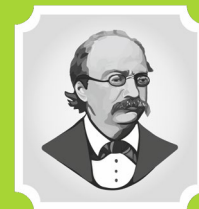


# Тромбоэластометрия

как универсальный метод исследования  
гемостаза



Клиника им. А.А. Шмидта  
Научно-клинический центр патологии  
гемостаза имени А.А. Шмидта

# Докладчик

2



Альтшулер Борис Юрьевич  
основатель и главный врач  
Научно-клинического центра  
патологии гемостаза  
имени А.А. Шмидта

- кандидат медицинских наук
- врач высшей квалификационной категории
- специализация: клиническая лабораторная диагностика
- опыт работы по специальности - 24 года
- 15 лет занимал должность главного внештатного специалиста по лабораторной диагностике Департамента здравоохранения ОАО «РЖД»
- с 1997 года вел научно-исследовательскую работу в области энзимологии, протеомики, коагулологии, экспериментальной химии белков и клинической лабораторной диагностики
- автор 22 научных публикаций



# Направления диагностики системы гемостаза

3

## Определение отдельных компонентов

### ПЛЮСЫ (+):

дают информацию о конкретном пострадавшем звене

### МИНУСЫ (-):

результаты часто плохо коррелируют между собой и даже противоречат друг другу, что затрудняет выводы об общем состоянии гемостаза

## Глобальные (или интегральные) исследования:

ТЭГ, ТГТ, тромбодинамика, поточная динамическая агрегатометрия

### ПЛЮСЫ (+):

дают итоговую характеристику состояния гемостаза: имеется ли смещение гемостатического баланса, существует угроза тромбоза или развития геморрагического синдрома?

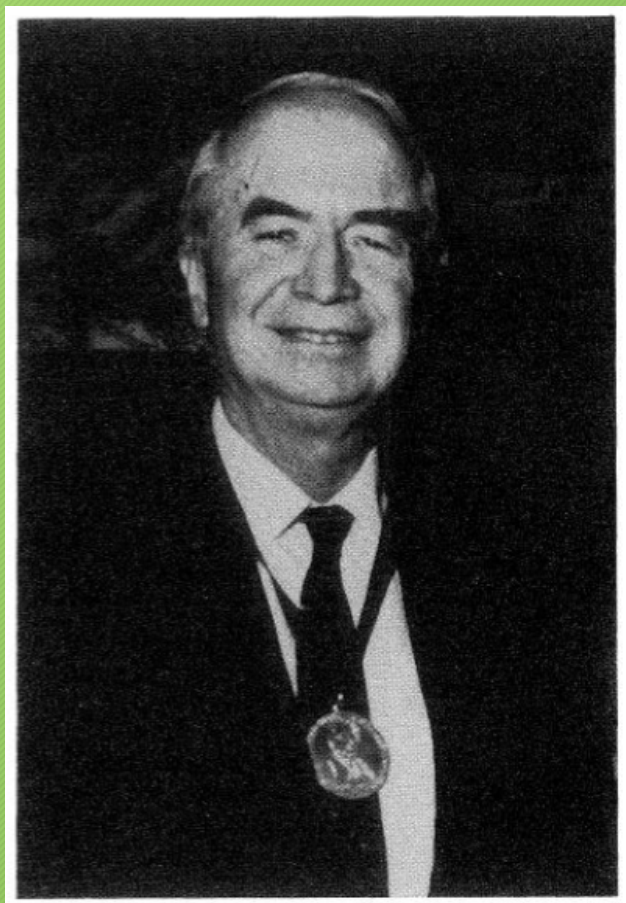
### МИНУСЫ (-):

не дают информацию о конкретном пострадавшем звене, без чего невозможно целевое корректирующее воздействие



# История вопроса

4



В 1948 году немецкий профессор Гельмут Хартерт опубликовал статью

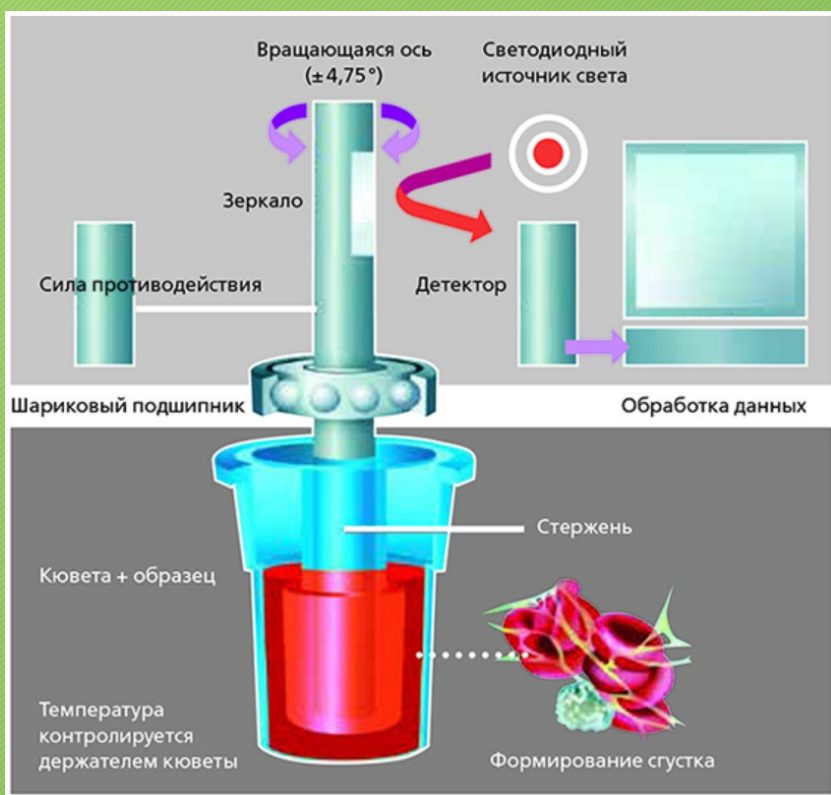
«Изучение свертываемости крови с помощью метода тромбозластографии. Новый метод исследования».

В 1963 году - первое использование в США доктором Кангом при трансплантации печени.



# Принцип и основные понятия

5



- Тромбоэластометрия - способ измерения механических свойств сгустка, формирующегося при свертывании крови
- Тромбоэластография - запись и визуализация полученных результатов
- Тромбоэластограмма - результат в виде графика



# Модели ротационных тромбоэластографов, используемые в РФ

6



4-канальный тромбоэластограф  
«ROTEM DELTA»  
немецкой компании  
«TEM Innovations GmbH»

2-канальный  
тромбоэластограф «TEG5000»  
американской компании  
«Haemonetics Corporation»



# Требования к образцу крови для ТЭГ

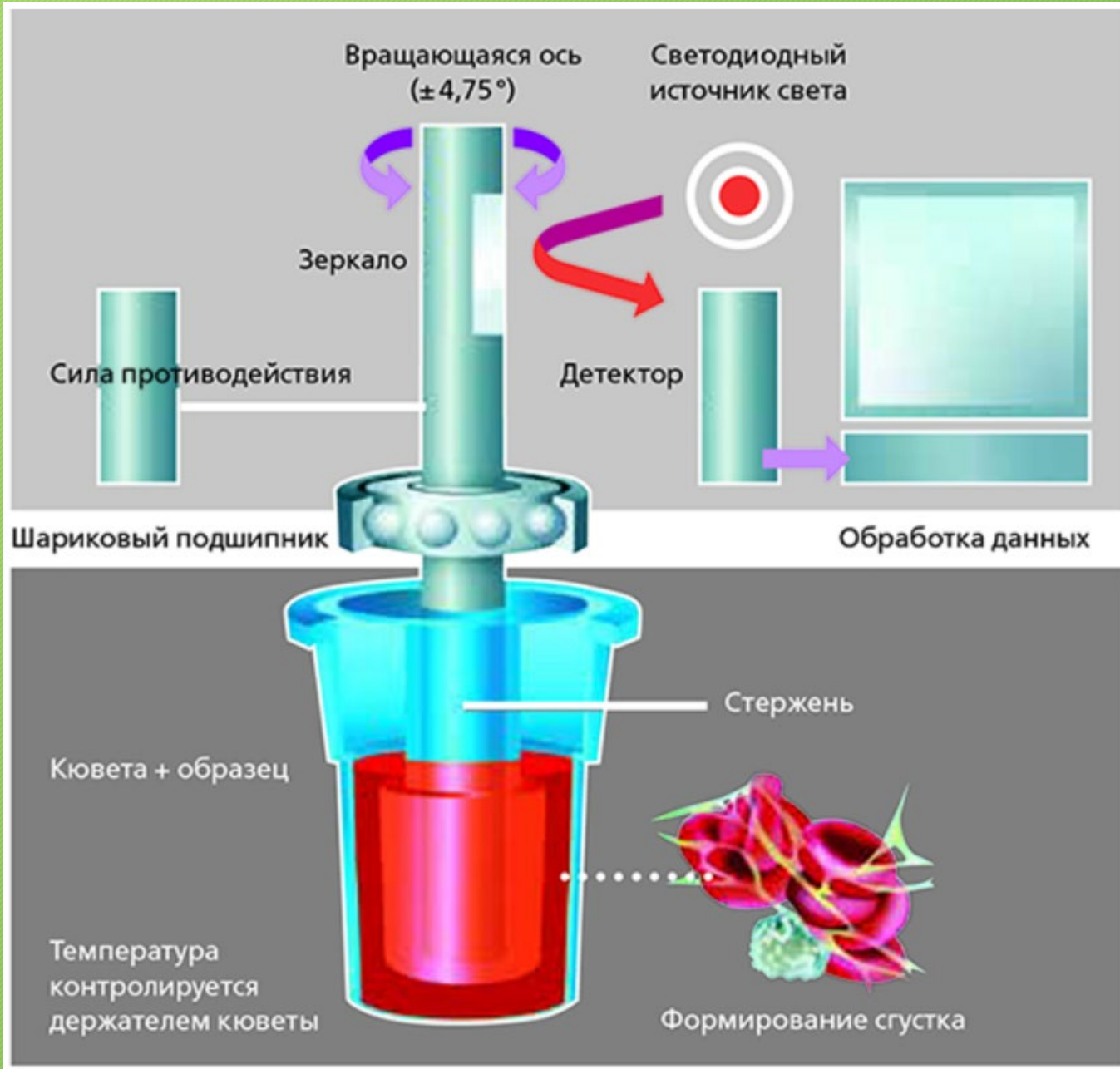
7

Для исследования используют цельную кровь.

**!!! ВАЖНО !!!**

- Исследование должно быть завершено в течение максимум 1,5-2 часов с момента взятия крови!
- При некоторых нарушениях - в течение 30-40 минут!





# Устройство ротационного тромбоэластографа и процесс тромбоэластометрии

8





# Измеряемые параметры

Показатель	Рез.	Ед.	Реф. знач.
СТ - время свёртывания	67	сек.	38 - 79
CFT - время образования сгустка	117	сек.	34 - 159
CFR - скорость образования сгустка	70	град.	не норм.
Alpha - альфа-угол	67	град.	63 - 83
A5 - амплитуда через 5 мин	39	мм	34 - 55
A10 - амплитуда через 10 мин	49	мм	43 - 65
A15 - амплитуда через 15 мин	54	мм	48 - 69
A20 - амплитуда через 20 мин	57	мм	50 - 71
A25 - амплитуда через 25 мин	59	мм	50 - 72
MCF - макс. плотность сгустка	59	мм	50 - 72

Показатель	Рез.	Ед.	Реф. знач.
MCE - макс. упругость сгустка	146	Ед	не норм.
G - модуль упругого сдвига	7316	Ед	не норм.
AUC - обл. под кривой при макс. плот. сгустка	5946	мм x 100	не норм.
LOT - время начала лизиса сгустка	5276	сек.	не норм.
LI30 - индекс лизиса на 30 мин	100	%	94 - 100
LI45 - индекс лизиса на 45 мин	99	%	не норм.
LI60 - индекс лизиса на 60 мин	94	%	не норм.
ML - максимальный лизис	15	%	0 - 15
CLR - скорость лизиса сгустка	н/д	град.	не норм.
TPI - индекс тромбодинам. потенциала	38	Ед	не норм.

## Измеряемые параметры:

- скорость образования сгустка,
- скорость распада (лизиса) сгустка,
- прочность и эластичность сгустка.

Одновременно исследуются плазменные, клеточные (прежде всего, тромбоцитарный) звенья гемостаза и система фибринолиза.



