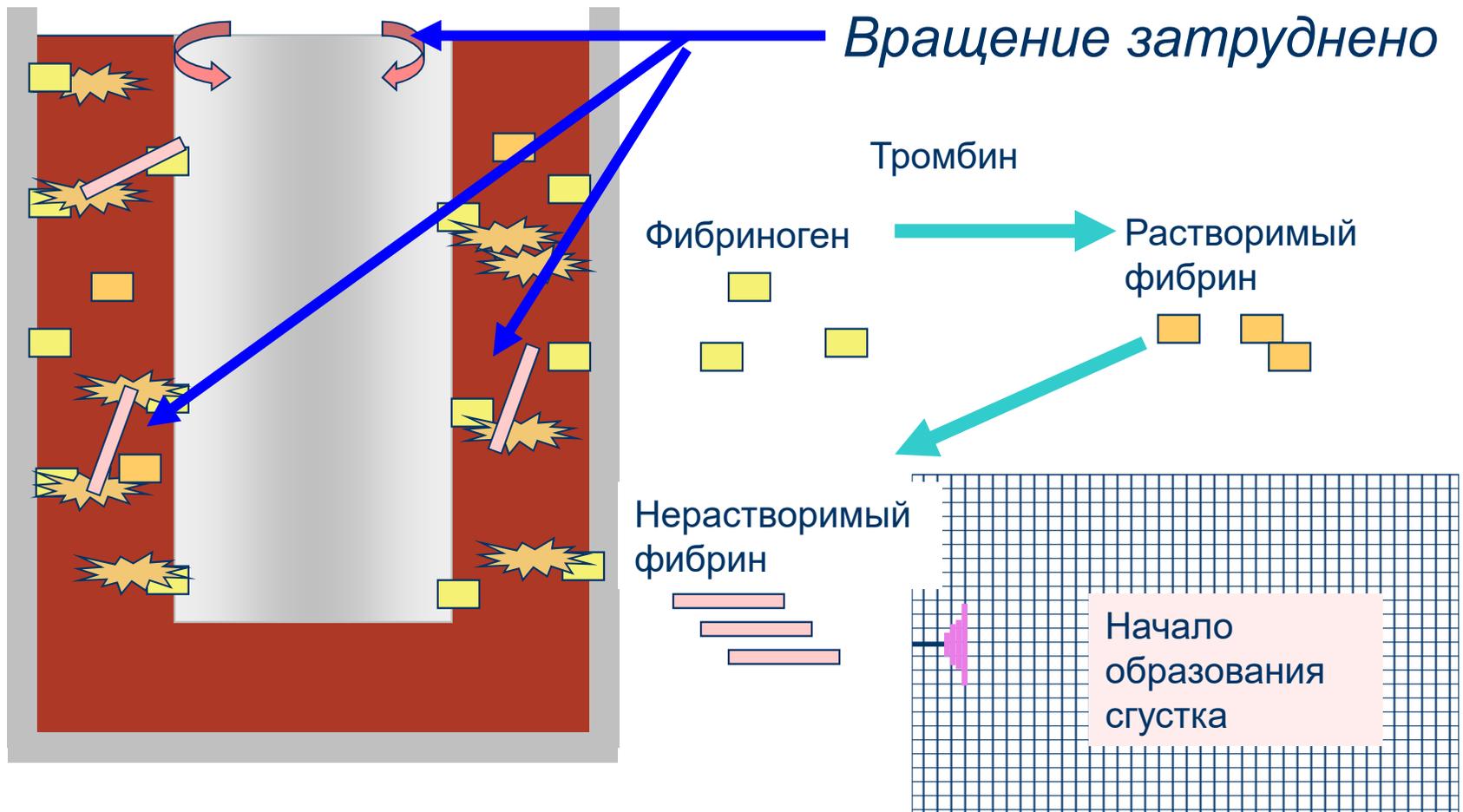
Цельная кровь

Что происходит в кювете (1) ?



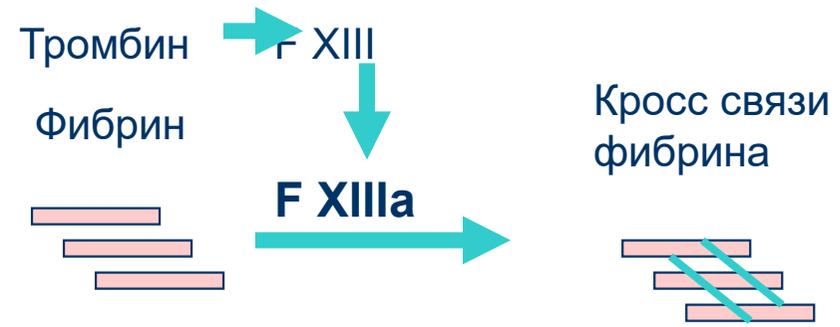
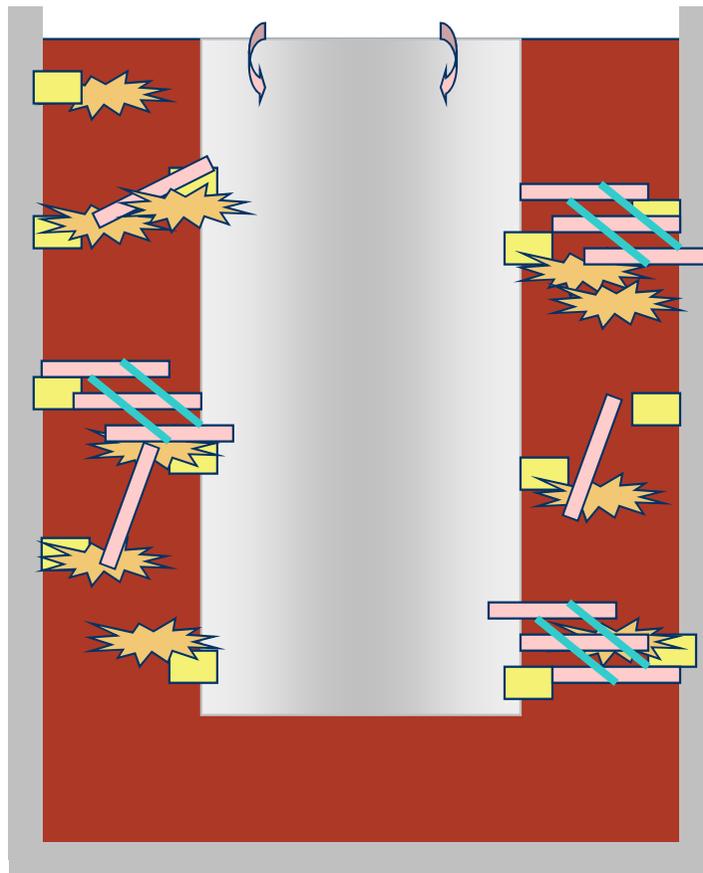
Цельная кровь

Что происходит в кювете (2) ?

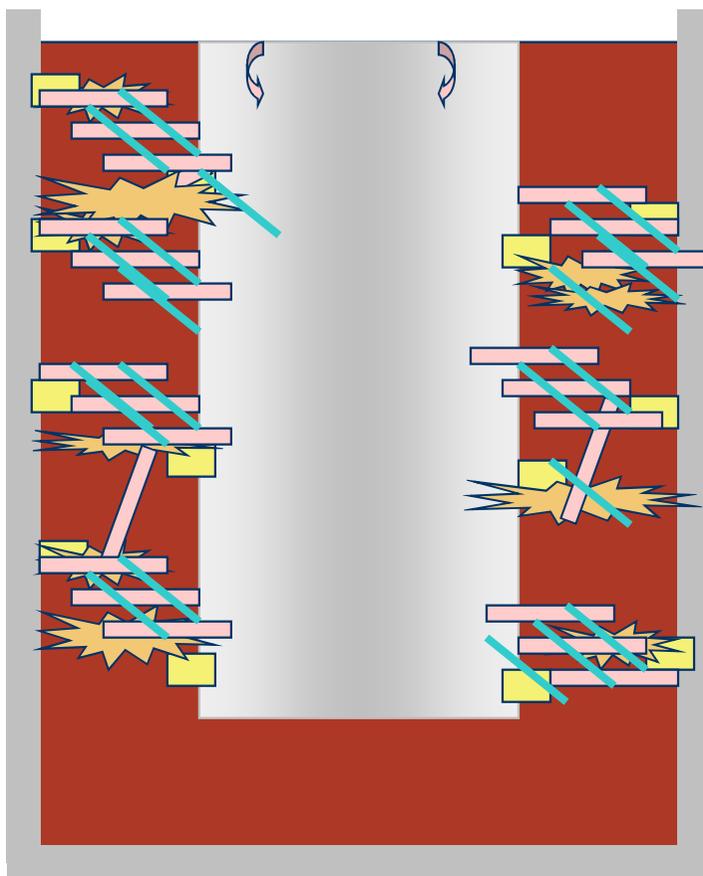


Цельная кровь

Что происходит в кювете (3) ?



Что происходит в кювете (4) ?



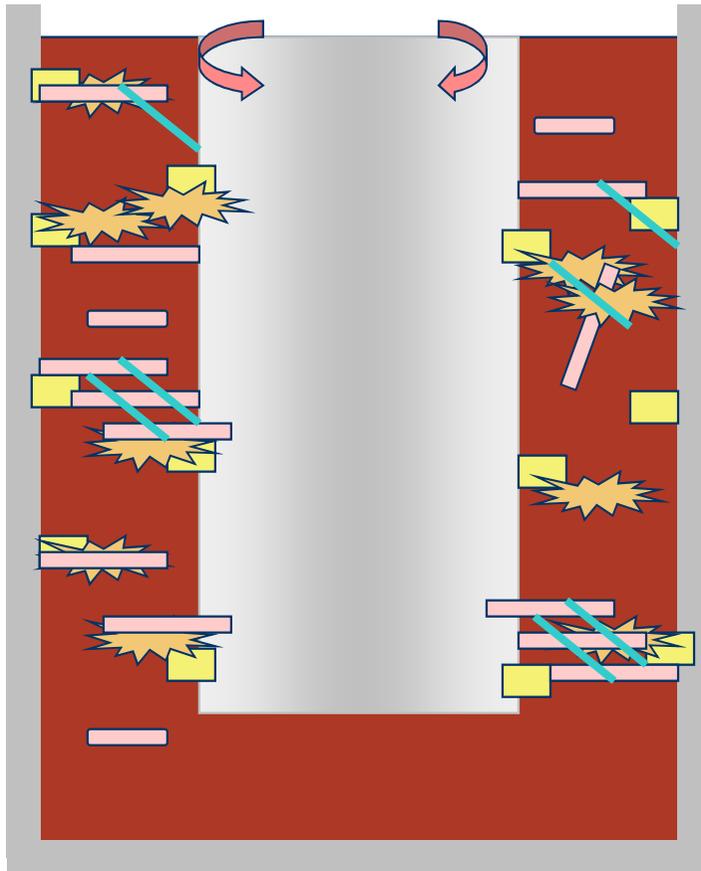
Ретракция тромбоцитов
(система миозин/актин)

Кросс связи тромбоцитов и фибрина
посредством F XIIIa

Резкое упрочнение сгустка

Цельная кровь

Что происходит в кювете (5) ?



