



**ФГБУ**  
**Гематологический научный центр**  
**Минздрава России**

**МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**  
**ГЕМОСТАЗА В КРИТИЧЕСКИХ**  
**СОСТОЯНИЯХ**

**А.Ю. Буланов**

*г. Москва*

# Стратегия контроля гемостаза

Клинические и анамнестические данные



Общая лабораторная оценка гемостаза



Точная диагностика нарушений



Оценка эффекта терапии

# Клиника и анамнез: основные положения

- Цель поиска – признаки перенесенных кровотечений и тромбозов, признаки геморрагического синдрома
- Акушерский анамнез!
- Предшествующие «тромботические» и «геморрагические» диагнозы?
- Лекарственный анамнез

# Рекомендации по предоперационному контролю гемостаза

- Отсутствии геморрагического или тромботического анамнеза
- Отсутствие данных за патологию гемостаза при осмотре



Необходимости в лабораторной оценке гемостаза нет

# Стратегия контроля гемостаза

Клинические и анамнестические данные



Общая лабораторная оценка гемостаза



Точная диагностика нарушений



Оценка эффекта терапии

Показатель	Значения			
АЧТВ, сек	39	47	39	37
П по Квику, %	86	76	84	121
ТВ, сек	14	14	12	11
Фг, г/л	6,8	4,8	5,8	7,4
F VIII, %	64	64	65	71
F W, %	112	108	136	127
F IX, %	139	31	141	142
F XIII, %	32	63	78	77
Агр с АДФ, %	-	65	40	75
АТ III, %	109	121	122	61

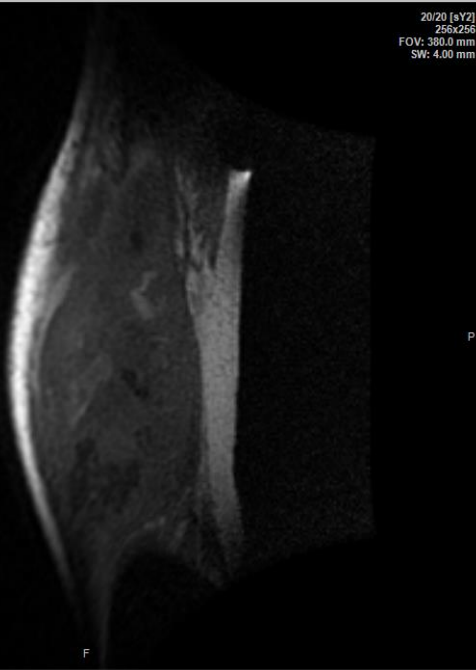
Рулёв В. А.  
муж [18]  
19.08.2013  
12:25:05  
-1340.0 mm  
ABDOMEN [CT]

81/203 [sY2]  
512x512  
120 kV  
FOV: 455.1 mm  
SW: 3.00 mm



Рынёв В. А.  
муж [18]  
16.08.2013  
11:43:09  
202.7 mm

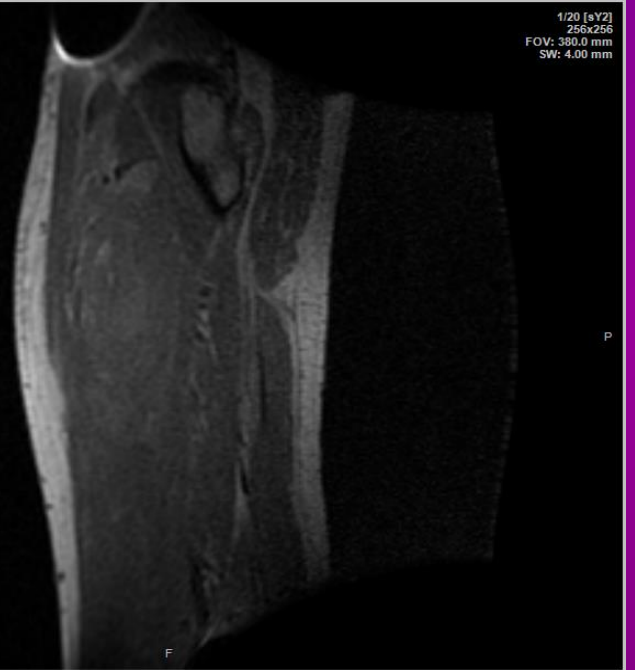
20/20 [sY2]  
256x256  
FOV: 380.0 mm  
SW: 4.00 mm