# Плюсы и минусы тромбоэластографии

10



## Преимущества:

- исследование процесса свертывания в целом
- использовании для анализа цельной крови
- сведения о качестве образовавшегося сгустка

## Недостатки:

- относительно невысокая чувствительность
- невозможность обнаружения отдельных «пострадавших» компонентов системы гемостаза



# Исследование без активации свертывающей системы крови

11

**NATEM**

Обозначение на «ROTEM DELTA» - NATEM

Технология:

- добавление  $\text{CaCl}_2$  для рекальцификации плазмы крови и устранения антикоагулянтного эффекта цитрата натрия, содержащегося в пробирке с образцом

Что оценивается:

- свертывание крови так, как это происходит в естественных условиях



# Исследование внешнего пути свертывания крови

12

EXTEM

Обозначение на «ROTEM DELTA» - EXTEM

Технология:

- добавление рекомбинантного тромбoplastина,  $\text{CaCl}_2$  и полибрена

Что оценивается:

- интегральная оценка вклада факторов свертывания V, VII, X, протромбина, фибриногена, тромбоцитов и системы фибринолиза



# Исследование внутреннего пути свертывания крови

13

INTEM

Обозначение на «ROTEM DELTA» - INTEM

Технология:

- активируется контактным путем с добавлением  $\text{CaCl}_2$  и эллаговой кислоты, обладающей свойством «твердой» фазы

Что оценивается:

- интегральная оценка вклада факторов свертывания V, VIII, IX, X, XI, XII, фибриногена, тромбоцитов и системы фибринолиза



# Исследование фибринообразования

14

**FIBTEM**

Обозначение на «ROTEM DELTA» - FIBTEM

Технология:

- инициируется по внешнему пути добавлением рекомбинантного тромбoplastина,  $\text{CaCl}_2$  и полибрена,
- добавление цитохалазина-D блокирует тромбоциты.

Что оценивается:

- концентрация фибриногена, процесс его полимеризации под действием фактора свертывания XIII, структурные дефекты молекулы фибриногена (дисфибриногенемия)



# Исследование фибринолиза

15

АРТЕМ

Обозначение на «ROTEM DELTA» - АРТЕМ

Технология:

- инициируется по внешнему пути добавлением рекомбинантного тромбoplastина,  $\text{CaCl}_2$  и полибрена,
- добавление апротинина или транексамовой кислоты ингибирует фибринолиз,
- сравнение с результатами исследования внешнего пути.

Что оценивается:

- процесс фибринолиза



# Определение гепарина

16

НЕРТЕМ

Обозначение на «ROTEM DELTA» - **НЕРТЕМ**

Технология:

- активируется контактным путем с добавлением  $\text{CaCl}_2$  и эллаговой кислоты, обладающей свойством «твердой» фазы
- добавление фермента гепариназы, разрушающей гепарин,
- сравнение с результатами исследования внутреннего пути.

Что оценивается:

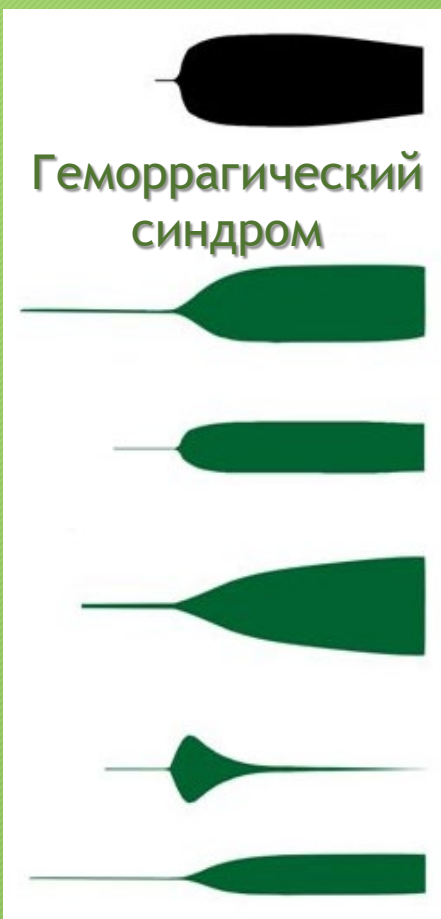
- наличие в исследуемом образце крови гепарина





# Формы тромбоэластограммы

17



норма

Геморрагический синдром

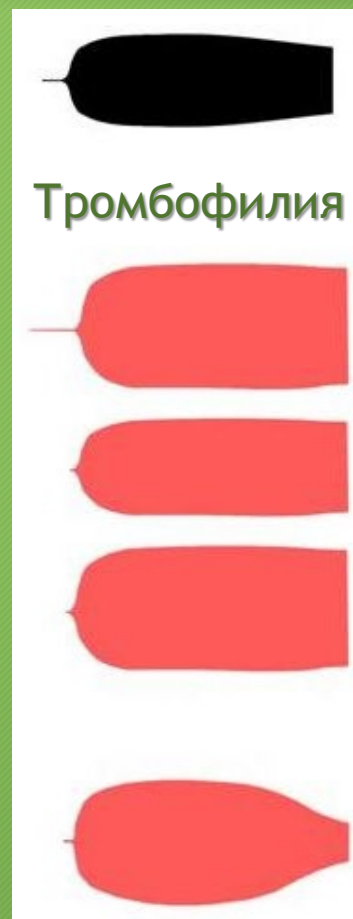
дефицит факторов свертывания крови

тромбоцитопения и/или снижение агрегантной активности тромбоцитов

гипофибриногенемия

первичный фибринолиз

гипокоагуляция



норма

Тромбофилия

тромбоцитоз и/или повышение агрегантной активности тромбоцитов

повышенная активность/ концентрация факторов свертывания крови

тромбоцитоз/повышение агрегантной активности тромбоцитов на фоне повышенной активности факторов свертывания

вторичный фибринолиз



# Не все параметры тромбоэластографии имеют референтные значения

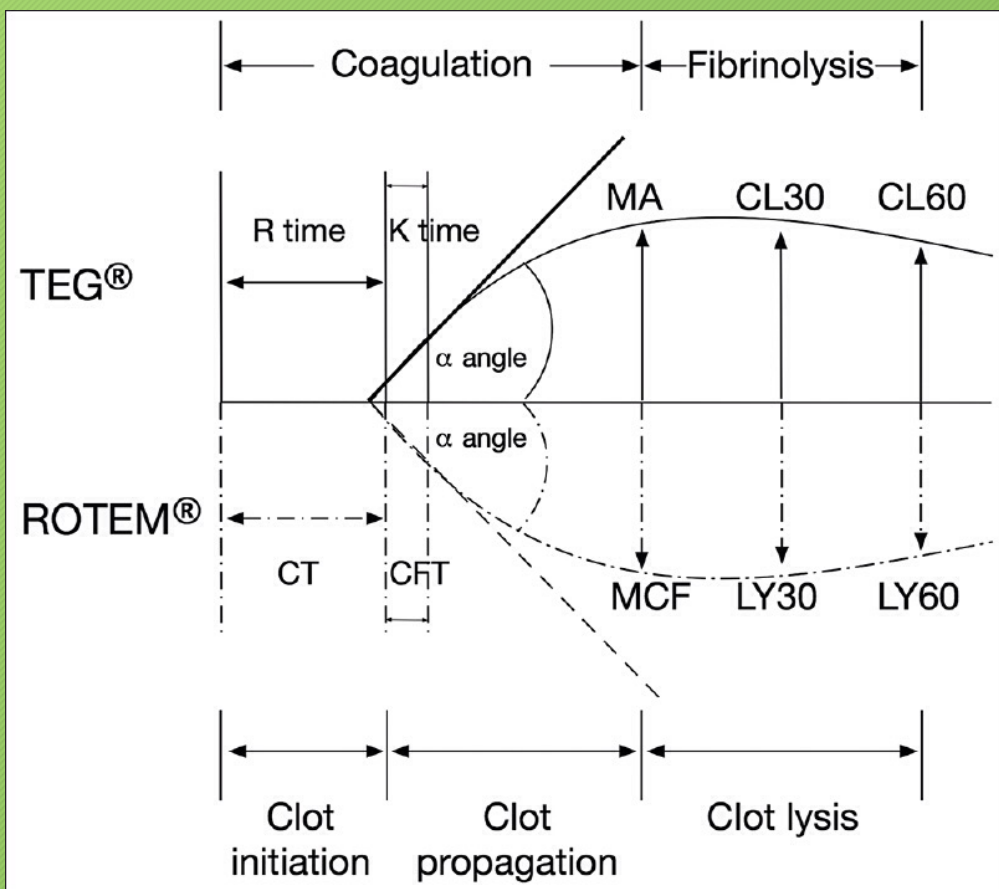
### Тромбоэластография (исследование внешнего пути свертывания крови)

Показатель	Рез.	Ед.	Реф. знач.	Показатель	Рез.	Ед.	Реф. знач.
СТ - время свёртывания	67	сек.	38 - 79	МСЕ - макс. упругость сгустка	146	Ед	не норм.
СFT - время образования сгустка	117	сек.	34 - 159	G - модуль упругого сдвига	7316	Ед	не норм.
CFR - скорость образования сгустка	70	град.	не норм.	AUC - обл. под кривой при макс. плот. сгустка	5946	мм x 100	не норм.
Alpha - альфа-угол	67	град.	63 - 83	LOT - время начала лизиса сгустка	5276	сек.	не норм.
A5 - амплитуда через 5 мин	39	мм	34 - 55	LI30 - индекс лизиса на 30 мин	100	%	94 - 100
A10 - амплитуда через 10 мин	49	мм	43 - 65	LI45 - индекс лизиса на 45 мин	99	%	не норм.
A15 - амплитуда через 15 мин	54	мм	48 - 69	LI60 - индекс лизиса на 60 мин	94	%	не норм.
A20 - амплитуда через 20 мин	57	мм	50 - 71	ML - максимальный лизис	15	%	0 - 15
A25 - амплитуда через 25 мин	59	мм	50 - 72	CLR - скорость лизиса сгустка	н/д	град.	не норм.
MCF - макс. плотность сгустка	59	мм	50 - 72	TPI - индекс тромбодинам. потенциала	38	Ед	не норм.



# Основные параметры тромбозэластографии

19



- Время свертывания крови (CT, clotting time)
- Время образования сгустка крови (CFT, clotting formation time)
- Угол альфа ( $\alpha$ -угол)
- Максимальная амплитуда свертывания крови в определенные моменты (через 5, 10, 15, 20, 25 и 30 минут)
- Максимальная плотность сгустка крови (MCF, maximum clot firmness)
- Время и интенсивность лизиса сгустка крови (LI, lysis index) в определенные моменты (через 30, 45, 60 и 90 минут)
- Максимальный лизис (ML, maximal lysis)