Активаторы плазминогена



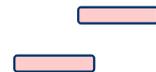
Плазмин



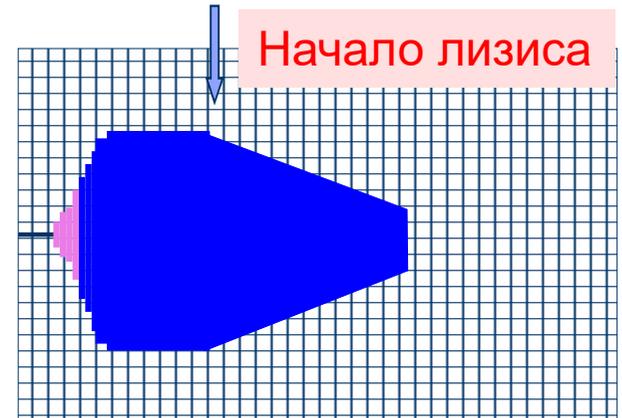
Фибрин



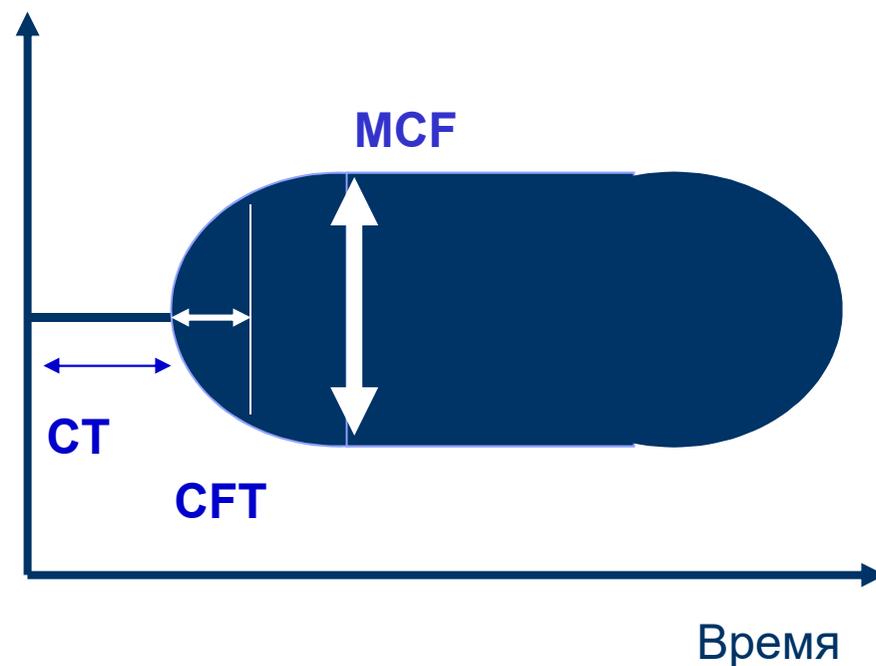
ПДФ



Начало лизиса



ГЛАВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ «ROTEM» ТЕМОГРАММА



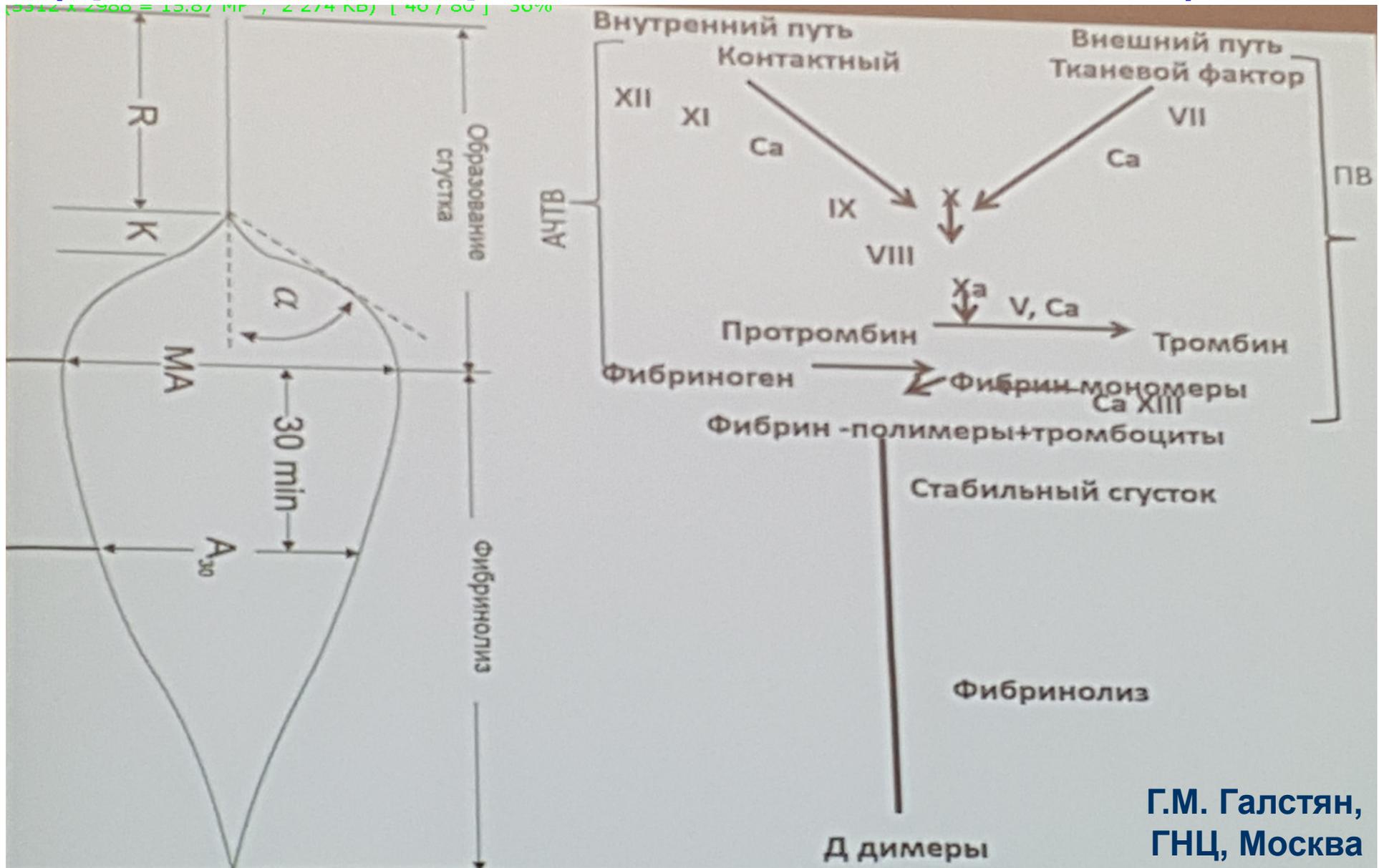
CT – «**БАЗОВАЯ ЛИНИЯ**»
(работа плазменных факторов, кроме FXIII)

CFT – «**ДИНАМИКА**»
(скорость образования сгустка, фибриноген, тромбоциты, FXIII)

MCF – «**КАЧЕСТВО**»
максимальная эластичность сгустка
(тромбоциты)

- **Время теста: 10 -15 мин**

СТАДИИ ОБРАЗОВАНИЯ СГУСТКА (тромбоэластограмма и «основная» схема)



Г.М. Галстян,
ГНЦ, Москва

INTEM / EXTEM – основные тесты

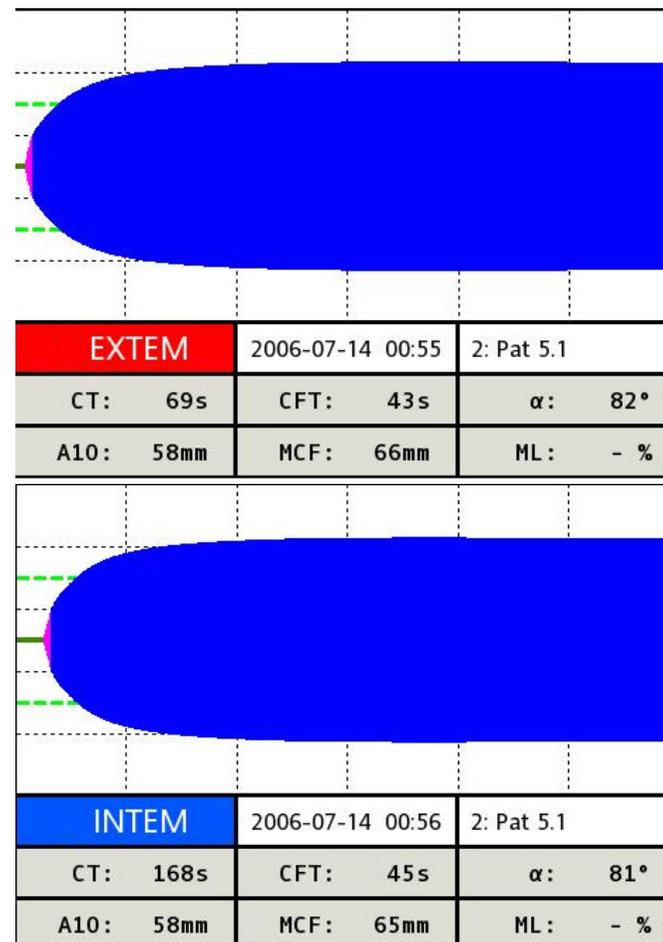
если оба в норме = гемостаз достаточный

EXTEM – внешний путь
свертывания (VII, X, V,II,I)
слабая чувствительность
к гепарину (аналог ПВ)

INTEM – внутренний путь
свертывания (XII, XI, IX,
VIII, X, V, II, I)

высокая
чувствительность

к гепарину (аналог АПВ)