NC Hematology RAN Moscow  
KNEE3  
W:1095 L:547

Рынёв В. А.  
муж [18]  
16.08.2013  
11:43:09  
202.7 mm

1/20 [sY2]  
256x256  
FOV: 380.0 mm  
SW: 4.00 mm



NC Hematology RAN Moscow  
KNEE3  
W:1126 L:563

Показатель	Значения				
АЧТВ, сек	39	47	39	37	57
П по Квику, %	86	76	84	121	88
ТВ, сек	14	14	12	11	14
Фг, г/л	6,8	4,8	5,8	7,4	4,2
F VIII, %	64	64	65	71	21
F W, %	112	108	136	127	112
F IX, %	139	31	141	142	98
F XIII, %	32	63	78	77	70
Агр с АДФ, %	-	65	40	75	64
АТ III, %	109	121	122	61	83



# Стратегия контроля гемостаза

Клинические и анамнестические данные



Общая лабораторная оценка гемостаза



Точная диагностика нарушений



Оценка эффекта терапии

# Методы оценки гемостаза

- Хронометрические показатели коагулограммы
- Факторы свертывания
- Активность фибринолиза
- Функция тромбоцитов
- Тесты паракоагуляции
- Тромбоэластография
  - Тест генерации тромбина
  - Динамика объемного роста сгустка
  - SONOCLOT



# Рекомендации по предоперационному контролю гемостаза

Тест	Показания
- Prothrombin time (PT) <sup>1,2,3</sup>	<u>1Pre-operative minor surgery</u>
- Partial thromboplastin time (aPTT) <sup>1,2,3,6</sup>	2Pre-operative major surgery
- Thrombin time <sup>(2),3,4,5,6</sup>	3Positive history and/or preoperative abnormal screening coagulation tests, unexplained bleeding
- Fibrinogen (derived) <sup>2,3</sup>	4Thrombophilia
- Reptilase or thrombincoagulase time <sup>4,5,6</sup>	5Thrombo-embolism, DIC, hyperfibrinolysis
- Extrinsic factors <sup>3,5</sup>	6Check of anticoagulation therapy
- Intrinsic factors <sup>3,5</sup>	
- Factor XIII <sup>3,5</sup>	
- D-Dimers <sup>5</sup>	
- Fibrinmonomers <sup>5</sup>	
- Antithrombin <sup>2,3,4,5,6</sup>	
- Plasminogen <sup>4,5</sup>	
- Protein C, S <sup>4</sup>	
- APC-resistance <sup>4</sup>	
- Hyperhomocysteinemia <sup>4</sup>	
- Prothrombinvariant <sup>4</sup>	