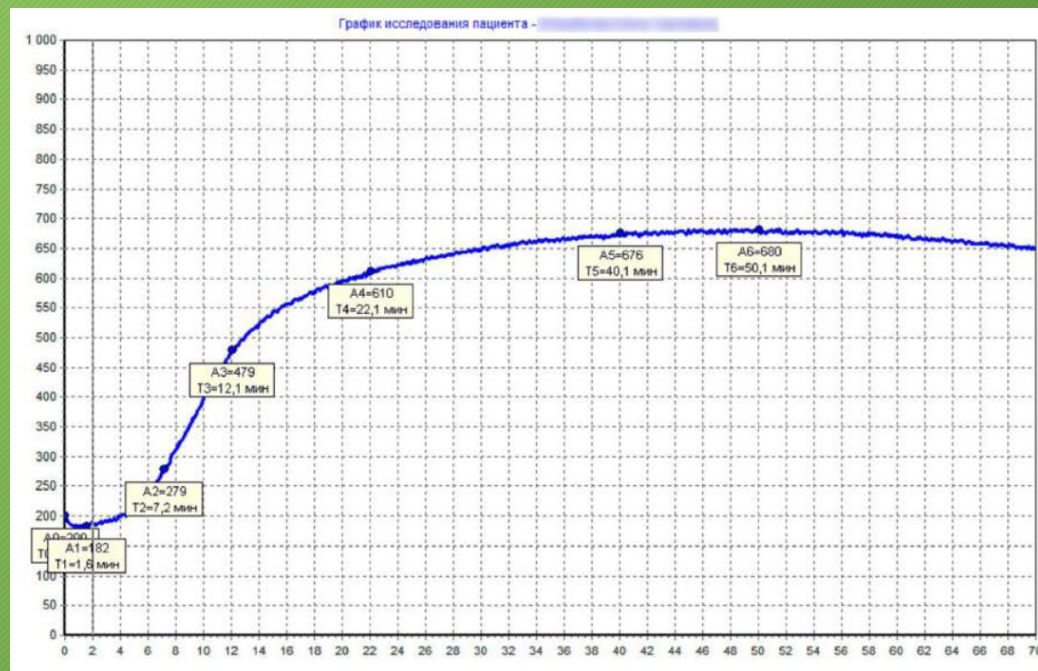


# Низкочастотная пьезотромбоэластография

20

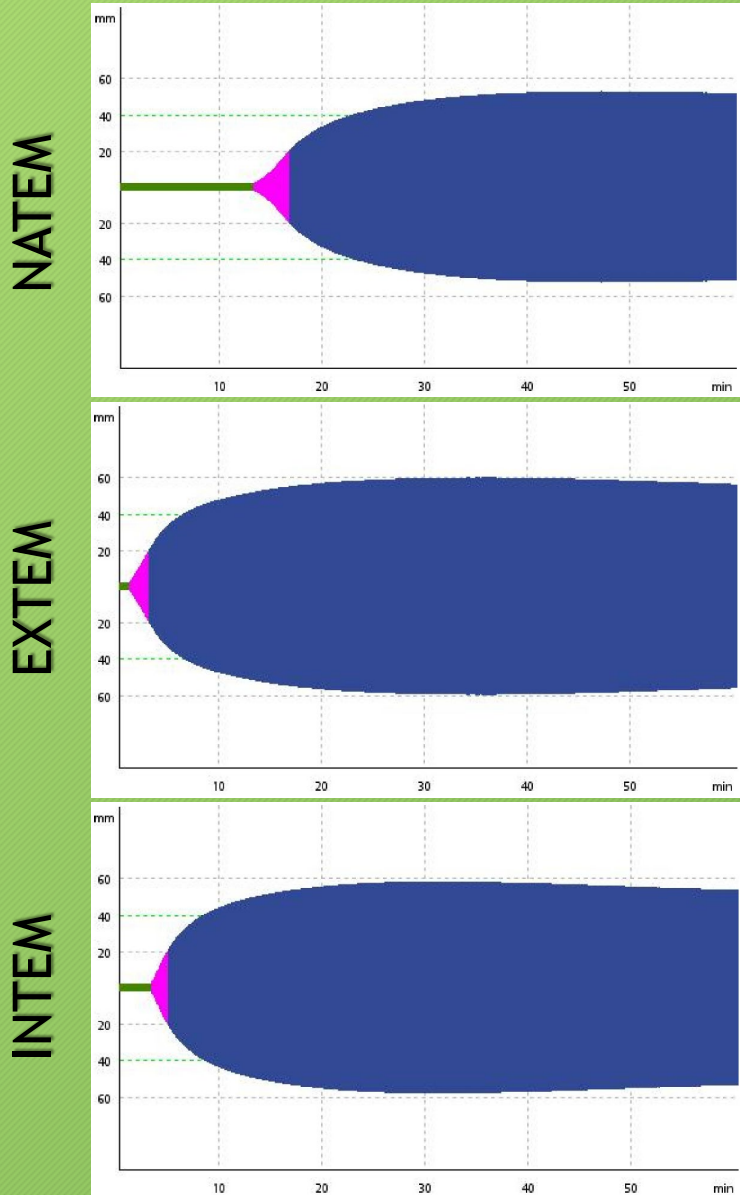


анализатор АРП-01М производства компании «Меднорд-Техника» (Томск, РФ)



# 1. Нормальные результаты тромбоэластографии

21

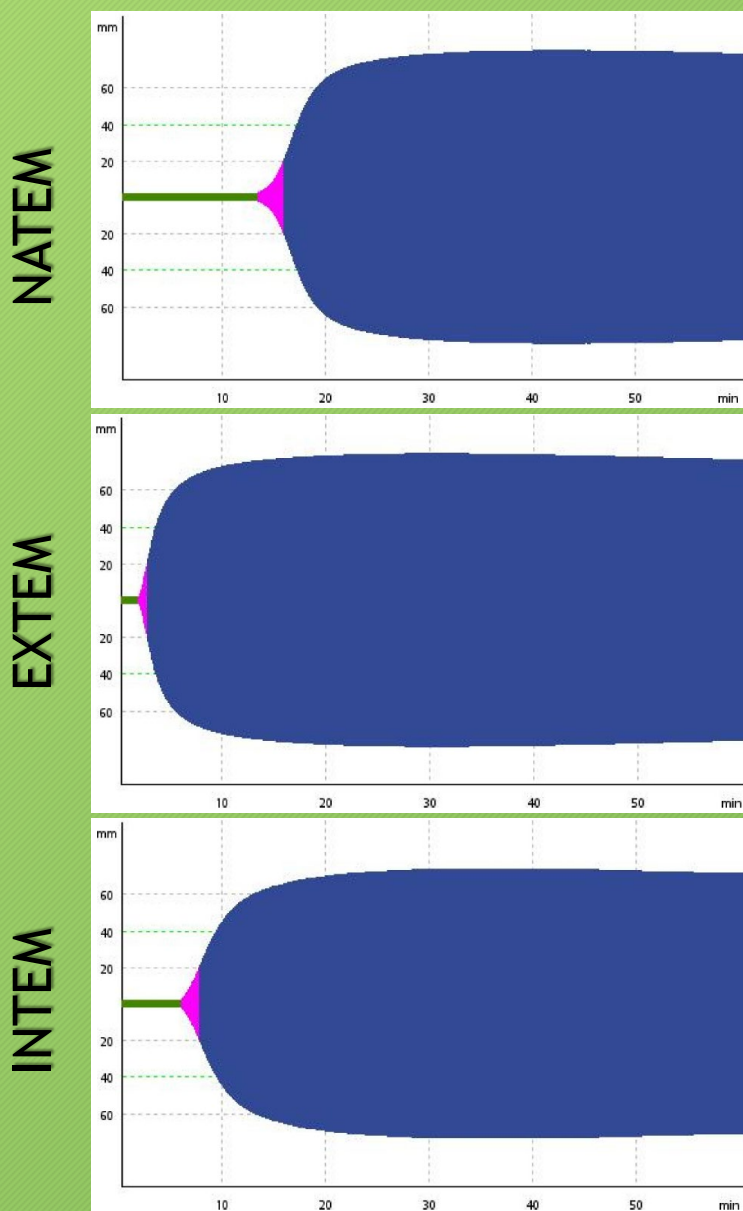


Ж, 35 лет: условно здорова, не беременная, плановое обследование

- **ОАК:** эритроциты -  $4,55 \times 10^{12}$  /л, гемоглобин - 136 г/л, гематокрит - 42,4%, лейкоциты -  $5,3 \times 10^9$  /л, тромбоциты -  $191 \times 10^9$  /л, тромбоцитрит - 0,18%, СОЭ - 7 мм/ч.
- **Коагулограмма:** протромбин по Квику - 92%, АЧТВ - 24,5 сек., тромбиновое время - 16,5 сек., фибриноген - 2,78 г/л., D-димер - 0,09 мг/л, антитромбин III - 92%, протеин С - 123%, протеин- S - 71%, резистентности Va-фактора к активированному протеину С нет, волчаночный антикоагулянт не обнаружен, активность II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII факторов в пределах нормы, активность фактора Виллебранда - 113%, XIIa-зависимый фибринолиз - 7,3 мин.



## 2. Гиперкоагуляция на фоне гиперфибриногенемии



Ж, 32 года: выраженная воспалительная реакция

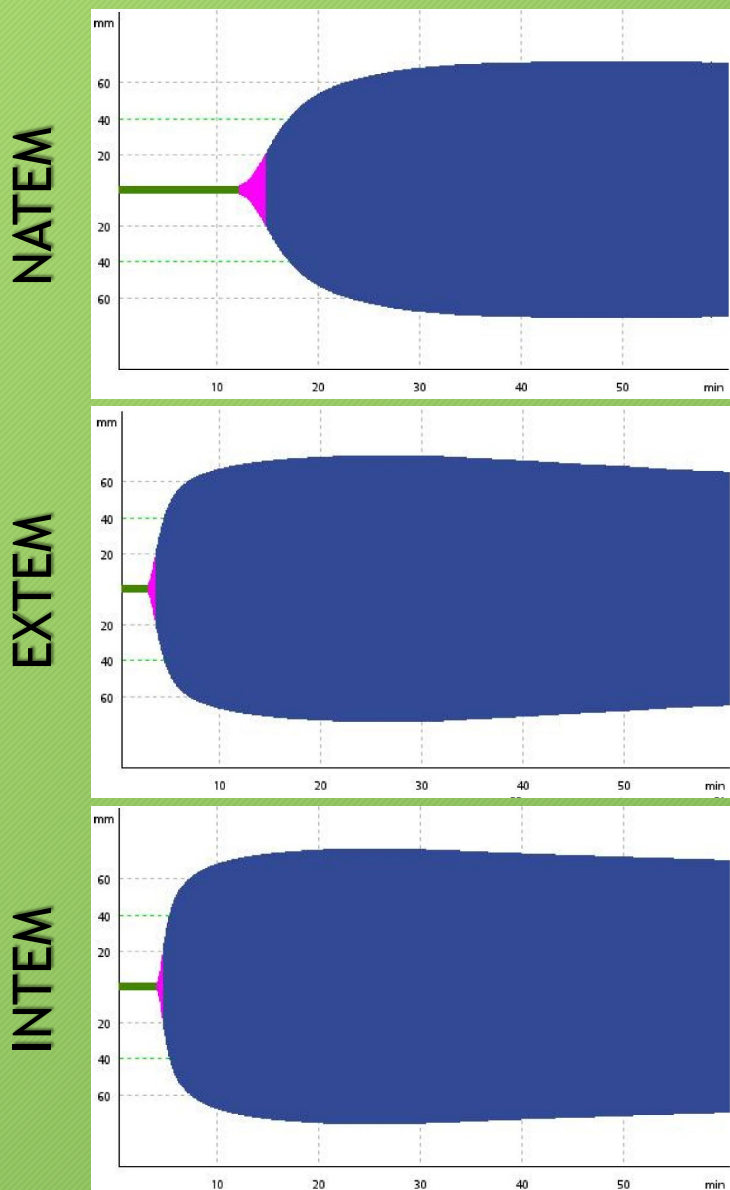
- **ОАК:** эритроциты -  $4,51 \times 10^{12}$ /л, средний объем эритроцита - 81,6 фл, гемоглобин - 114 г/л, гематокрит - 36,8%, лейкоциты -  $12,8 \times 10^9$ /л, лимфоциты -  $1,8 \times 10^9$ /л, нейтрофилы -  $9,3 \times 10^9$ /л, эозинофилы -  $0,8 \times 10^9$ /л, базофилы -  $0,2 \times 10^9$ /л, моноциты -  $0,8 \times 10^9$ /л, тромбоциты -  $492 \times 10^9$ /л, тромбокрит - 0,41%, СОЭ - 75 мм/ч.
- **Коагулограмма:** протромбин по Квику - 94%, АЧТВ - 26,7 сек., тромбиновое время - 18,3 сек., фибриноген - 9,26 г/л., D-димер - 1,19 мг/л, РФМК - 38 мг/дл, антитромбин III - 134%, протеин С - 127%, протеин-S - 45%, резистентность Va-фактора к активированному протеину С повышена (мутации Лейден нет), волчаночный антикоагулянт не обнаружен, активность XII фактора свертывания - 52%, активность II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIII факторов в пределах нормы, активность фактора Виллебранда - 247%, XIIa-зависимый фибринолиз - 129 мин.