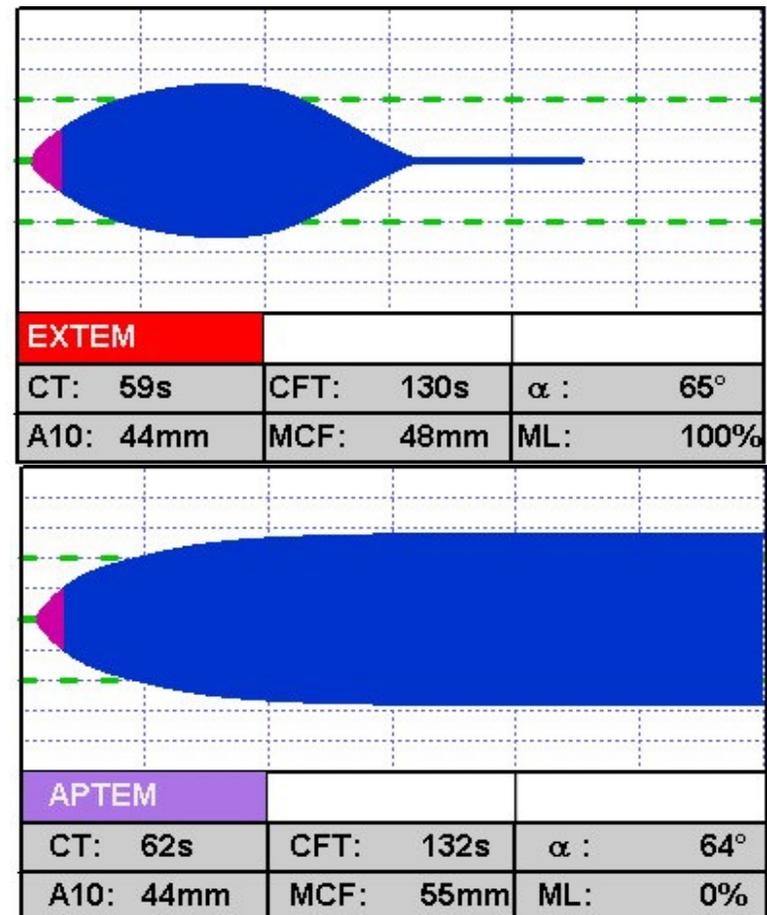


АРТЕМ = (ЕХТЕМ+апротинин)

тест для выявления гиперфибринолиза

ЕХТЕМ – явный
гиперфибринолиз - хотя
 амплитуда нормальная -
 достаточный сгусток
 развиться не успеваает

АРТЕМ
 восстановление функции
 -> **антифибринолитики**
будут эффективны



HEPTEM = (INTEM+гепариназа)

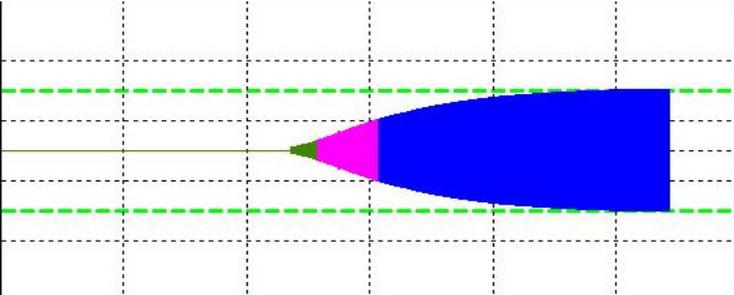
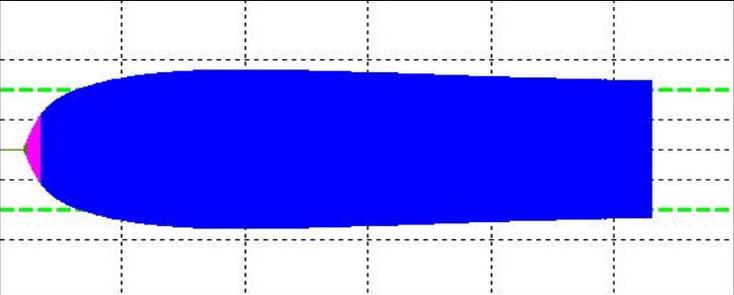
тест для выявления гепарина

INTEM – удлиненное
СТ и CFT; качество сгустка
на границе нормы =
снижено действие
факторов и образование
сгустка

HEPTEM

функция свертывания
восстановлена →

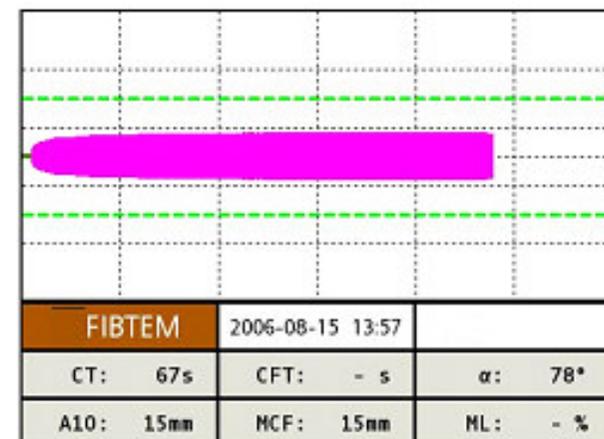
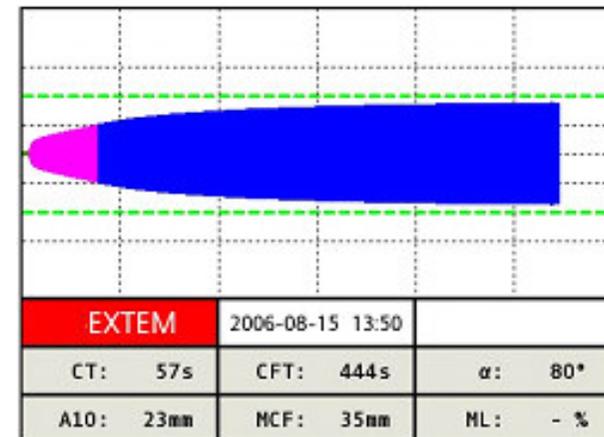
протамин будет
эффективен

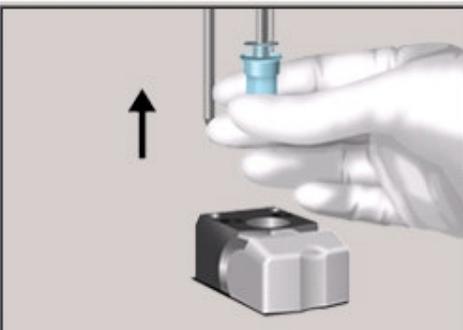
| | | |
|---|------------------|----------------|
|  | | |
| INTEM | 2004-09-27 13:22 | 2: 2543 |
| CT: 1501s | CFT: 442s | α : 32° |
| A10: 25mm | MCF:* 41mm | ML: - % |
|  | | |
| HEPTEM | 2004-09-27 13:23 | 2: 2543 |
| CT: 138s | CFT: 71s | α : 77° |
| A10: 49mm | MCF: 53mm | ML: * 14% |

FIBTEM = (EXTEM+цитохалазин D)

вклад фибрина в общий сгусток

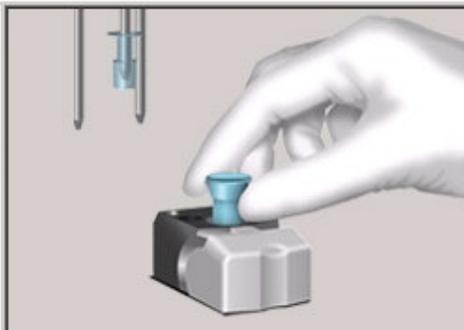
EXTEM – снижено
 качество сгустка,
 амплитуда 50 мм
 минимальной
 эластичности
 недостигнута (зеленая
FIBTEM
 линия)
 (фибрин+полимеризация)
 вклад фибрина
 достаточный 15 мм >
 минимума 9 мм →
недостаток тромбоцитов





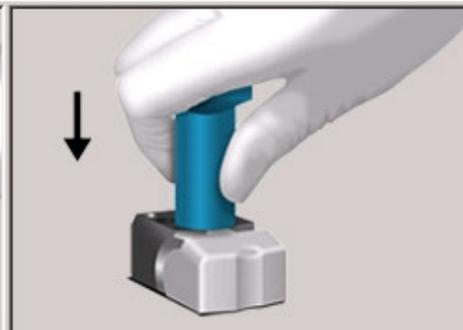
1 НАДЕТЬ ШТЕМПЕЛЬ

Вынуть из упаковки кювету со штемпелем. Штемпель надеть ко конца на ось. **НЕ касаться штемпеля! (Даже в перчатках).**



2 ВСТАВИТЬ КЮВЕТУ

Поместить кювету в измерительный блок. **Измерительный блок всегда держите на месте подогрева!**



3 ФИКСИРОВАТЬ КЮВЕТУ

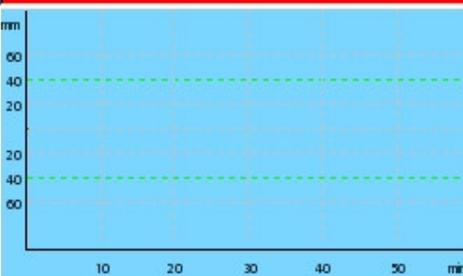
Фиксировать кювету в измерительном блоке, нажав синим MC rod. **Кювета должна плотно сидеть!**



4 ПОДГОТОВИТЬ РЕАКТИВЫ

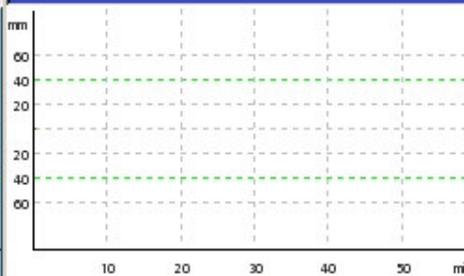
Тщательно и осторожно встряхните флакончики с реактивами, откройте нужные. **Сразу после использования закройте флакончики!**

EXTEM



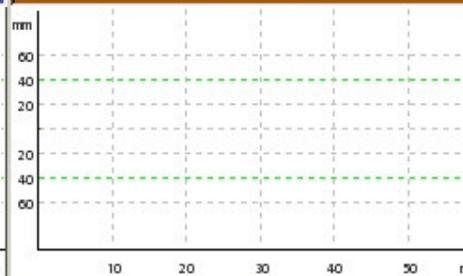
| | | | |
|------|---|-----|---|
| ST: | — | RT: | — |
| CT: | — | | |
| CFT: | — | | |
| α: | — | | |
| A10: | — | | |

INTEM



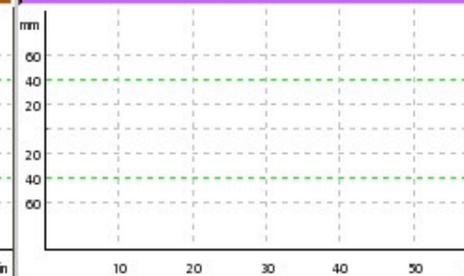
| | | | |
|------|---|-----|---|
| ST: | — | RT: | — |
| CT: | — | | |
| CFT: | — | | |
| α: | — | | |
| A10: | — | | |

FIBTEM



| | | | |
|------|---|-----|---|
| ST: | — | RT: | — |
| CT: | — | | |
| CFT: | — | | |
| α: | — | | |
| A10: | — | | |

APTEM



| | | | |
|------|---|-----|---|
| ST: | — | RT: | — |
| CT: | — | | |
| CFT: | — | | |
| α: | — | | |
| A10: | — | | |

Экспресс-диагностика системы гемостаза – почему P.O.C.T. ?