# Рекомендации по предоперационному контролю гемостаза

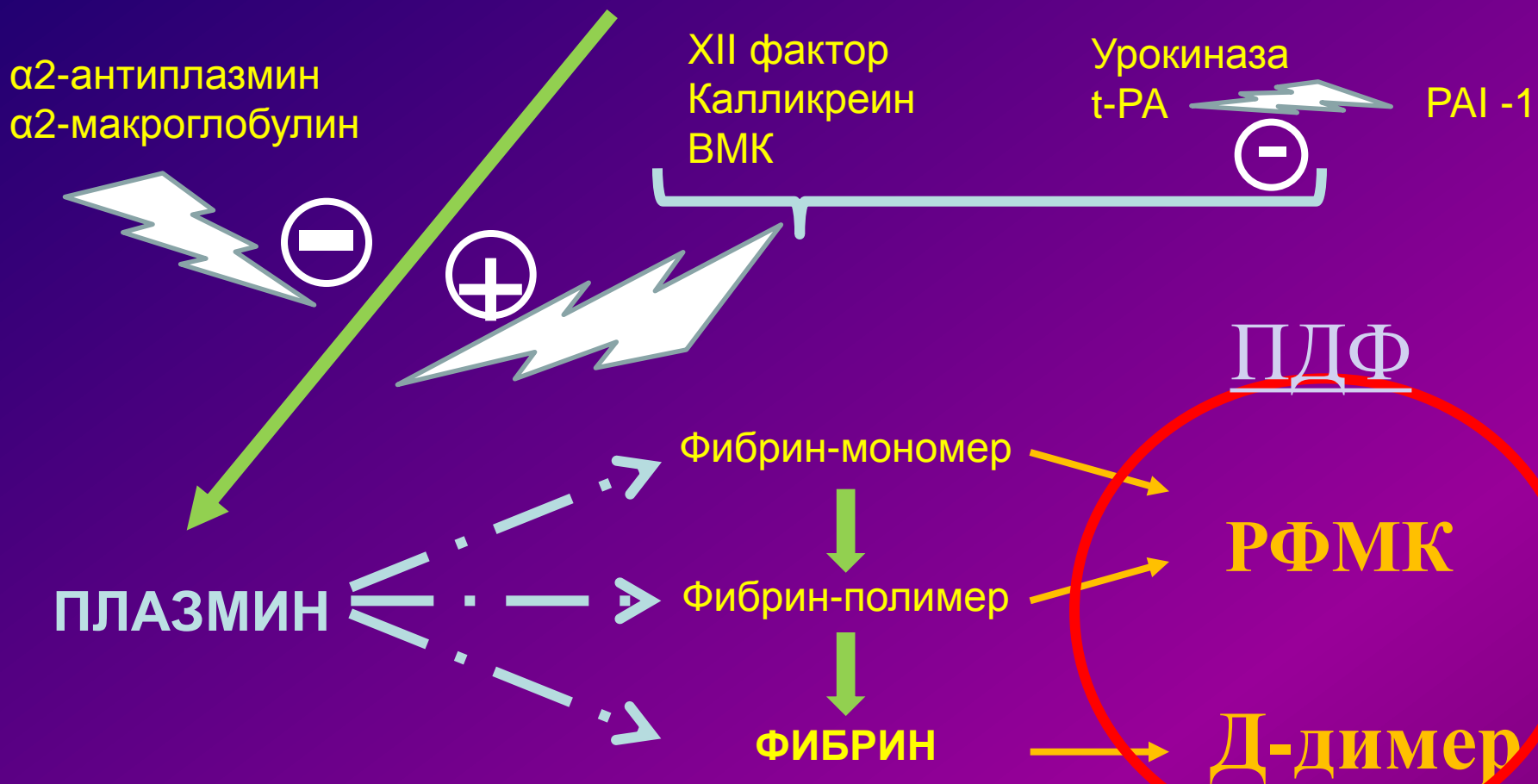
Тест	Показания
- Prothrombin time (PT) <sup>1,2,3</sup>	<sup>1</sup> Pre-operative minor surgery
- Partial thromboplastin time (aPTT) <sup>1,2,3,6</sup>	<u><sup>2</sup>Pre-operative major surgery</u>
- Thrombin time <sup>(2),3,4,5,6</sup>	<sup>3</sup> Positive history and/or preoperative abnormal screening coagulation tests, unexplained bleeding
- Fibrinogen (derived) <sup>2,3</sup>	
- Reptilase or thrombincoagulase time <sup>4,5,6</sup>	
- Extrinsic factors <sup>3,5</sup>	<sup>4</sup> Thrombophilia
- Intrinsic factors <sup>3,5</sup>	<sup>5</sup> Thrombo-embolism, DIC, hyperfibrinolysis
- Factor XIII <sup>3,5</sup>	
- D-Dimers <sup>5</sup>	<sup>6</sup> Check of anticoagulation therapy
- Fibrinmonomers <sup>5</sup>	
- Antithrombin <sup>2,3,4,5,6</sup>	
- Plasminogen <sup>4,5</sup>	
- Protein C, S <sup>4</sup>	
- APC-resistance <sup>4</sup>	
- Hyperhomocysteinemia <sup>4</sup>	
- Prothrombinvariant <sup>4</sup>	