22



### 3. Гиперкоагуляция на фоне тромбоцитоза

23



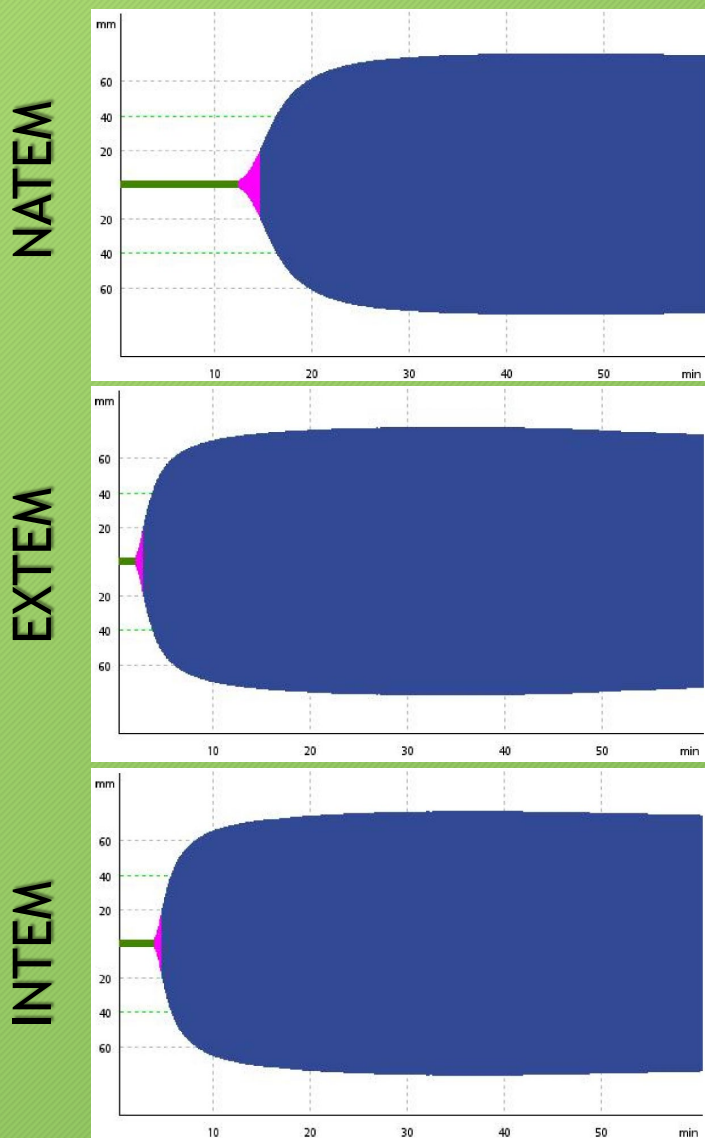
Ж, 60 лет: обследование по направлению

- **ОАК:** эритроциты -  $4,49 \times 10^{12}$ /л, гемоглобин - 134 г/л, гематокрит - 39,6%, лейкоциты -  $12,4 \times 10^9$ /л, лимфоциты -  $5,2 \times 10^9$ /л, нейтрофилы -  $6,1 \times 10^9$ /л, эозинофилы -  $0,4 \times 10^9$ /л, базофилы -  $0,1 \times 10^9$ /л, моноциты -  $0,6 \times 10^9$ /л, тромбоциты -  $924 \times 10^9$ /л, тромбокрит - 0,65%, СОЭ - 5 мм/ч.
- **Коагулограмма:** Активность VIII фактора - 42%, активность IX фактора - 44%. Антикоагулянтный потенциал системы протеина С, содержание D-димера, активность V, VII, X, факторов - в пределах нормы, резистентности Va-фактора свертывания к активированному протеину С нет.



## 4. Гиперкоагуляция на фоне гиперфибриногенемии в сочетании с тромбоцитозом

24



Ж, 46 лет: обследование по направлению

- Тромбоциты -  $796 \times 10^9 / \text{л}$ , тромбоцит - 0,76%.
- Коагулограмма: протромбин по Квику - 102%, АЧТВ - 23,7 сек., тромбиновое время - 17,8 сек., фибриноген - 5,57 г/л, D-димер - 2,82 мг/л, РФМК - 28 мг/дл, антитромбин III - 118%, протеин С - 113%, Va-фактор свертывания резистентен к активированному протеину С (мутации Лейден, гетерозиготная форма), волчаночный антикоагулянт не обнаружен, XIIIa-зависимый фибринолиз - 21,5 мин.

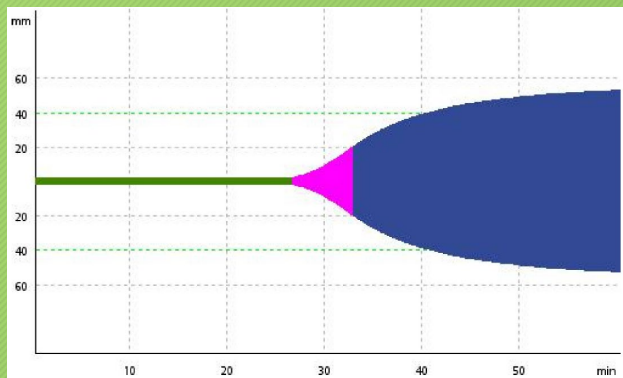




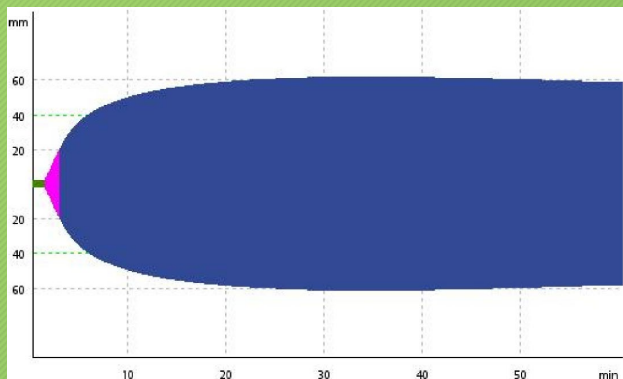
## 5. Гипокоагуляция на фоне резко выраженного дефицита фактора XI - фактора Розенталя (гемофилия С)

25

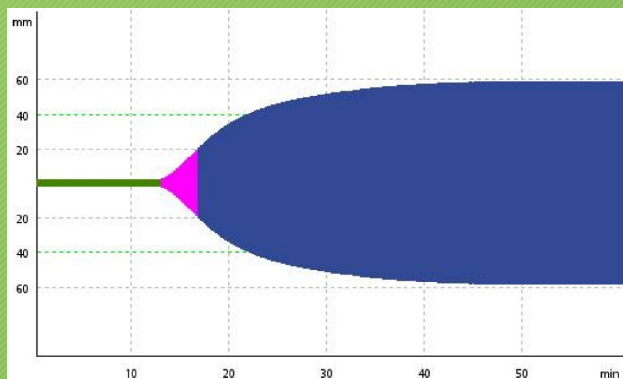
NATEM



EXTEM

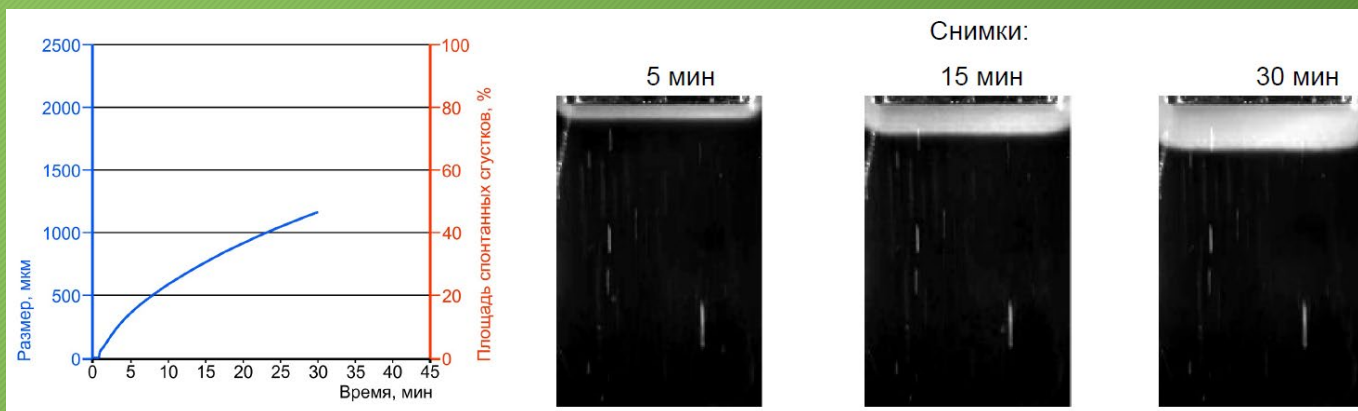


INTEM



М, 57 лет: обследование по направлению

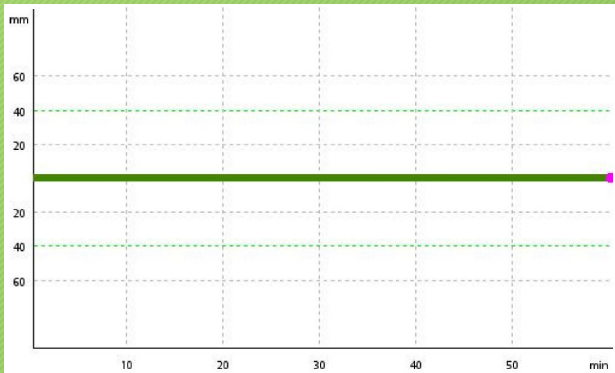
- Тромбоциты -  $203 \times 10^9 / \text{л}$ , тромбоцит - 0,21%.
- Коагулограмма: протромбин по Квику - 106%, АЧТВ - 53,3 сек., тромбиновое время - 17,9 сек., фибриноген - 3,34 г/л., антикоагулянтный потенциал системы протеина С в пределах нормы, резистентности Va-фактора свертывания к активированному протеину С нет, волчаночный антикоагулянт не обнаружен, активность факторов свертывания: II - 96%, V - 123%, VII - 131%, VIII - 66%, IX - 83%, X - 140%, XI - 4%, XII - 101%, XIII - 129%, активность фактора Виллебранда - 84%, XIIa-зависимый фибринолиз - 13,9 мин.



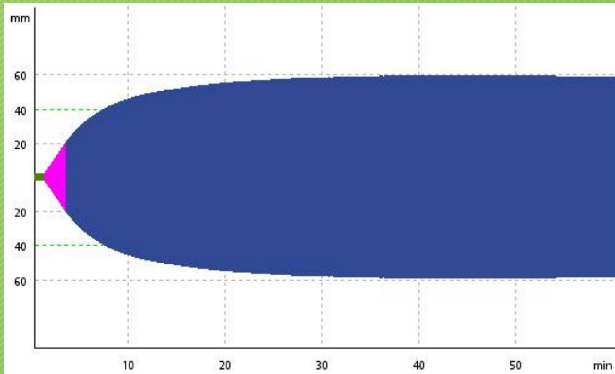
## 6. Гипокоагуляция на фоне тотального дефицита / отсутствия фактора XII и умеренной тромбоцитопении. Болезнь Хагемана