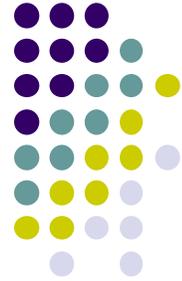


- Исследование гемостаза – исследование живой системы, крайне динамичной, у пациентов подверженных массивным вмешательствам, существенные изменения могут произойти за считанные минуты
- Терапия основанная на результатах классических тестов назначается «вслепую» и зачастую может быть неэффективной и даже опасной
- Классические тесты не позволяют выявить гиперфибринолиз (Д-димеры и ПДФ не отображают текущую ситуацию, а говорят о событиях произошедших в прошлом)
- Классические тесты не позволяют выявить «функциональную» клинически значимую тромбоцитопатию

**НЕОБХОДИМА ЗАМЕНА «СЛЕПОГО МЕТОДА»
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПЕРЕБОРА И МУЛЬТИТРАНСФУЗИОННОГО
ПОДХОДА НА АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ !!!**

Кровотечения и коагулопатии

– зачем нужен алгоритм



РАЗНЫЕ АЛГОРИТМЫ – ДЛЯ РАЗНЫХ ЗАДАЧ !

ПРИМЕРЫ:

ТРАВМА – до травмы, обычно, здоровые люди; после травмы состояние неизвестно, вплоть до критического; общий недостаток времени; требует агрессивного подхода

КАРДИОХИРУРГИЯ – обычно плановая операция, ИК на фоне гепарина; обычно небогата «гемостазными событиями»

ПЕРЕСАДКА ПЕЧЕНИ – плановая операция; четкая стадийность; необходимость контроля системы гемостаза на каждой стадии

СЕПСИС, ОНКОЛОГИЯ, РОДЫ, ПЕДИАТРИЯ И ПР.

Кровотечения и коагулопатии

– зачем нужен алгоритм

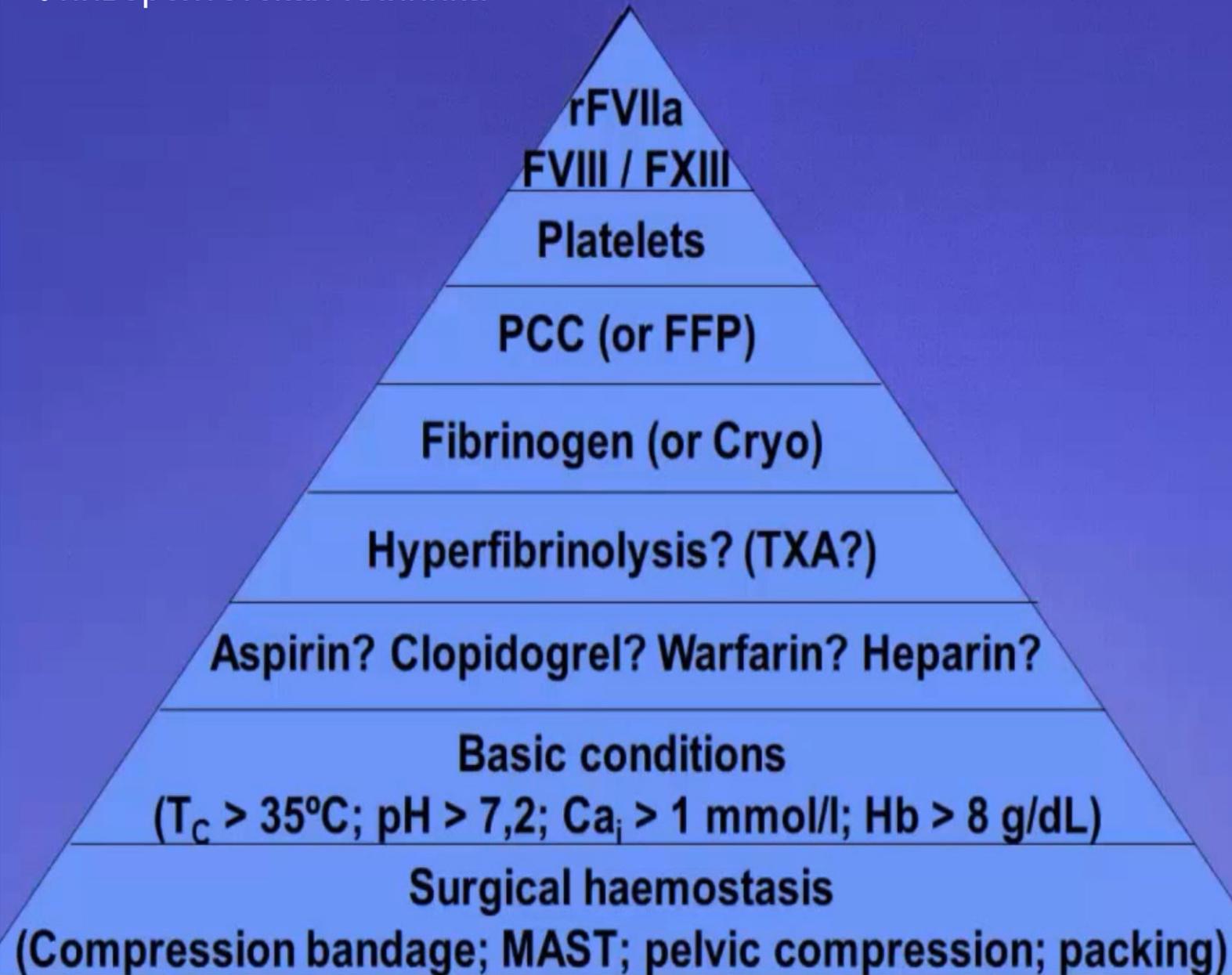


ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ГЕМОСТАЗА МОГУТ БЫТЬ ОБУСЛОВЛЕННЫ:

ХРОНИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ – болезни печени, болезни крови, болезни почек, врожденные коагулопатии, онкологические болезни и пр.

ИНДУЦИРОВАННЫЕ И ОСТРЫЕ СОСТОЯНИЯ – травма, потеря крови, потребление, **инфузии**, гепарин, другие лекарственные препараты, инородные тела, переохлаждение, ожоги, отравления, сепсис и пр.

Клаус Герлингер, Эссен,
Университетская Клиника



Кровотечения увеличивает частоту осложнений



- Периоперационные инсульты, инфаркты
- Острая почечная недостаточность
- Чаще гнойно-септические осложнения
- Выше частота мезентериального тромбоза
- Больше длительность пребывания в ОРИТ
- Выше госпитальная и 30-дневная летальность
- Больше вредных последствий при увеличении объема перелитой эритроцитарной массы
- Выше стоимость лечения
- Послеоперационное кровотечение - независимый предиктор увеличения летальности
-

Ranuccy M., 2013; n=16152;
Christensen M., 2009; n=1188

Экспресс-диагностика системы гемостаза – «ROTEM - диагностика»



- Первые результаты анализа уже через 10-12 мин
(требуется времени в 2.5 - 3 раза меньше чем при коагулограмме)
- Возможность контрольных повторов тестов после терапии
- Преимущества терапии на основе «ROTEM – диагностики» :
 - снижает кровопотерю
 - меньше рестернотомий
 - реже тромбозмболические осложнения
 - снижает частоту осложнений
 - уменьшает количество и изменяет частоту и спектр переливаемых компонентов крови (объективная оптимизация...)
 - улучшает исходы лечения и снижает летальность

Tanaka K., 2014; Spahn D., 2013; Esler C., 2013; Haas E., 2012; Weber C., 2012; Gorlinger K., 2011;

Экспресс-диагностика системы гемостаза – сравнение по времени



Обычная диагностика = 60 мин (50-70 мин)

Коагулограмма

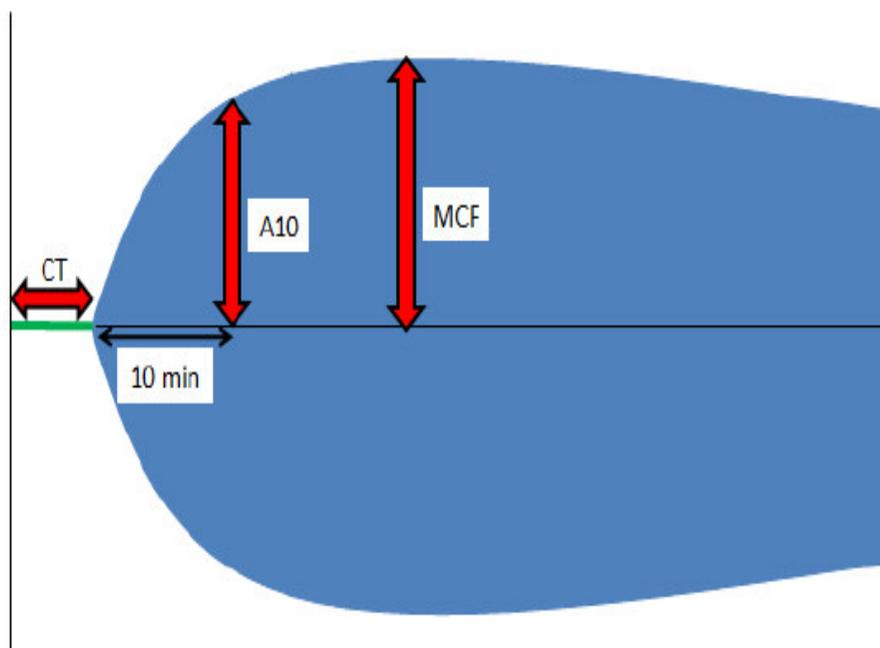
Тромбоэластография 4 + 6 + 20 = 30 мин

S R MA

Тромбоэластометрия 3+2+5 = 10 мин

S CT A5

Экспресс-диагностика системы гемостаза – интерпретация тестов



1. CT
2. A10 (A5)
или MCF *

* в большом количестве независимых статей показано, что A10, A5 и MCF на ROTEM – клинически равнозначны !!!