# Минимум гемостазиологического скрининга

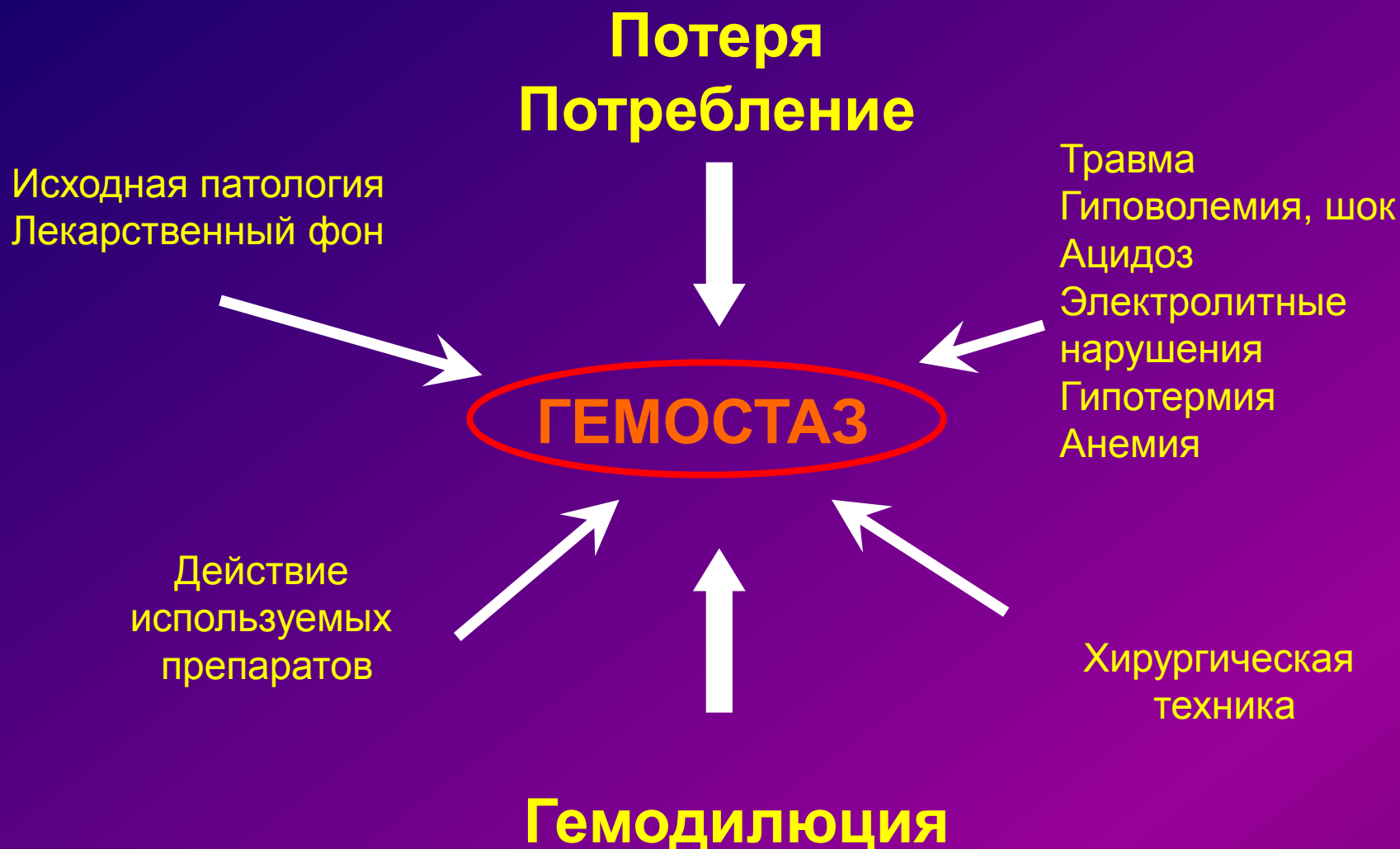
- АЧТВ
- ТВ
- ПВ (протромбин по Квику, МНО)
- Фибриноген по Клаусу
  