26

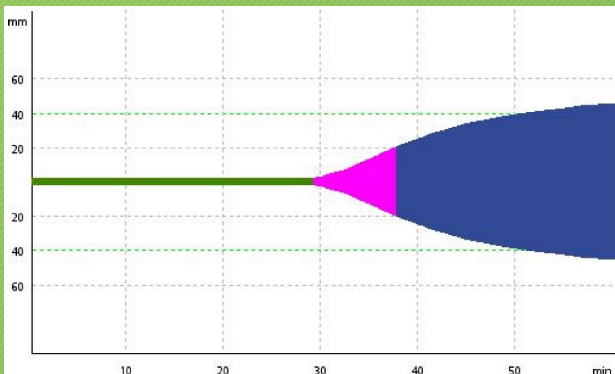
NATEM



EXTEM

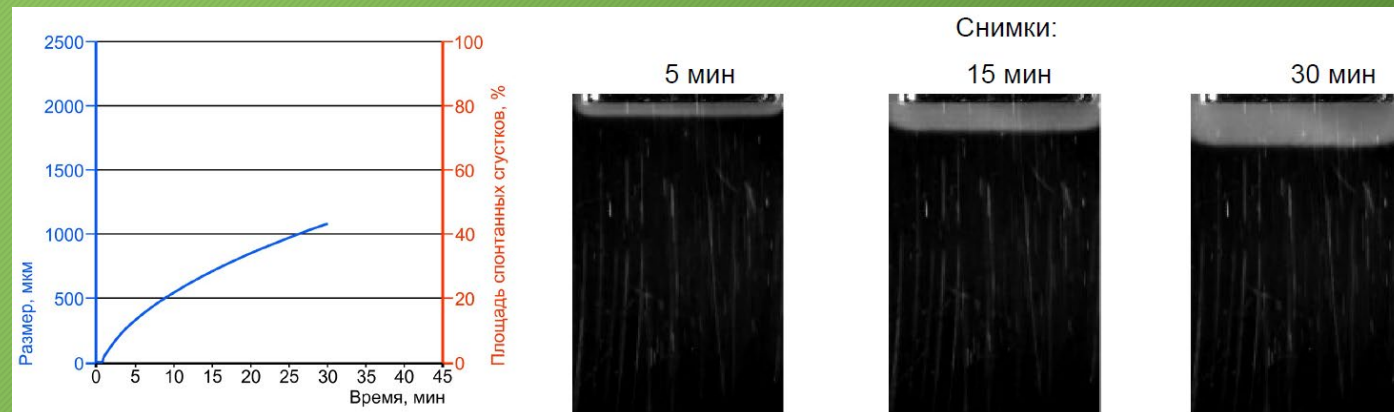


INTEM



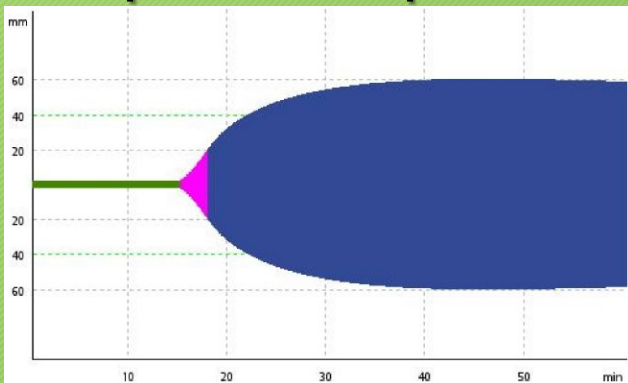
М, 69 лет: обследование по направлению

- **ОАК:** эритроциты -  $5,59 \times 10^{12}$ /л, гемоглобин - 158 г/л, гематокрит - 48,7%, лейкоциты -  $7,7 \times 10^9$ /л, лимфоциты -  $1,7 \times 10^9$ /л, нейтрофилы -  $5,1 \times 10^9$ /л, эозинофилы -  $0,3 \times 10^9$ /л, базофилы -  $0,1 \times 10^9$ /л, моноциты -  $0,6 \times 10^9$ /л, тромбоциты -  $109 \times 10^9$ /л, тромбоциты - 0,13%.
- **Коагулограмма:** протромбин по Квику - 112%, АЧТВ - 298 сек., тромбиновое время - 17,4 сек., фибриноген - 3,67 г/л., D-димер - 0,34 мг/л, РФМК - 10 мг/дл, антитромбин III - 91%, протеин С - 148%, протеин S - 66%, резистентность Va-фактора к активированному протеину С повышена (мутации Лейден нет), волчаночный антикоагулянт не обнаружен, активность факторов: V- 125%, VII - 140%, VIII - 151%, IX - 136%, X - 113%, XI - 98%, XII- 1%, XIII - 107%, активность фактора Виллебранда - 186%, XIIa-зависимый фибринолиз - больше 180 мин.

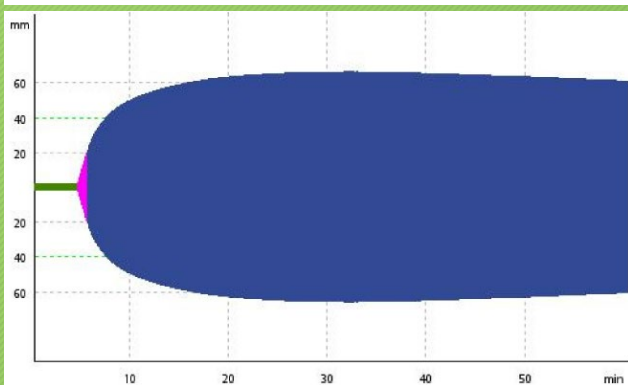


# 7. Гипокоагуляция на фоне тотального дефицита / отсутствия фактора VII свертывания крови

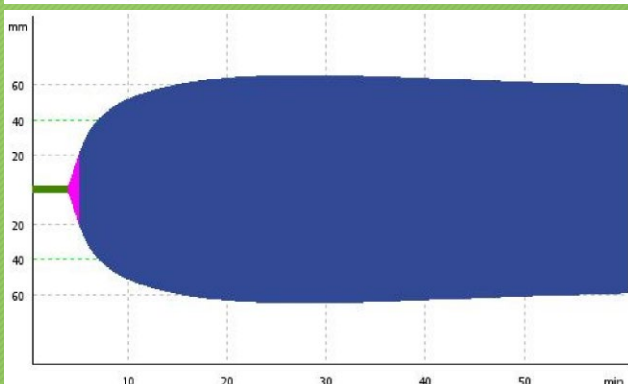
NATEM



EXTEM



INTEM

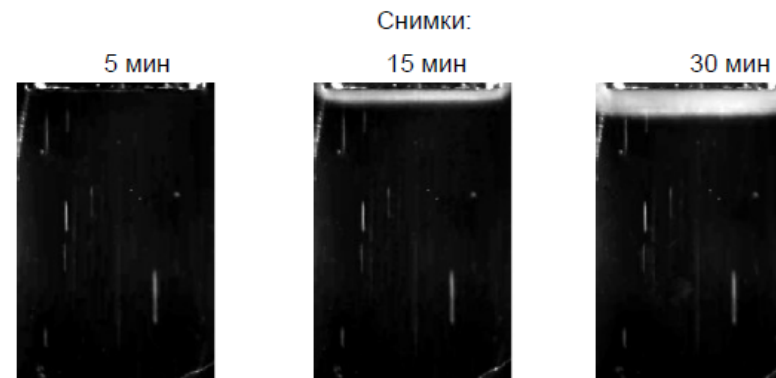
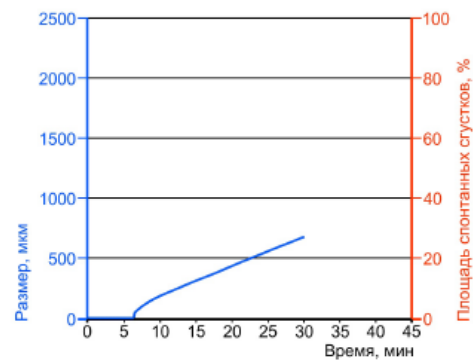


Ж, 30 лет: на момент обследования условно здорова, плановое обследование

- Коагулограмма: активность фактора свертывания VII - 1%, XIIa-зависимый фибринолиз - 16,0 мин.

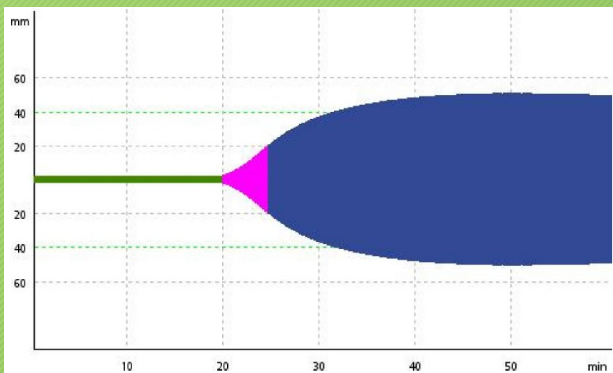
Исследование тромбодинамики

Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Скорость	23,9	мкм/мин	20,0 - 29,0
Задержка роста	6,6	мин	0,6 - 1,5
Начальная скорость	27,2	мкм/мин	38,0 - 56,0
Стационарная скорость	23,9	мкм/мин	20,0 - 29,0
Размер сгустка	677	мкм	800 - 1 200
Плотность	22445	усл.ед.	15 000 - 32 000
Время появления спонтанных сгустков	отсутствуют	мин	отсутствуют

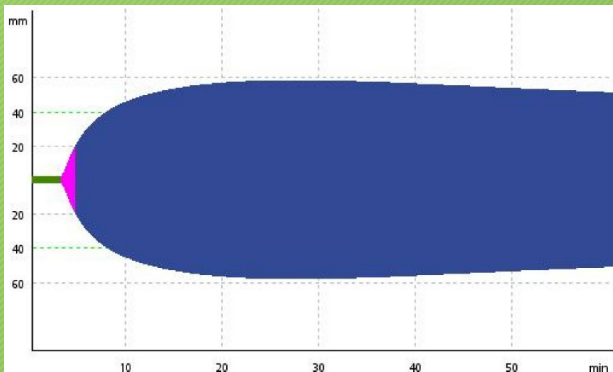


# 8. Гипокоагуляция на фоне комбинированного частичного дефицита факторов свертывания V, VIII, IX, XI и XII

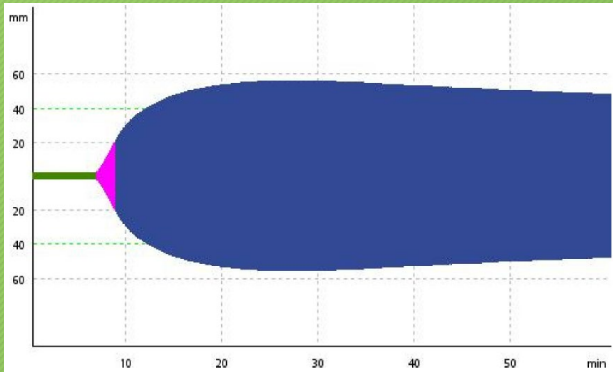
NATEM



EXTEM



INTEM

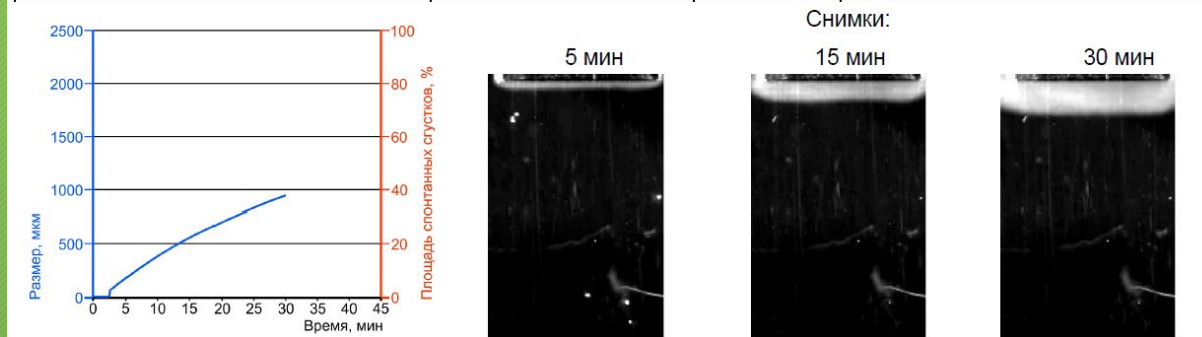


М, 27 лет: предварительный диагноз - панцитопения

- **ОАК:** эритроциты -  $5,85 \times 10^{12}$ /л, гемоглобин - 171 г/л, гематокрит - 52,6%, лейкоциты -  $8,5 \times 10^9$ /л, лимфоциты -  $3,4 \times 10^9$ /л, нейтрофилы -  $3,9 \times 10^9$ /л, эозинофилы -  $0,5 \times 10^9$ /л, базофилы -  $0,1 \times 10^9$ /л, моноциты -  $0,5 \times 10^9$ /л, тромбоциты -  $308 \times 10^9$ /л, тромбоциты - 0,2%, СОЭ - 2 мм/ч.
- **Коагулограмма:** протромбин по Квику - 71%, АЧТВ - 30,5 сек., тромбиновое время - 17 сек., фибриноген - 2,64 г/л., D-димер - 0,14 мг/л, РФМК - 5 мг/дл, антитромбин III - 101%, протеин С - 121%, протеин-S - 82%, резистентности Va-фактора к активированному протеину С нет, обнаружен волчаночный антикоагулянт, активность факторов: V- 59%, VII - 101%, VIII - 34%, IX - 37%, X - 94%, XI - 48%, XII - 22%, XIII - 80%, активность фактора Виллебранда 132%, XIIa-зависимый фибринолиз 4,4 мин.