и больше – ничего !!!

Интерпретация ROTEM – ответить на 3 вопроса



ROTEM® Guidelines – surgery, trauma, obstetrics
Author: Alastair Nimmo Version 2.2 Modified 24 June 2011

1. Снижается плотность сгустка
(A10 или MCF)

=> тромбоциты и фибриноген

2. Замедлено образование
сгустка (CT)

=> антикоагулянты и факторы
свертывания

3. Быстрый лизис сгустка

=> избыточный фибринолиз

и больше – ничего !!!

DIAGNOSIS

1. Clot firmness

- in the presence of heparin use the HEPTEM result
- if there is hyperfibrinolysis (ML > 15%) use the APTEM result

| CLOT FIRMNESS | A10 in EXTEM / INTEM / HEPTEM / APTEM | | |
|---------------|---|---|--|
| | < 22 mm | 22-38 mm | ≥ 39 mm |
| A10 in FIBTEM | < 5 mm Low fibrinogen Low platelets | 5-7 mm Low fibrinogen Low platelets | ≥ 8 mm Low fibrinogen Low platelets |
| | Low fibrinogen (platelets - see below) | Low fibrinogen (platelets - see below) | Low fibrinogen |
| | Low platelets Low fibrinogen | Low platelets Low fibrinogen | Clot firmness appears satisfactory. See Sections 2, 3 & blue box below. If bleeding isn't controlled consider raising fibrinogen (FIBTEM A10 > 5mm) in patients on aspirin* or clopidogrel† giving platelets and/or cryoprecipitate. |

*Typically fibrinogen < 1.5 g/l & platelets 50-100. Also consider giving platelets if ongoing bleeding

2. Clotting time

- in the presence of heparin run a HEPTEM test

| Causes of a prolonged CT | |
|--|---------------------------|
| Fibtem A10 < 5 mm | = Low fibrinogen |
| CT prolonged in Intem but normal in HepTEM | = Heparin effect |
| Fibtem A10 ≥ 5 mm and no heparin effect | = Low coagulation factors |

| When to treat CT | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| CT in Intem / HepTEM > 300 | or CT in Extem / Aptem > 100s |
| CT in Intem / HepTEM 240 - 300 s | or CT in Extem / Aptem 80 - 100s |
| CT in Intem / HepTEM < 240 s | or CT in Extem / Aptem < 80 s |

3. Hyperfibrinolysis

| | |
|---------------------------------------|---------------------|
| Lysis of clot within 20 mins | Fulminant lysis |
| Lysis of clot within 20 - 40 mins | Early lysis |
| Lysis of clot after more than 40 mins | Late lysis - ?treat |

Repeat Rotem tests including Aptem after treatment (or if no treatment is given)

TREATMENT

| | | |
|-------|---|------------|
| Treat | Treat if bleeding / high risk of bleeding | See below* |
|-------|---|------------|

Low fibrinogen – FFP or fibrinogen concentrate or cryoprecipitate
Low platelets – platelets
Low coagulation factors – FFP or PCC Heparin – protamine (if reversal appropriate)
Hyperfibrinolysis – tranexamic acid (1 g – 2 g bolus)

***IMPORTANT**
Rotem® does not detect the effect of aspirin, clopidogrel or Reopro® on platelets
Rotem® is not a sensitive test for some anticoagulants e.g. warfarin, LMWH
Rotem® does not detect von Willebrand factor deficiency

Nimmo A., 2014

НОРМЫ ДЛЯ «ROTEM»



| | CT | CFT | MCF | ML |
|---------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| | клоттинговое время (сек) | время формирования (сек) | мак эластичность (мм) | макс лизис (%MCF) |
| EXTEM | 38-79 | 34-159 | 50-72 | <15 |
| INTEM | 100-240 | 30-110 | 50-72 | <15 |
| FIBTEM | | | 9-25 | |

MCF > 72 мм: увеличенный резерв свертывания

MCF 50-72 мм: нормальный диапазон

MCF 46-49 мм: отсутствие резерва

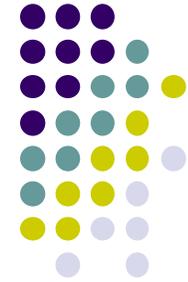
MCF 40-45 мм: риск кровотечения

MCF 30-39 мм: высокий риск кровотечения

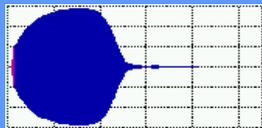
Кровотечения и коагулопатии

– зачем нужен алгоритм

Пересадка печени:



ПАЦИЕНТ № 1



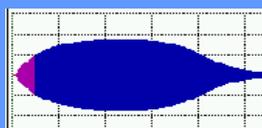
Начало операции
**введение
антифибринол.**



Ангепатическая
фаза



Реперфузия
графта



**введение
антифибринол.**



Конец операции

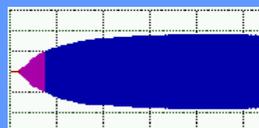
ПАЦИЕНТ № 2



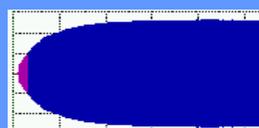
Начало операции
**трансфузия
тромбоцитов**



Ангепатическая
фаза



**трансфузия
тромбоцитов**



Реперфузия
графта



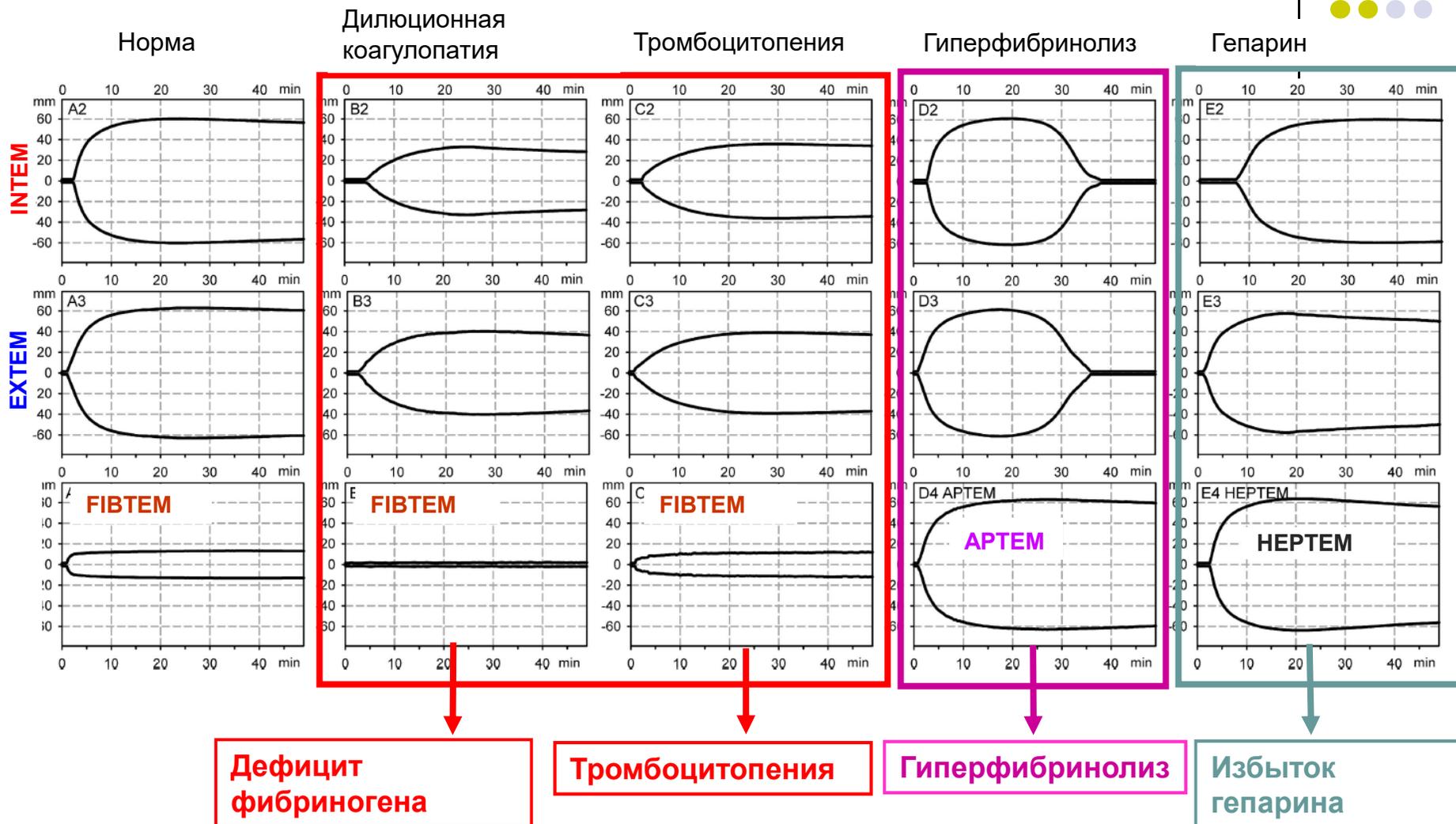
Конец операции

Два случая
пересадки печени.
Показаны только
EXTEM тесты:

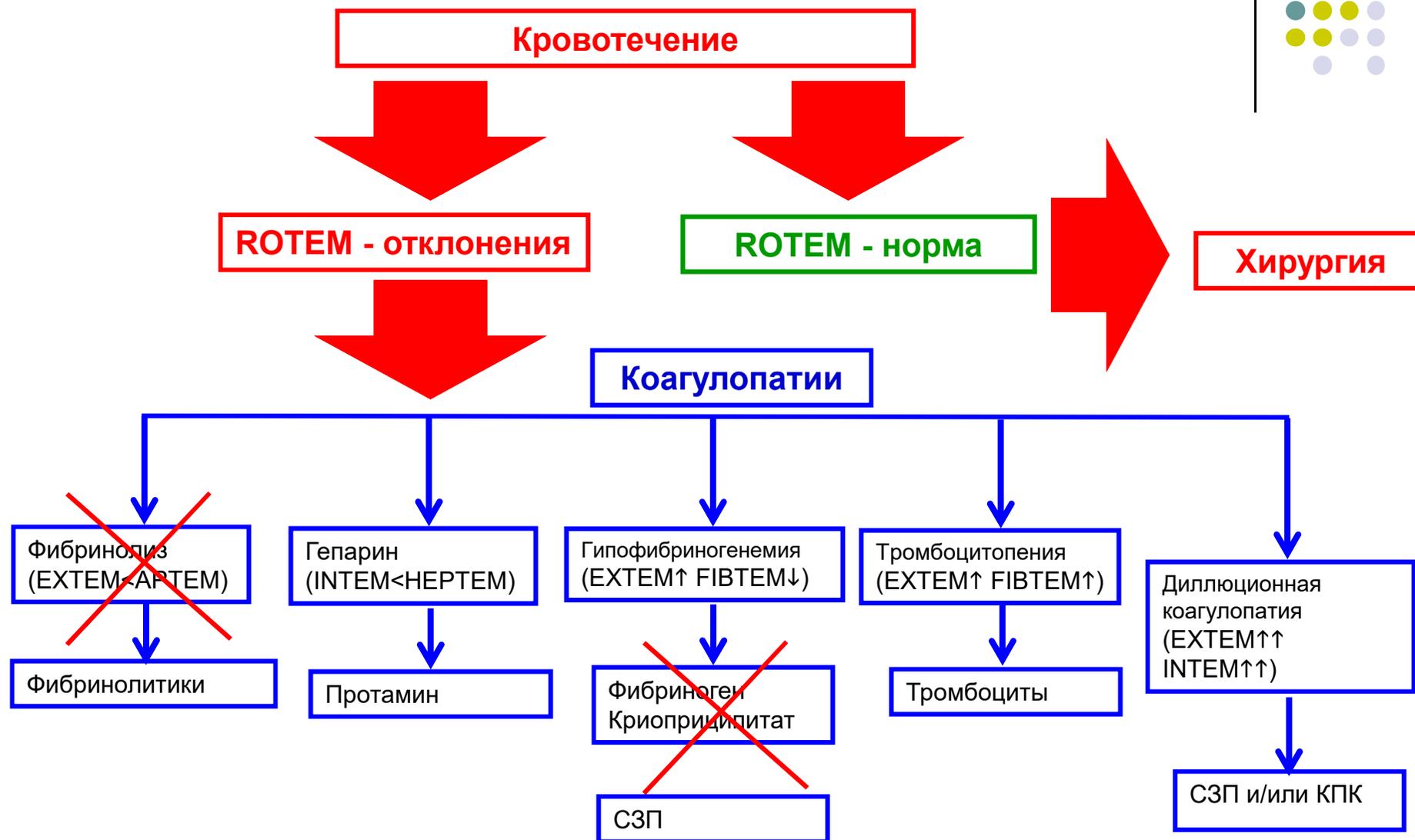
Пациенты показали
совершенно
различные
тенденции

... и таким образом
терапия была
совершенно разная!

ROTEM - принцип анализа данных



ROTEM – горизонтальный алгоритм



Intraoperative Thromboelastometry Is Associated with Reduced Transfusion Prevalence in Pediatric Cardiac Surgery

Birgitta S. Romlin, Håkan Wåhländer, Håkan Berggren, Mats Synnergren, Fariba Baghaei, Krister Nilsson, Anders Jeppsson
Anesth Analg 2011;112:30–6

РЕЗУЛЬТАТЫ

Количества intro-ор и post-ор трансфузий эритроцитов, FFP, тромбоцитов и фибриногена было значительно меньше в исследовательской группе:

32 из 50 (64%) vs 46 из 50 (92%)

- * Эритроциты
- * СЗП
- * Тромбоциты
- * Концентрат фибриногена

58% vs 78%

14% vs 52%

38% vs 12%

16% vs 2%

**ПОЛНОСТЬЮ
МЕНЯЕТСЯ
СТРУКТУРА
ТРАНСФУЗИОННОЙ
ТЕРАПИИ**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Результаты показывают эффективность использования тромбоэластометрии in-ор и post-ор для контроля кровотечений и выбора трансфузии в детской кардиохирургии.

Intraoperative Thromboelastometry Is Associated with Reduced Transfusion Prevalence in Pediatric Cardiac Surgery

Birgitta S. Romlin, Håkan Wåhlander, Håkan Berggren, Mats Synnergren, Fariba Baghaei, Krister Nilsson, Anders Jeppsson
Anesth Analg 2011;112:30–6

| | ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ | ТЕМ НЕ НОРМА | НЕОБХОДИМА ТРАНСФУЗИЯ |
|---|----------------------------------|---|------------------------------|
| а | HEPTEM MCF < 50 мм | ТРОМБОЦИТЫ | |
| б | FIBTEM MCF < 9 мм | КОНЦЕНТРАТ ФИБРИНОГЕНА | |
| в | HEPTEM CT > 240 сек | FFP | |
| г | HEPTEM CFT > 110 сек | ФИБРИНОГЕН и (или) ТРОМБОЦИТЫ в зависимости от MCF | |

Для всех пациентов измерялось АСТ для контроля обращения гепарина. В случае, если и АСТ и ТЕМ были не в норме, то вначале вводился протамин.

«ROTEM» - экономия крови препаратов свыше 30-40%

**Быть ближе к
операционной !**



- ✓ Аналитическое разрешение сложных нарушений системы гемостаза → на основе адаптивного алгоритма
- ✓ Позволяет сразу определить специфическую правильную терапию вместо опасного мультитрансфузионного подхода или метода «слепого» перебора
- ✓ Уменьшает необоснованный расход продуктов крови → безопасность и экономия
- ✓ Сокращает время нахождения пациента в операционной комнате и в реанимации → эффективность и экономия

«ROTEM дельта» преимущества тромбозластометрии

- РАБОТАЕТ С ЦЕЛЬНОЙ КРОВЬЮ
- БЫСТРЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ ТЕСТ ГЕМОСТАЗА
- «ЗОЛОТОЙ СТАНДАРТ» ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ ГИПЕРФИБРИНОЛИЗА
- ЧЕТКАЯ ДЕТЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ (FXIII, фибрин)
- ЧЕТКОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДОСТАТКА ТРОМБОЦИТАРНОГО ВКЛАДА
- ЧЕТКОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ГЕПАРИНА И



«ROTEM дельта» – МОБИЛЬНЫЙ ТРОМБОЭЛАСТОМЕТР



МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРОМБОЦИТАРНОЙ ФУНКЦИИ

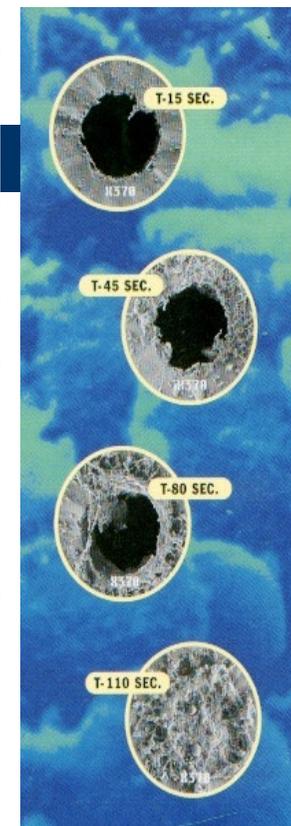
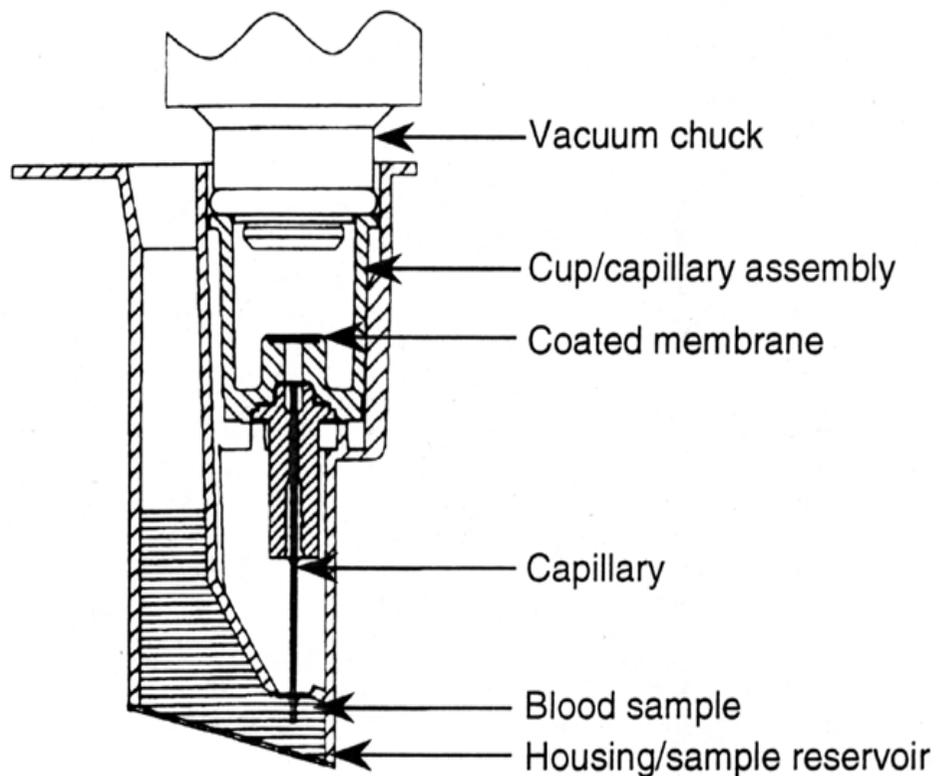
АНАЛИЗАТОР ФУНКЦИИ
ТРОМБОЦИТОВ «PFA-200»
(динамический, сдвиговый агрегометр)

Анализатор функции тромбоцитов «PFA-200»