- Антитромбин III

# Фибринолиз

## ПЛАЗМИНОГЕН



# Гемостаз при острой кровопотере: патогенез нарушений





# Формирование гемостаза при патологии печени



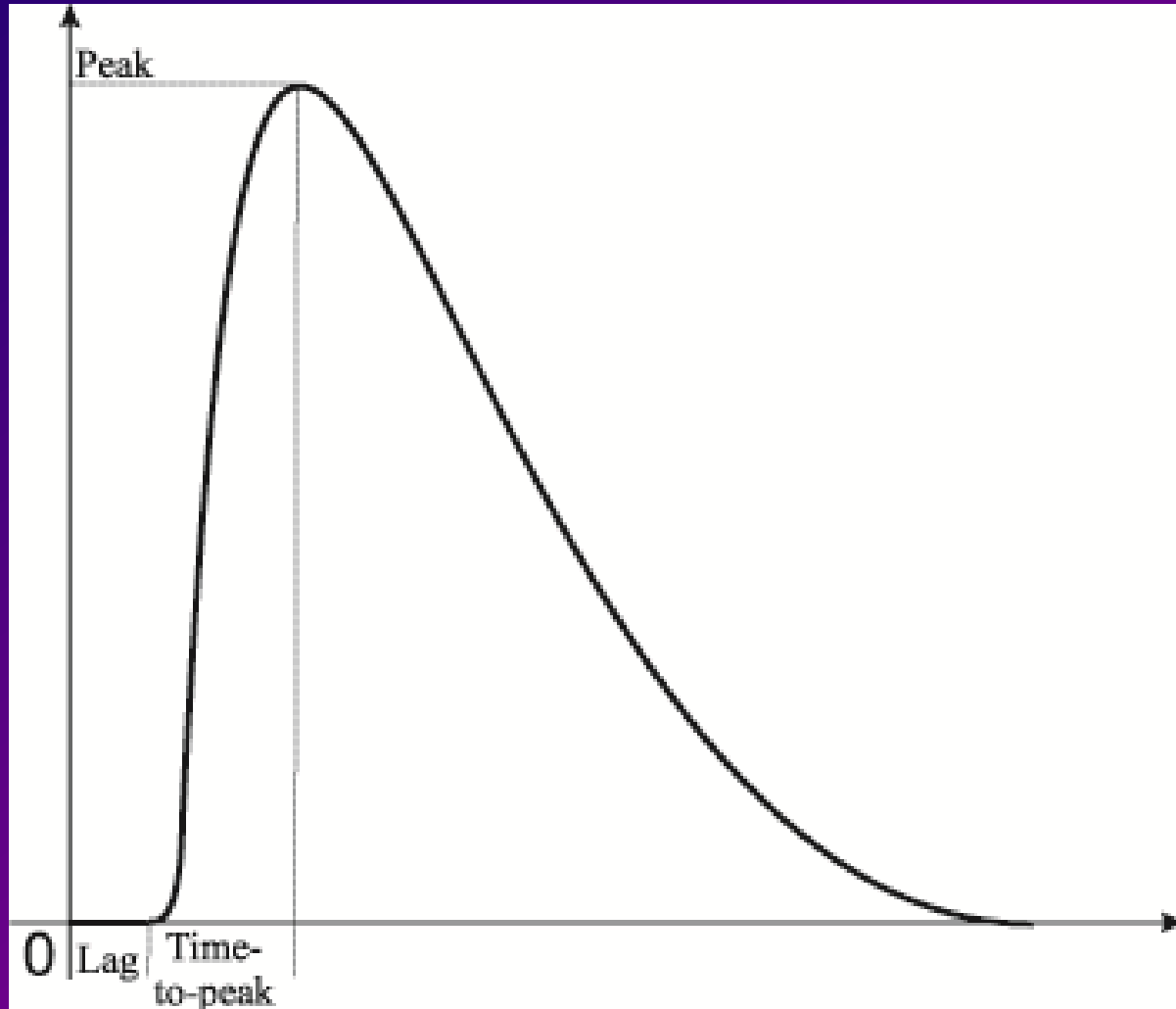
# Методы оценки гемостаза

- Хронометрические показатели коагулограммы
- Факторы свертывания
- Активность фибринолиза
- Функция тромбоцитов
- Тесты паракоагуляции