Исследование тромбодинамики

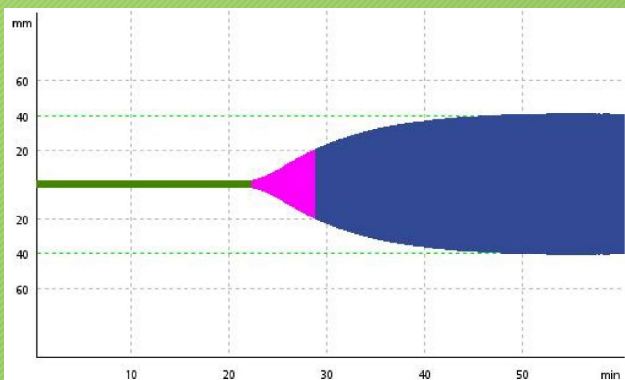
Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Скорость	26,2	МКМ/МИН	20,0 - 29,0
Задержка роста	2,7	МИН	0,6 - 1,5



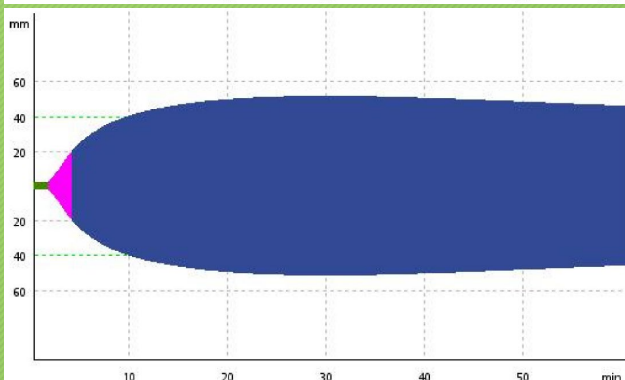
## 9. Гипокоагуляция на фоне комбинированного, частичного дефицита VII, IX и XII факторов свертывания

29

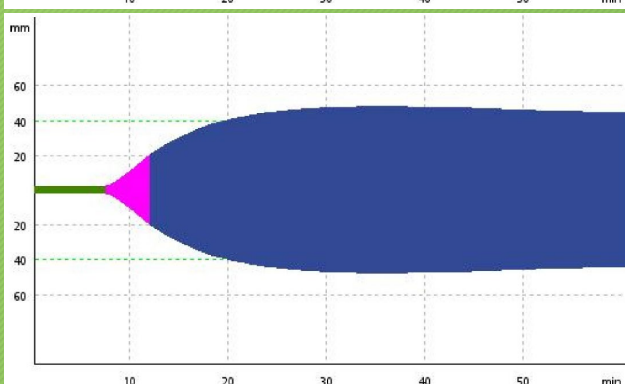
NATEM



EXTEM

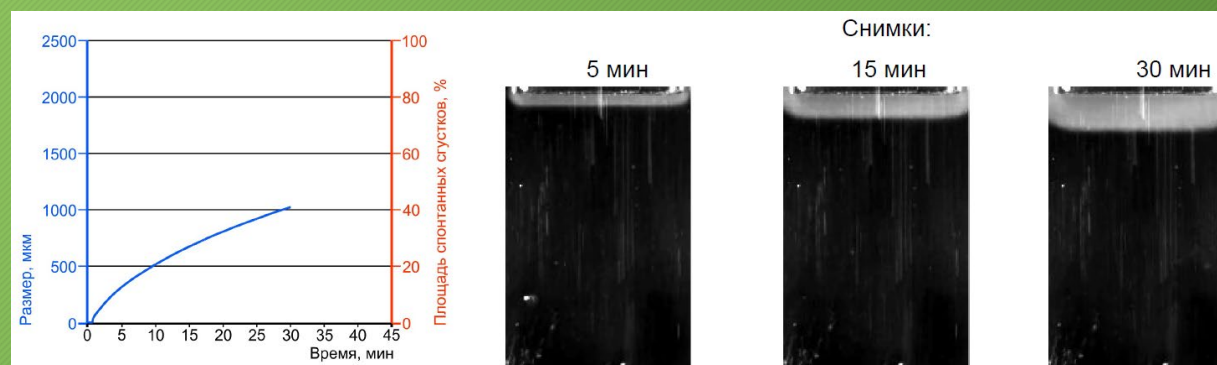


INTEM



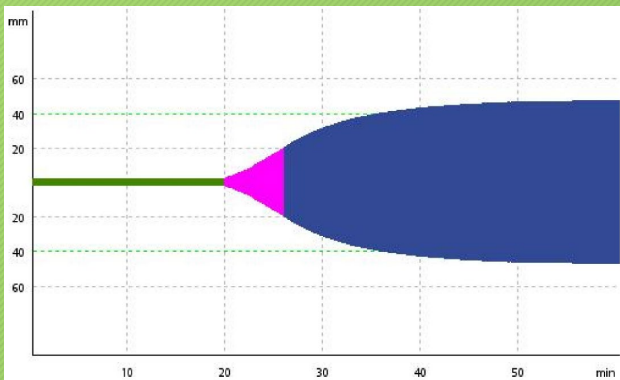
М, 40 лет: геморрагический синдром, лейкопения неясного генеза, жалобы на вкус крови во рту

- **ОАК:** эритроциты -  $5,39 \times 10^{12}$ /л, гемоглобин - 170 г/л, гематокрит - 51,8%, лейкоциты -  $3,6 \times 10^9$ /л, лимфоциты -  $1,8 \times 10^9$ /л, нейтрофилы -  $1,2 \times 10^9$ /л, эозинофилы -  $0,3 \times 10^9$ /л, базофилы -  $0,02 \times 10^9$ /л, моноциты -  $0,3 \times 10^9$ /л, тромбоциты -  $162 \times 10^9$ /л, тромбоцитрит - 0,14%, СОЭ - 4 мм/ч.
- **Коагулограмма:** протромбин по Квику - 90%, АЧТВ - 26 сек., тромбиновое время - 15,6 сек., фибриноген - 4,02 г/л., D-димер - 0,16 мг/л, РФМК - 6,5 мг/дл, антитромбин III - 113%, протеин С - 79%, протеин S - 97%, резистентности Va-фактора к активированному протеину С нет, волчаночный антикоагулянт не обнаружен, активность факторов: II - 106%, V - 139%, VII - 71%, VIII - 106%, IX - 53%, X - 98%, XI - 95%, XII - 47%, XIII - 112%, активность фактора Виллебранда - 169%, XIIa-зависимый фибринолиз 6,0 мин.

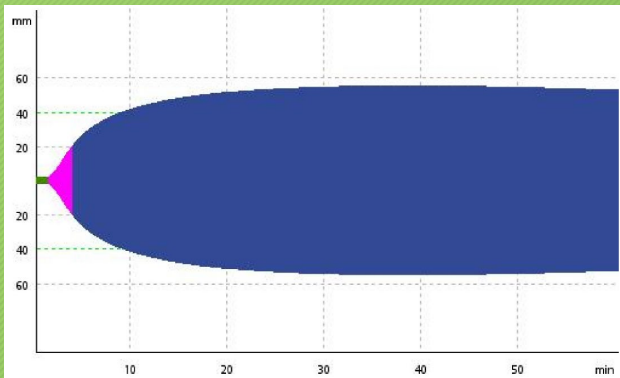


# 10. Гипокоагуляция на фоне комбинированного частичного дефицита факторов X, XII и незначительной тромбоцитопении

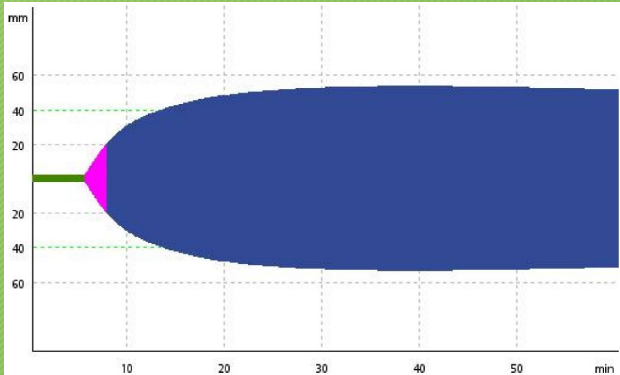
NATEM



EXTEM



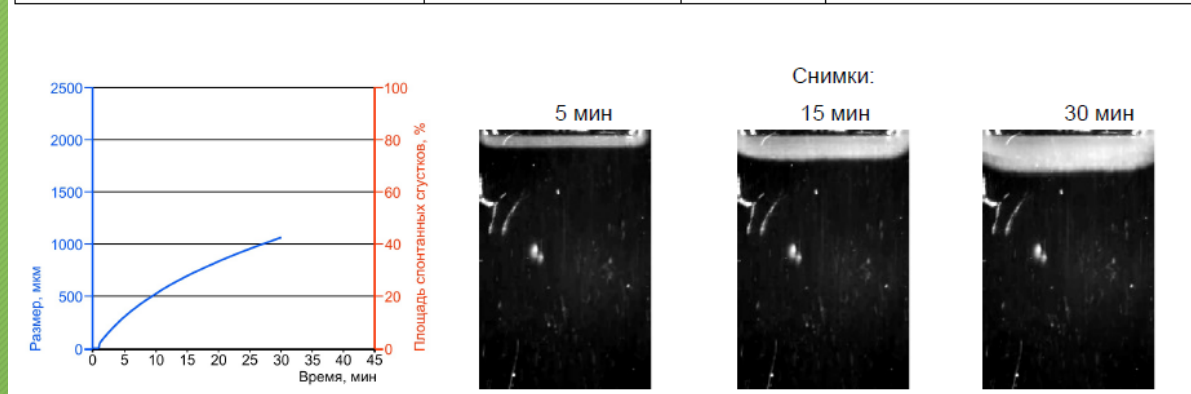
INTEM



М, 39 лет: обследование по направлению

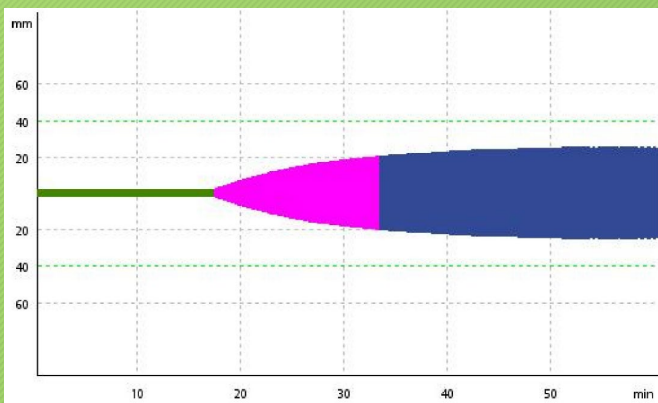
- Тромбоциты -  $134 \times 10^9$ /л, тромбоцит - 0,10%.
- Коагулограмма: протромбин по Квику - 94%, АЧТВ - 26,7 сек., фибриноген - 2,70 г/л., активность факторов свертывания: V - 102%, VII - 94%, VIII - 131%, IX - 119%, X - 31%, XI - 108%, XII - 25%, XII - 116%, XIIa-зависимый фибринолиз - 13,7 мин.

Исследование тромбодинамики			
Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Скорость	25,2	мкм/мин	20,0 - 29,0
Задержка роста	1,1	мин	0,6 - 1,5
Начальная скорость	52,6	мкм/мин	38,0 - 56,0
Стационарная скорость	25,2	мкм/мин	20,0 - 29,0
Размер сгустка	1063	мкм	800 - 1 200
Плотность	22975	усл.ед.	15 000 - 32 000
Время появления спонтанных сгустков	отсутствуют	мин	отсутствуют

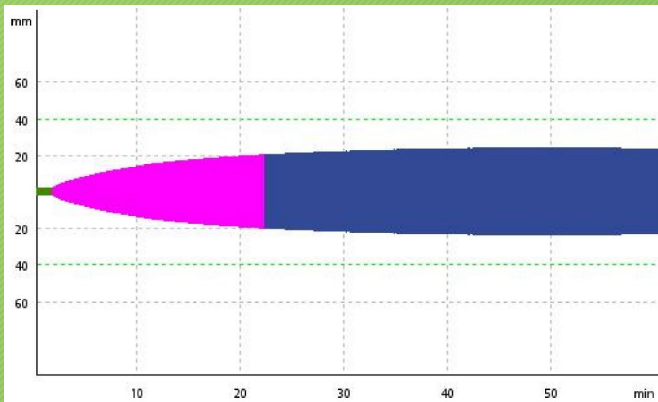


# 11. Гипокоагуляция на фоне тотальной тромбоцитопении

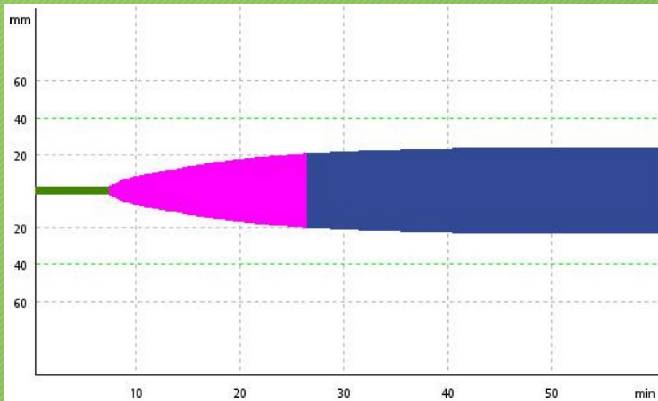
NATEM



EXTEM



INTEM



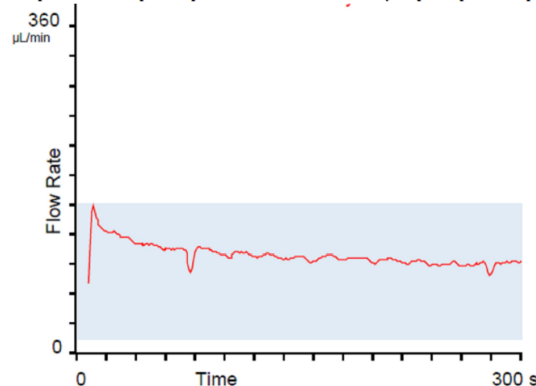
М, 37 лет: тромбоцитопения неясного генеза