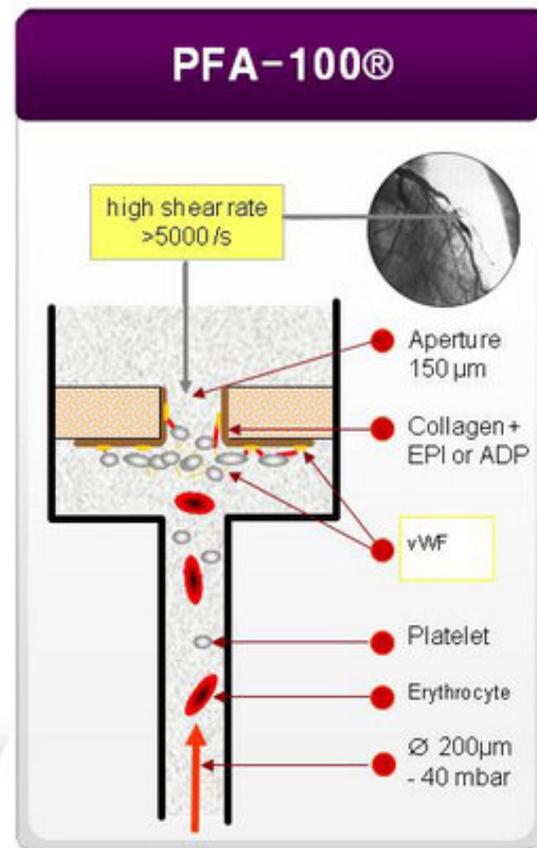
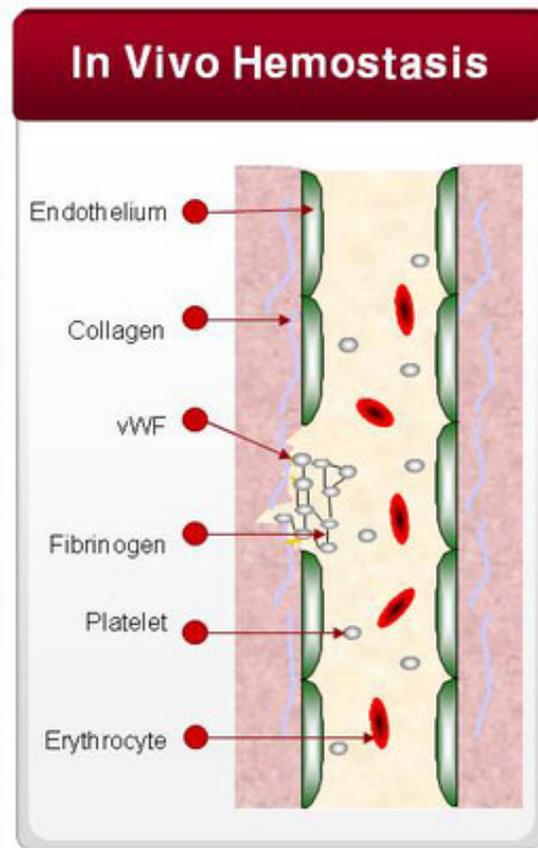
- * **СТАНДАРТИЗОВАННЫЙ АНАЛОГ «ВРЕМЕНИ КРОВОТЕЧЕНИЯ»**
- * **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ТЕСТЫ С АДФ И ЭПИНЕФРИНОМ**
- * **ВЫСОКАЯ ДОСТОВЕРНОСТЬ И КОРРЕЛЯЦИЯ С КЛИНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ**
- * **ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К НАЛИЧИЮ ПРЕПАРАТОВ**

ПРИНЦИП РАБОТЫ «PFA-200»



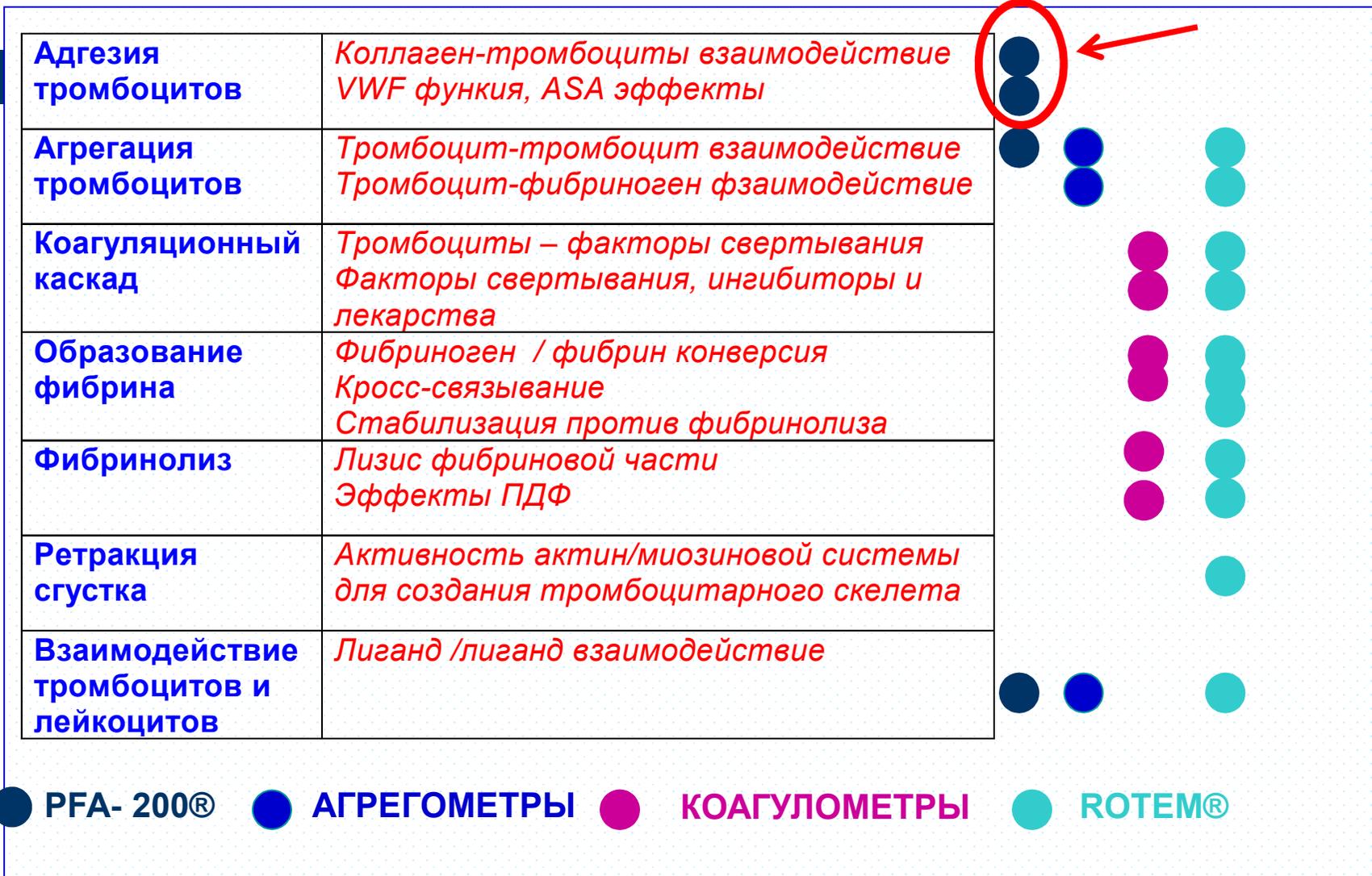
- u Коллаген/ эпинефрин (сЕРI-тест) — картридж первичного скрининга
- u Коллаген/ АДФ (сADP-тест) — в т.ч. действие аспирина

ПРИНЦИП РАБОТЫ «PFA-200»

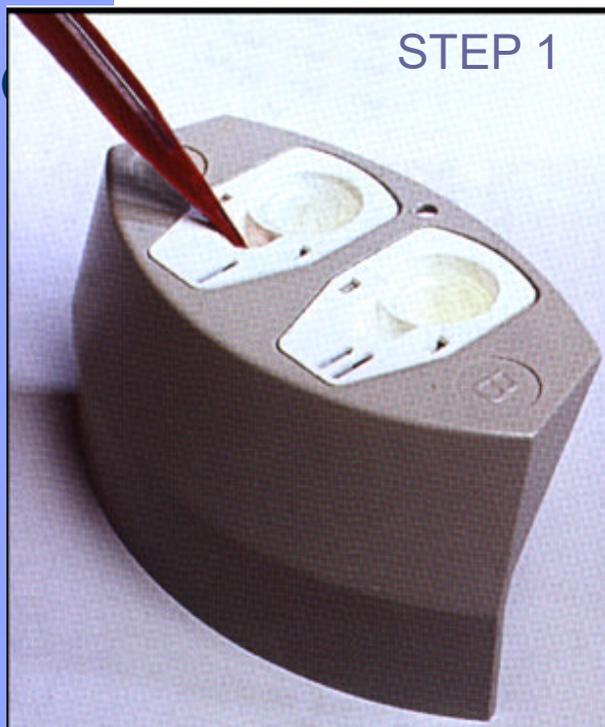


- u Коллаген/ эпинефрин (сEPI-тест) — картридж первичного скрининга
- u Коллаген/ АДФ (сADP-тест) — в т.ч. действие аспирина

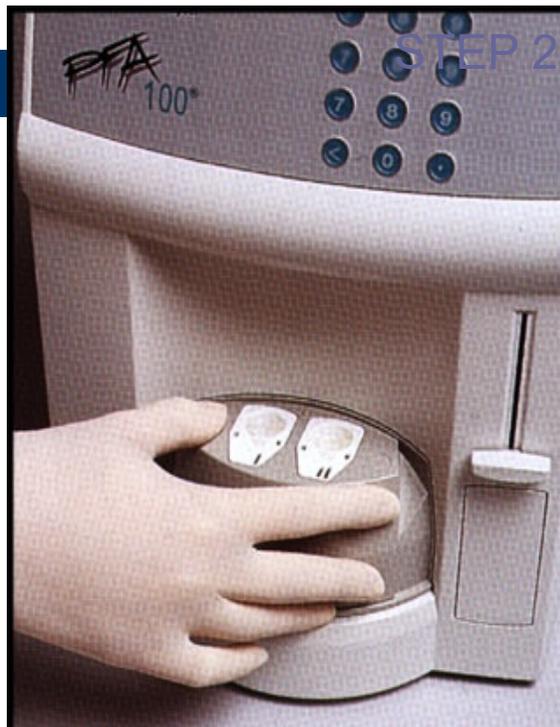
КАРТА ПРИМЕНИМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ГЕМОСТАЗА



«PFA-200» (РОСТ)



400 (x2) мкл
цельной крови

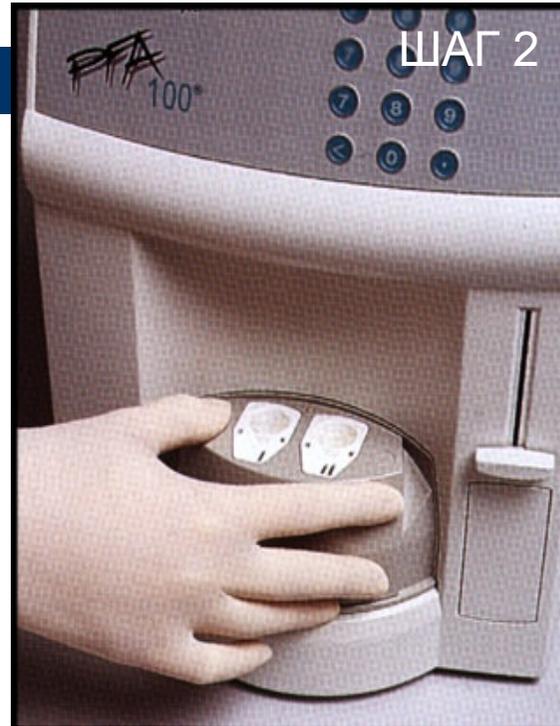


Установить картридж в
прибор



Нажать кнопку

«PFA-200» (РОСТ)



Картриджи

Коллаген/эпинефрин (CEPI)

Коллаген/АДФ (CADP)

P2Y (инг. рецепторы P2Y₁₂)

– первичный скрининг

– в том числе эффект аспирина

– контроль клопидогреля и пр.