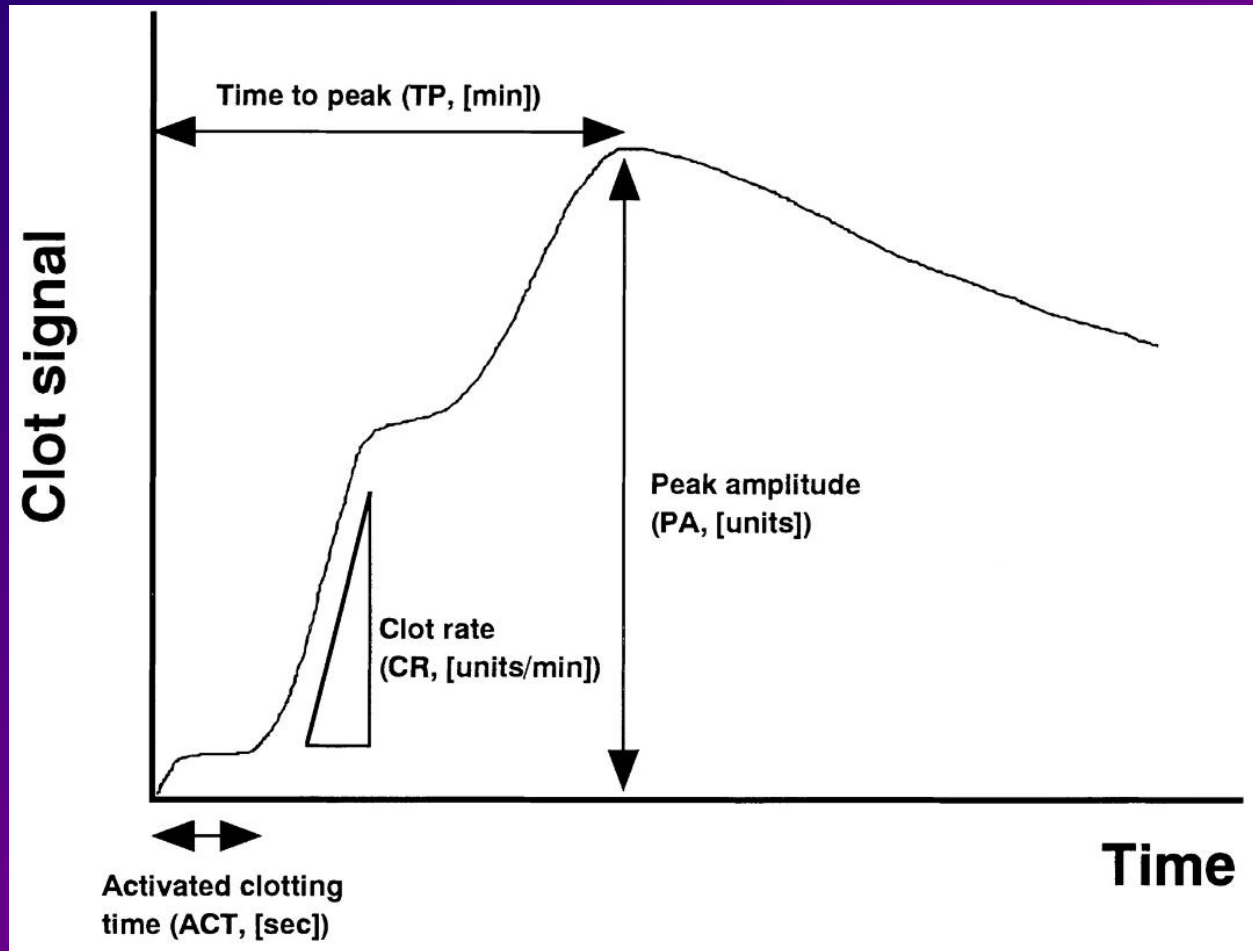


- Тромбоэластография
- Тест генерации тромбина
- Динамика объемного роста сгустка
- SONOCLOT