- **ОАК:** эритроциты -  $5,59 \times 10^{12}$ /л, гемоглобин - 159 г/л, гематокрит - 48,8%, лейкоциты -  $9,0 \times 10^9$ /л, лимфоциты -  $2,9 \times 10^9$ /л, нейтрофилы -  $5,2 \times 10^9$ /л, эозинофилы -  $0,1 \times 10^9$ /л, базофилы -  $0,2 \times 10^9$ /л, моноциты -  $0,7 \times 10^9$ /л, **тромбоциты -  $6 \times 10^9$ /л**, тромбоцит - 0,01%, СОЭ - 10 мм/ч.
- **Коагулограмма:** протромбин по Квику - 96%, АЧТВ - 26,4 сек., фибриноген - 4,22 г/л., антитромбин III - 111%, антикоагулянтный потенциал системы протеина С - норма, XIIa-зависимый фибринолиз - 30,4 мин.

Исследование функции тромбоцитов методом потоковой динамической агрегатометрии

Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Потоковая динамическая агрегатометрия (индукторы: коллаген, АДФ)	>300	сек.	62 - 100

Снижение скорости капиллярного кровотока под действием индукторов агрегации тромбоцитов

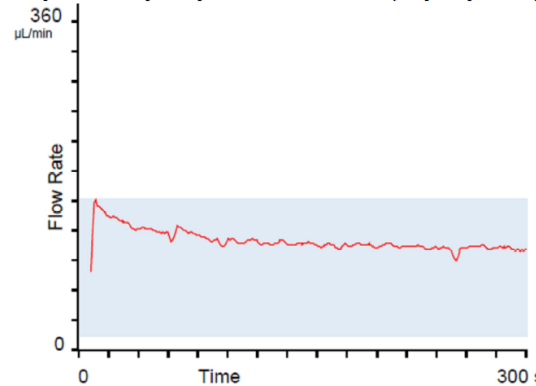


A: COL/ADP 300 Sec  
Initial Flow Rate: 153.4 µL/min  
Total Volume: 676.8 µL

Исследование функции тромбоцитов методом потоковой динамической агрегатометрии

Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Потоковая динамическая агрегатометрия (индукторы: коллаген, адреналин)	>300	сек.	82 - 150

Снижение скорости капиллярного кровотока под действием индукторов агрегации тромбоцитов



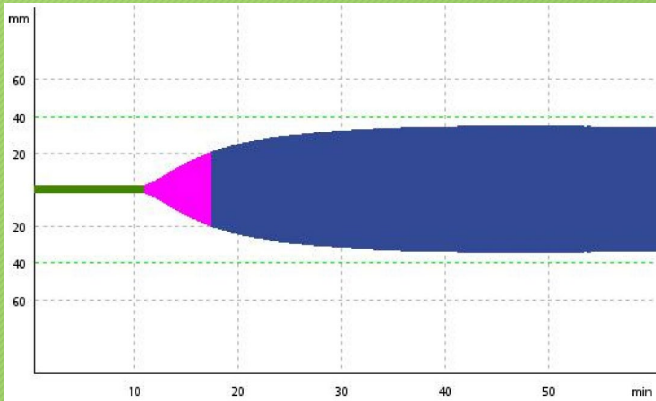
A: COL/EPI 300 Sec  
Initial Flow Rate: 154.5 µL/min  
Total Volume: 733.0 µL



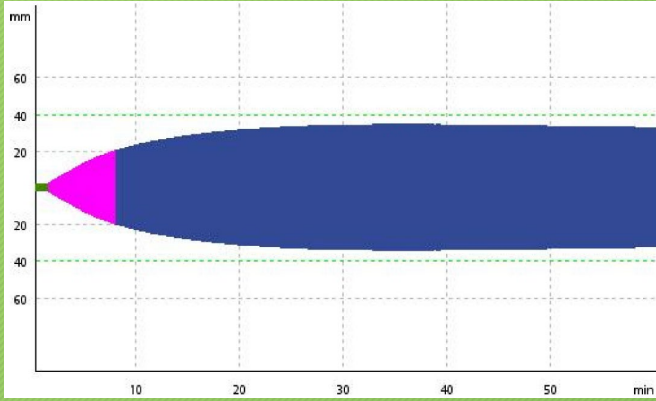
## 12. Гипокоагуляция на фоне резко выраженной тромбоцитопении

32

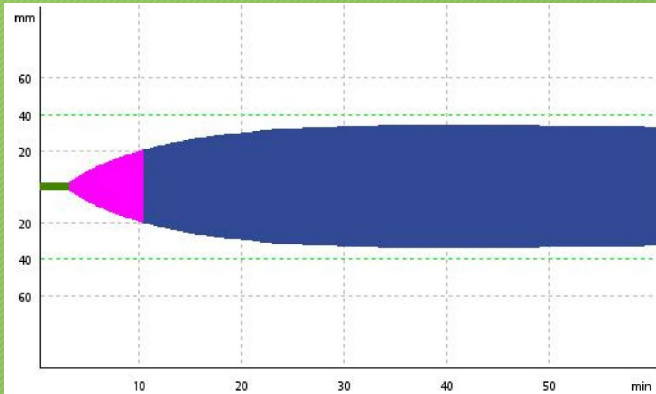
NATEM



EXTEM



INTEM



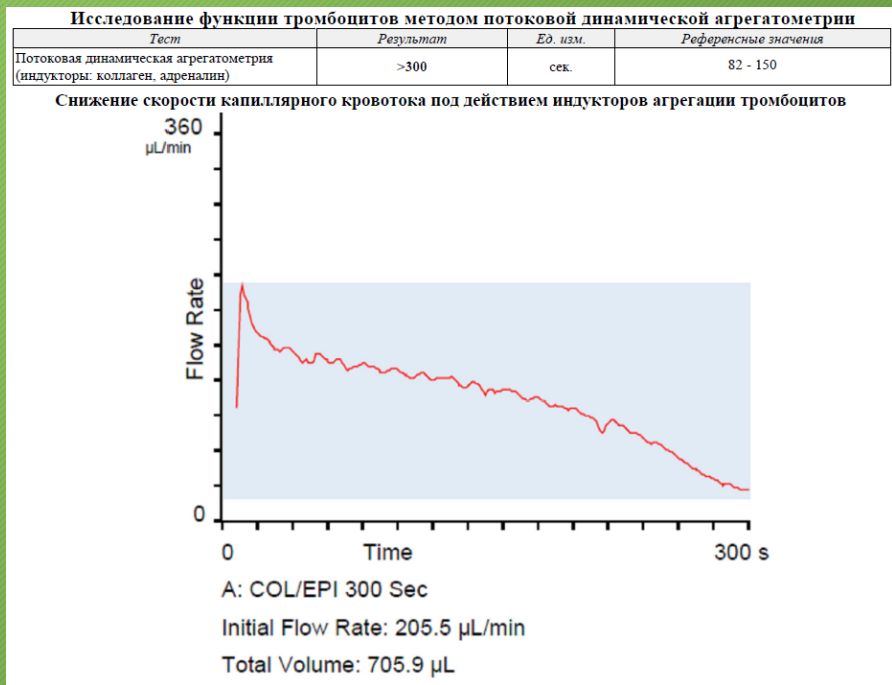
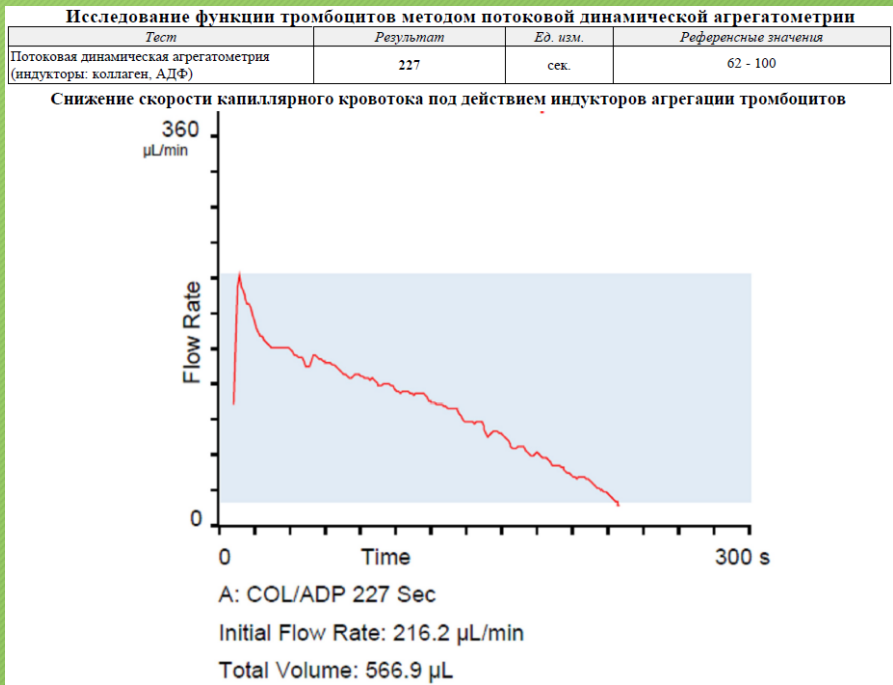
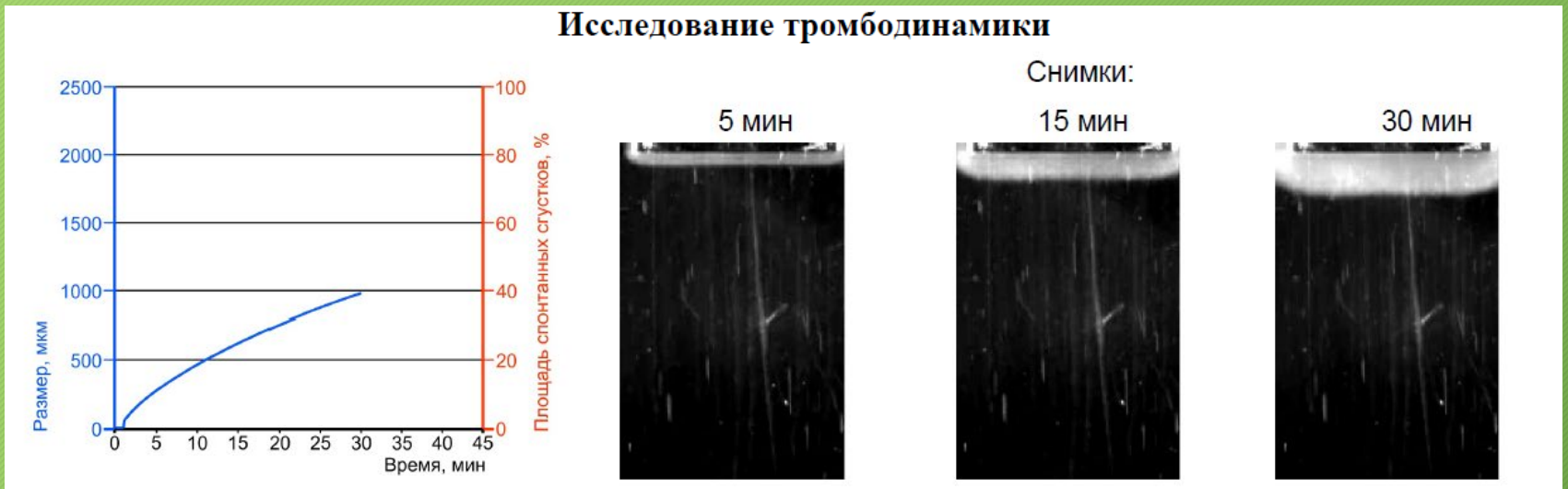
М, 46 лет: панцитопения, тромбоцитопения неясного генеза

- **ОАК:** эритроциты -  $3,73 \times 10^{12}$  /л, гемоглобин - 125 г/л, гематокрит - 38,0%, лейкоциты -  $3,4 \times 10^9$  /л, лимфоциты -  $2,3 \times 10^9$  /л, нейтрофилы -  $0,9 \times 10^9$  /л, эозинофилы -  $0,1 \times 10^9$  /л, базофилы -  $0,03 \times 10^9$  /л, моноциты -  $0,2 \times 10^9$  /л, тромбоциты -  $38 \times 10^9$  /л, тромбокрит - 0,04%, СОЭ - 5 мм/ч.
- **Коагулограмма:** протромбин по Квику - 102%, АЧТВ - 22,2 сек., тромбиновое время - 16,6 сек., фибриноген - 1,91 г/л., D-димер - 1,06 мг/л, РФМК - 2,5 мг/дл, антитромбин III - 103%, протеин С - 108%, протеин S - 70%, резистентности Va-фактора свертывания к активированному протеину С нет, волчаночный антикоагулянт не обнаружен, активность факторов: V - 86%, VII - 106%, VIII - 159%, IX - 119%, X - 143%, XI - 120%, XII - 173%, XIII - 82%, активность фактора Виллебранда - 104%, XIIa-зависимый фибринолиз - 6,0 мин.