ВРЕМЯ КРОВОТЕЧЕНИЯ



Классический тест «время кровотечения»

- Плохо стандартизуется и воспроизводится
- Неприятный тест (особенно для детей), возможен шрам
- **Невысокая чувствительность к тромбоцитарным дефектам (в т.ч. vW)**
- **Мало чувствителен к наличию в крови пациентов дезагрегантов и других лекарственных средств**
- **Низкая корреляция с вероятностью кровотечений**

Классический тест «время кровотечения»

«Нормальное время кровотечения (ВТ) не исключает возможности кровотечений при инвазивных процедурах... Время кровотечения не может надежно идентифицировать пациентов, принимающих аспирин или нестероидные противовоспалительные препараты и пациентов у которых тромбоцитарные дефекты связаны с приемом этих препаратов... время кровотечения не рекомендуется как предоперационный скрининговый тест.»

* Коллегия Американских Патологов, 1998

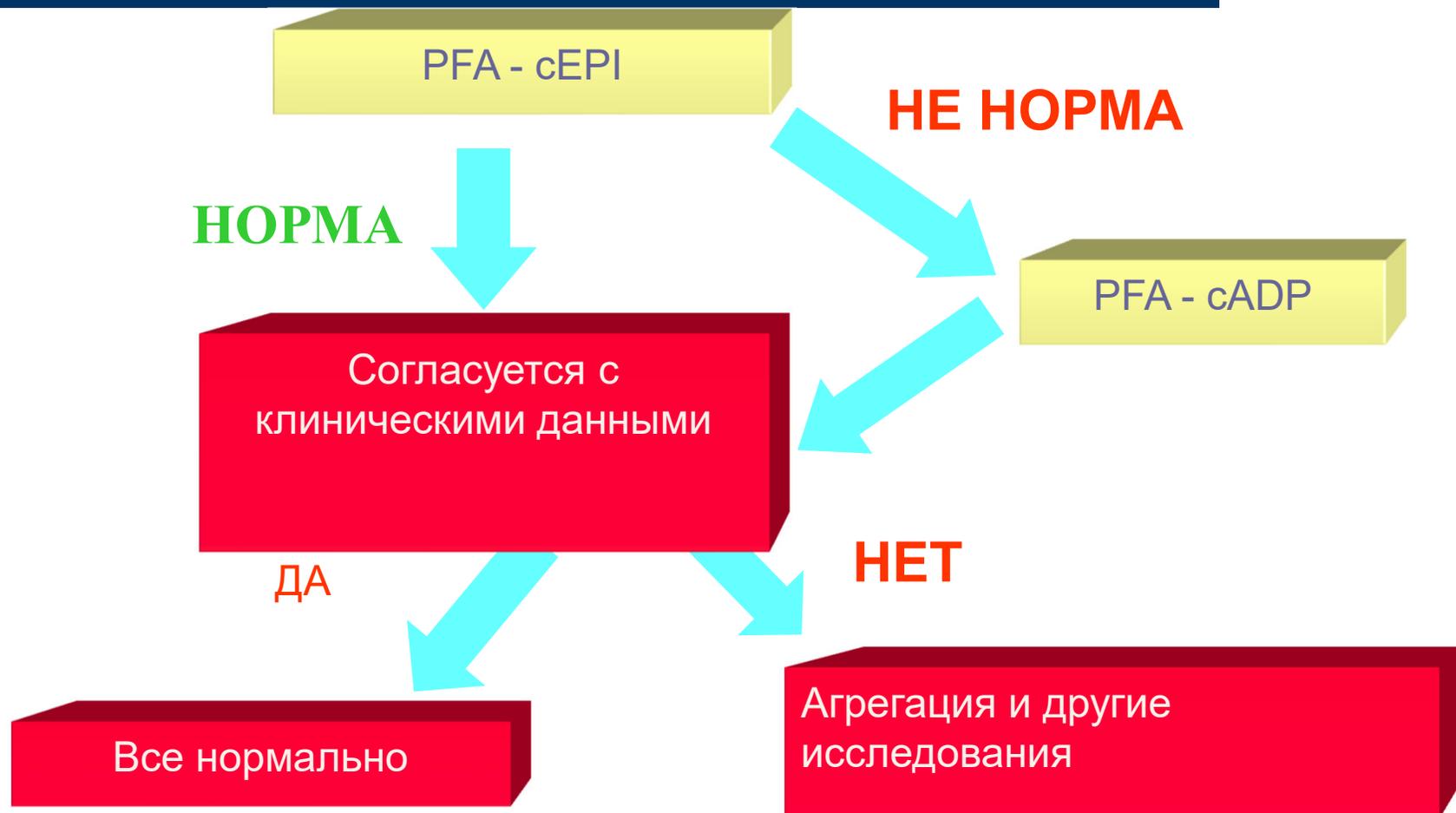
Сравнение PFA-200 и теста ВТ (время кровотечения)

John Francis Ph.D.
Florida Hospital Center
for Hemostasis and Thrombosis,
Orlando, FL, USA

СТАТИСТИКА

- сЕРІ чаще вне нормы чем ВТ (35% против 20%)
- PFA-200 и ВТ согласуются в 74%
- PFA-200 и агрегация согласуется в 83%
- Наличине в крови аспирина и других антитромбоцитарных препаратов наиболее частая причина расхождения
- PFA-200 дает выраженную пролонгацию теста (17/18) при аспиринном эффекте чем ВТ (2/18)

Использование «PFA-200»[®] для скрининга первичного гемостаза



Как выяснить эффект аспирина на «PFA-200»[®]

| | cEPI | cADP |
|------------------------------|-------------|-----------------|
| Тромбоцит. дефект | Не норма | Не норма |
| Аспиринный эффект | Не норма | Обычно норма |

ПРИМЕНЕНИЕ «PFA-200»

| Disorder | CT Collagen-ADP | CT Collagen-EPI |
|--|--|--|
| NORMA | N | N |
| Aspirin and NSAIDs | N | ↑ |
| ADP receptor disorders including the use of Clopidogrel | N or ↑ | N or ↑ |
| BSS | ↑ | ↑ |
| GTT | ↑ | ↑ |
| VWD | ↑ | ↑ |
| Platelet-Type VWD | ↑ | ↑ |
| Dense Granule Deficiency | N or ↑ | N or ↑ |
| Primary Secretion Defects | N or ↑ | N or ↑ |
| Gray Platelet Syndrome | ↑ | ↑ |
| MYH9-related Disorders | N | ↑ |
| Scott Syndrome | N | N |
| MDS | N or ↑ | N or ↑ |
| Liver Disease | ↑ [possibly as a result of ↓Hb] | ↑ [possibly as a result of ↓Hb] |
| Uraemia | ↑ [possibly as a result of ↓Hb] | ↑ [possibly as a result of ↓Hb] |

ПРИМЕНЕНИЕ «PFA-200»

- 1) Преоперационное исследование первичной функции гемостаза
- 2) Выявления дисфункций связанных с применением лекарственных препаратов
- 3) Оценка адекватности отклика пациента на дезагреганты
 - аспирин, клопидогрель (ингибиторы P2Y₁₂) и др.
- 4) Оценка функции тромбоцитов при патологиях беременности
- 5) Оценка гемостаза у женщин при менорагиях
- 6) Исследование пациентов с подозрением на наследственную или приобретенную тромбоцитарную патологию (в т.ч. болезнь Вилебранда)
- 7) Оценка риска и прогноза кровотечений
- 8) Мониторинг терапии десмопрессинном

(из протокола лаборатории гемостаза

НЕКЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА



ИЗМЕРЕНИЕ «НАПРЯЖЕНИЯ» СВЕРТЫВАНИЯ = ТРОМБОДИНАМИКА «ГЕМАКОР» (Россия)



- * Выявление тромботических состояний
- * Выбор и контроль антикоагулянтной терапии
- * Глобальная оценка плазменного звена гемостаза
- * Тест генерации тромбина (ТГТ)

НЕКЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

**ИЗМЕРЕНИЕ «ПОТЕНЦИАЛА»
СВЕРТЫВАНИЯ = 4-х канальный**



ТРОМБОЭЛАСТОМЕТР

**«ROTEM Delta»
TEM Innovations**



- * Экспресс-диагностика причин операционных кровотечений
- * Выявление гиперфибринолиза
- * Выбор и контроль трансфузионной терапии
- * Глобальная оценка всех звеньев гемостаза

НЕКЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

**ИЗМЕРЕНИЕ «ПОТЕНЦИАЛА»
СВЕРТЫВАНИЯ = 4-х канальный**



**АВТОМАТИЧЕСКИЙ
ТРОМБОЭЛАСТОМЕТР**

**«ROTEM Sigma»
TEM Innovations**

- * Экспресс-диагностика причин операционных кровотечений
- * Выявление гиперфибринолиза
- * Выбор и контроль трансфузионной терапии
- * Глобальная оценка всех звеньев гемостаза

НЕКЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

ИЗМЕРЕНИЕ «ПОТЕНЦИАЛА»
ПЕРВИЧНОГО ГЕМОСТАЗА



Динамический
агрегометр
«PFA-200»

- * Предоперационный скрининг Первичного гемостаза
- * Выявление дефектов агрегации и адгезии
- * Выявление дефектов или дефицита фактора vW
- * Стандартизованный аналог теста «время кровотечения»

«ЭКО-МЕД-СМ»



СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАГЕНТЫ ДЛЯ КДЛ

Юлия Медведева (Волгоград)
моб (903) 165 6178

Елена Мелексетова (Ростов)
моб (918) 850 8390

info@ecomeds.ru

www.ecomeds.ru

«ЭКО-МЕД-СМ»



СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАГЕНТЫ ДЛЯ КДЛ

Евгения Винкурова (Воронеж)
моб (922) 796 9964

Екатерина Кеменова (Липецк)
моб (968) 794 73 77

info@ecomeds.ru

www.ecomeds.ru

«ЭКО-МЕД-СМ»



СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАГЕНТЫ ДЛЯ КДЛ

Николай Лосев (Сургут)
моб (922) 796 9964

Алексей Добышев (Тюмень)
моб (912) 999 9109

info@ecomeds.ru

www.ecomeds.ru