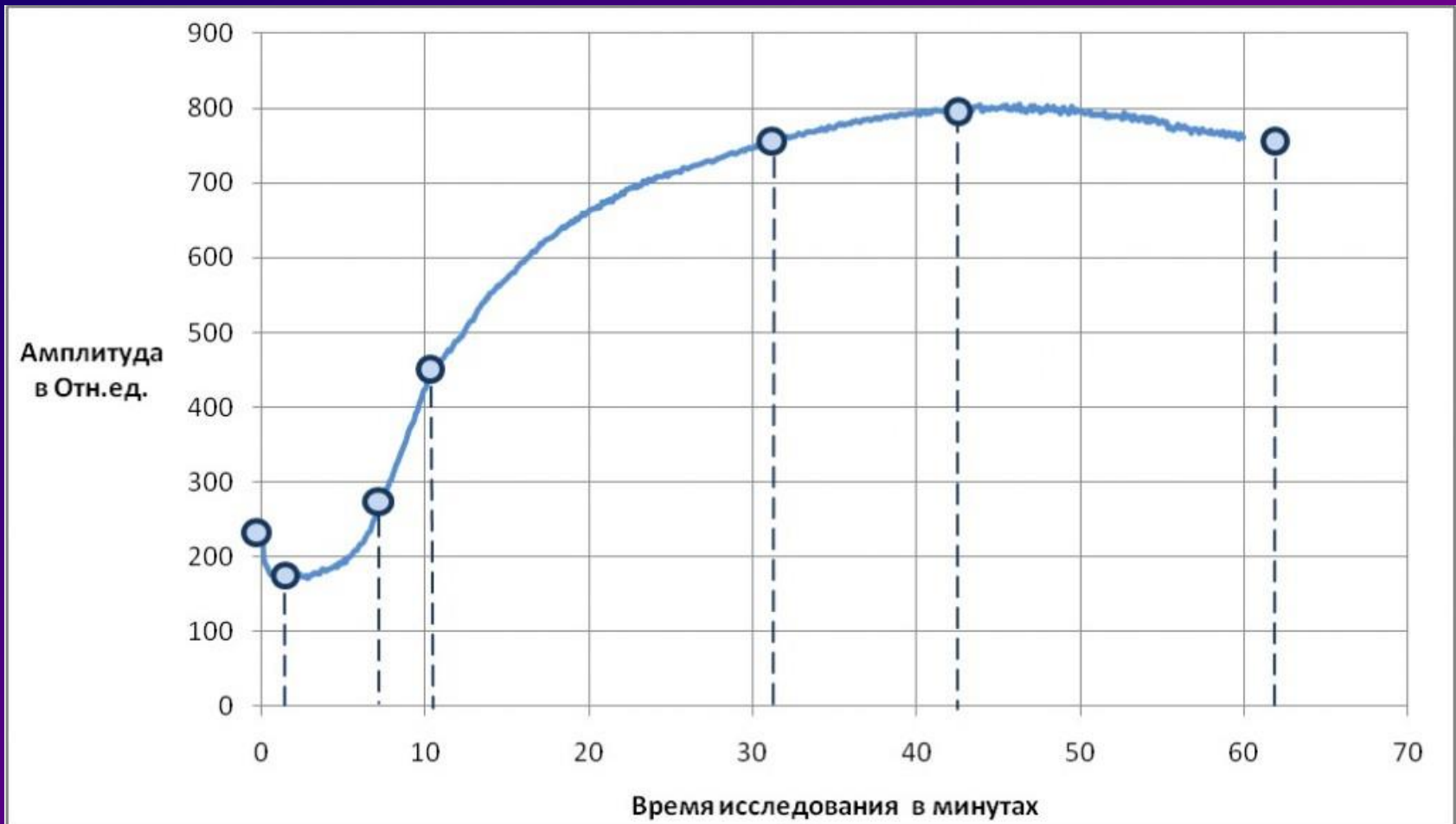
# Тест генерации тромбина



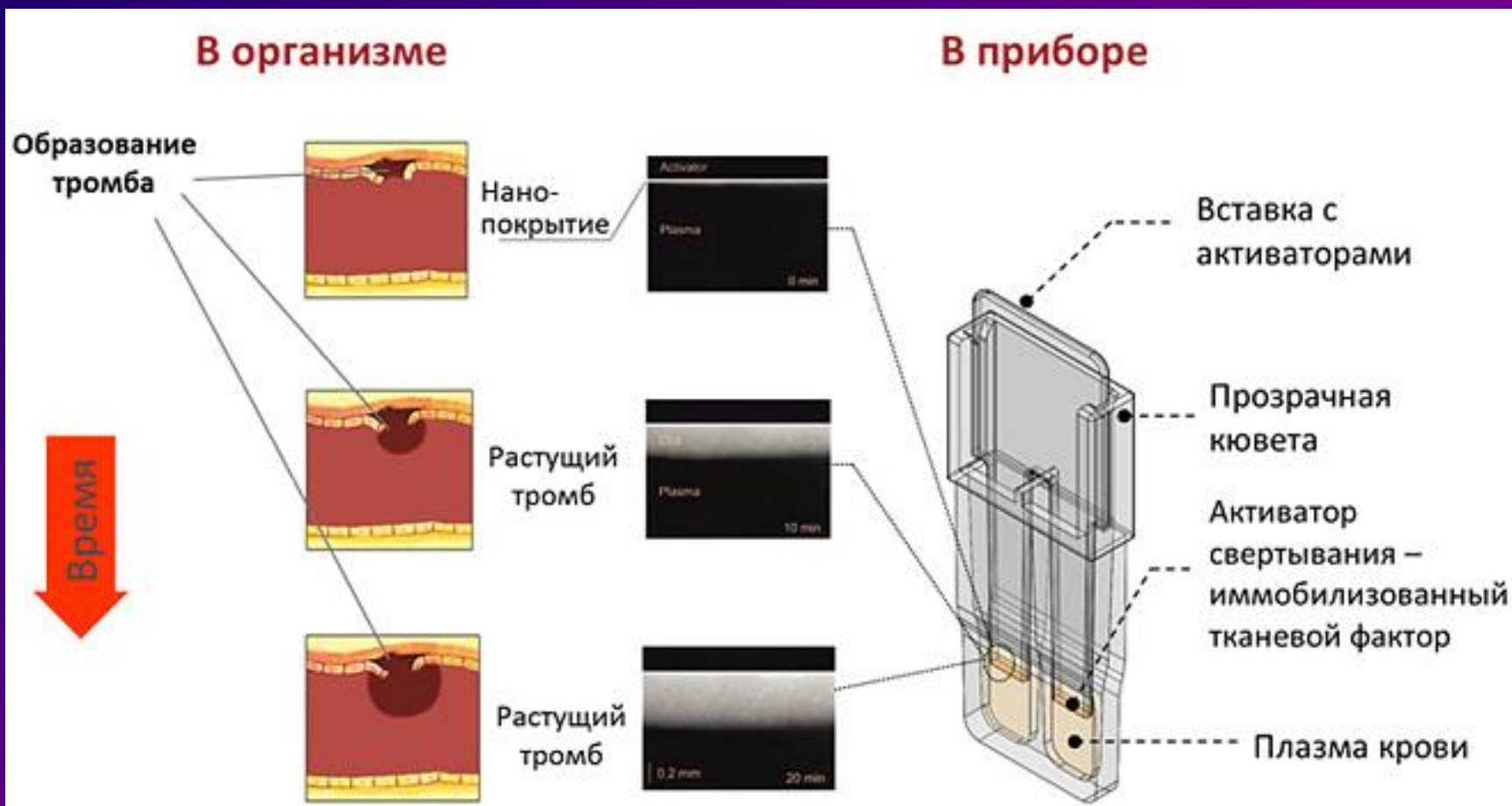
# Технология SONOCLOT