# 12. Гипокоагуляция на фоне резко выраженной тромбоцитопении



# 13. Гипокоагуляция на фоне антикоагулянтной терапии с использованием низкомолекулярного гепарина

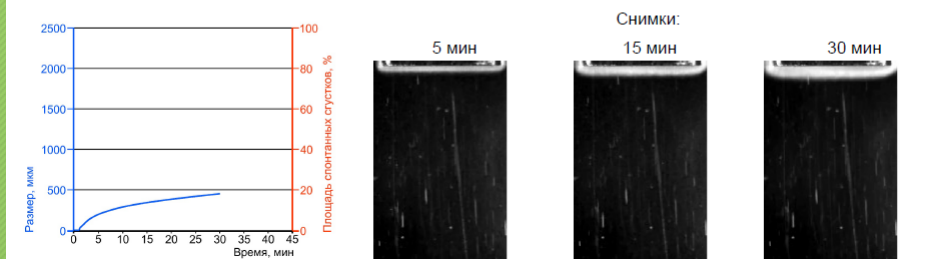
NATEM



Ж, 61 год: Получает инъекции эноксапарина натрия по 0,4 мл 4000 МЕ анти-Ха-активности 2 раза в сутки. Обследование проведено через 12 час. после инъекции

- **ОАК:** эритроциты -  $4,61 \times 10^{12}$ /л, гемоглобин - 129 г/л, гематокрит - 39,7%, лейкоциты -  $4,9 \times 10^9$ /л, лимфоциты -  $1,8 \times 10^9$ /л, нейтрофилы -  $2,5 \times 10^9$ /л, эозинофилы -  $0,1 \times 10^9$ /л, базофилы -  $0,1 \times 10^9$ /л, моноциты -  $0,4 \times 10^9$ /л, тромбоциты -  $141 \times 10^9$ /л, тромбоцит - 0,15%, СОЭ - 28 мм/ч.
- **Коагулограмма:** протромбин по Квику - 104%, АЧТВ - 27,1 сек., фибриноген - 5,17 г/л, антитромбин III - 116%, антикоагулянтный потенциал системы протеина-С в пределах нормы, резистентности Va-фактора свертывания к активированному протеину С нет, XIIa-зависимый фибринолиз - 8,6 мин.

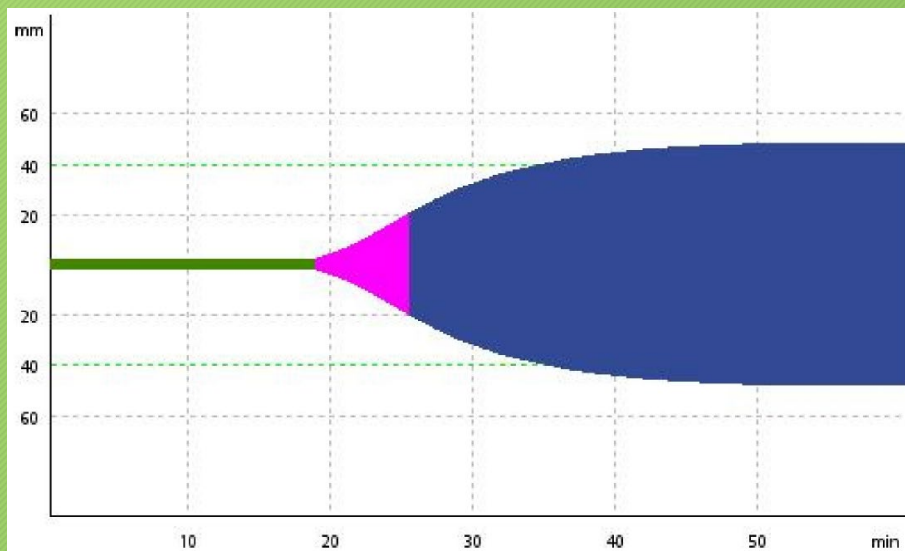
Исследование тромбодинамики			
Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Скорость	7,3	мкм/мин	20,0 - 29,0
Задержка роста	1,3	мин	0,6 - 1,5
Начальная скорость	24,7	мкм/мин	38,0 - 56,0
Стационарная скорость	7,3	мкм/мин	20,0 - 29,0
Размер сгустка	451	мкм	800 - 1 200
Плотность	28571	усл.ед.	15 000 - 32 000
Время появления спонтанных сгустков	отсутствуют	мин	отсутствуют



# 14. Гипокоагуляция на фоне антикоагулянтной терапии с использованием низкомолекулярного гепарина

35

NATEM

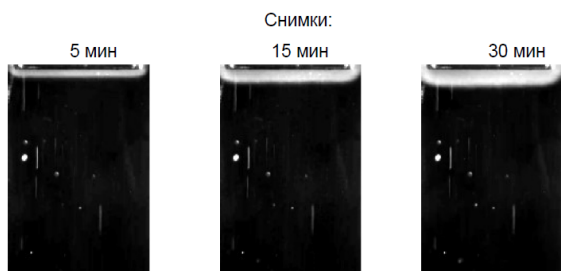
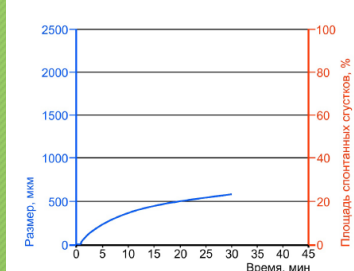


М, 41 год: Получает инъекции эноксапарина натрия по 0,4 мл 4000 МЕ анти-Ха-активности 2 раза в сутки. Обследование проведено через 12 час. после инъекции

- Коагулограмма: АЧТВ - 25,2 сек., резистентности Va-фактора свертывания к активированному протеину С нет, РФМК - 21 мг/дл, XIIa-зависимый фибринолиз - 9,1 мин.

Исследование тромбодинамики

Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Скорость	9,2	мкм/мин	20,0 - 29,0
Задержка роста	1,0	мин	0,6 - 1,5
Начальная скорость	35,0	мкм/мин	38,0 - 56,0
Стационарная скорость	9,2	мкм/мин	20,0 - 29,0
Размер сгустка	584	мкм	800 - 1 200
Плотность	27127	усл.ед.	15 000 - 32 000
Время появления спонтанных сгустков	отсутствуют	мин	отсутствуют

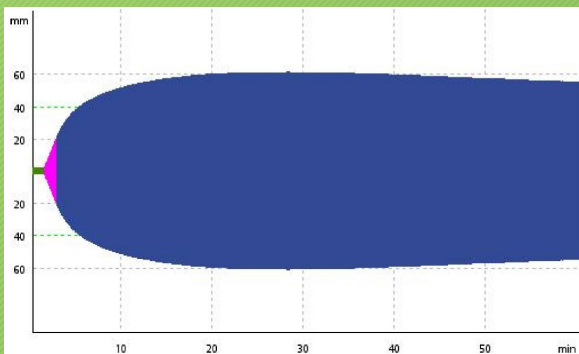


# 15. Гипокоагуляция на фоне антикоагулянтной терапии с использованием низкомолекулярного гепарина

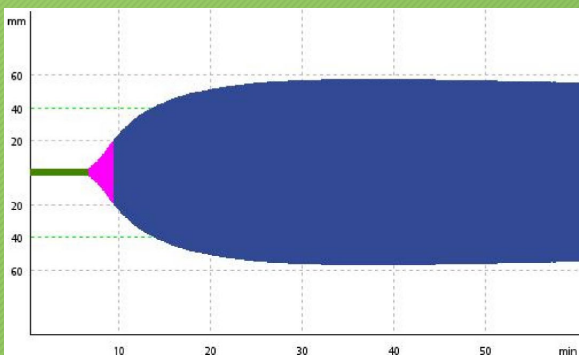
NATEM



EXTEM



INTEM

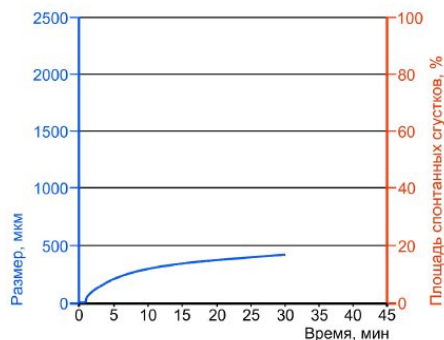


Ж, 40 лет: Получает инъекции эноксапарина натрия по 0,6 мл 6000 МЕ анти-Ха-активности 2 раза в сутки. Обследование проведено через 12 час. после инъекции

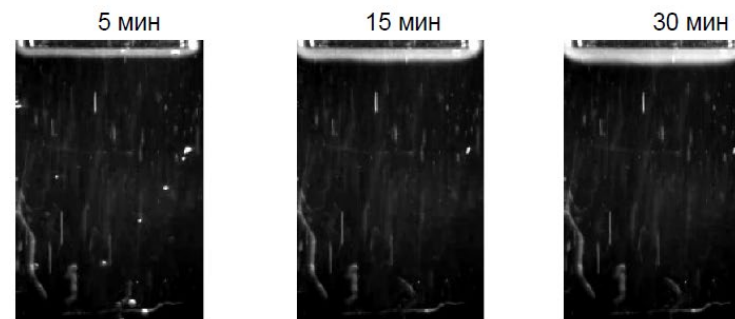
- **ОАК:** эритроциты -  $4,72 \times 10^{12}$  /л, гемоглобин - 134 г/л, гематокрит - 41,6%, лейкоциты -  $6,4 \times 10^9$  /л, лимфоциты -  $2,8 \times 10^9$  /л, нейтрофилы -  $2,1 \times 10^9$  /л, эозинофилы -  $0,9 \times 10^9$  /л, базофилы -  $0,1 \times 10^9$  /л, моноциты -  $0,4 \times 10^9$  /л, тромбоциты -  $258 \times 10^9$  /л, тромбокрит - 0,27%, СОЭ - 11 мм/ч.
- **Коагулограмма:** протромбин по Квику - 89%, АЧТВ - 26,6 сек., тромбиновое время - 20,9 сек., фибриноген - 2,31 г/л., антитромбин III - 108%, протеин С - 156%, протеин S - 64%, резистентности Va-фактора к активированному протеину С нет, волчаночный антикоагулянт не обнаружен, активность факторов: V - 103%, VII - 104%, VIII - 211%, IX - 71%, X - 105%, XI - 94%, XII - 112%, XIII - 107%, XIIa-зависимый фибринолиз - 9,9 мин.

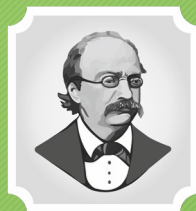
### Исследование тромбодинамики

Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Скорость	5,1	мкм/мин	20,0 - 29,0



Снимки:





## Научно-клинический центр патологии гемостаза имени А.А. Шмидта

г. Москва, ул. Алабяна, д.13, корп.2

+7 495 197 84 66

+7 800 200 84 66

[www.clinica-shmidta.ru](http://www.clinica-shmidta.ru)

**Благодарим за внимание!**

37

Имеются противопоказания.

Необходима консультация  
специалиста.