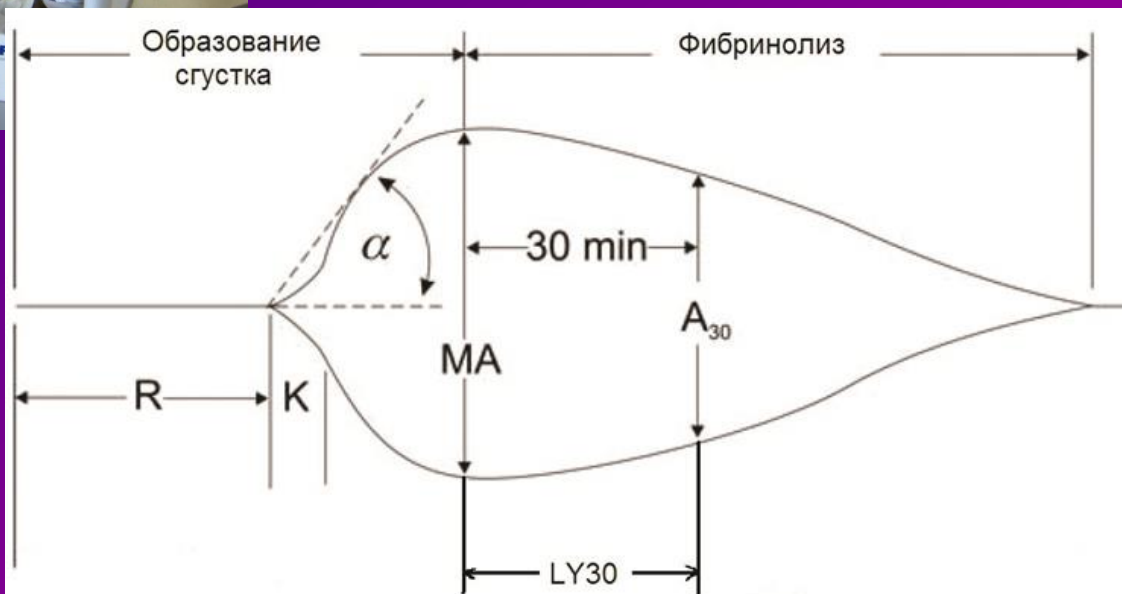
# Аналог SONOCLOT: МедНорд



# Динамика объемного роста сгуска



# Тромбоэластография

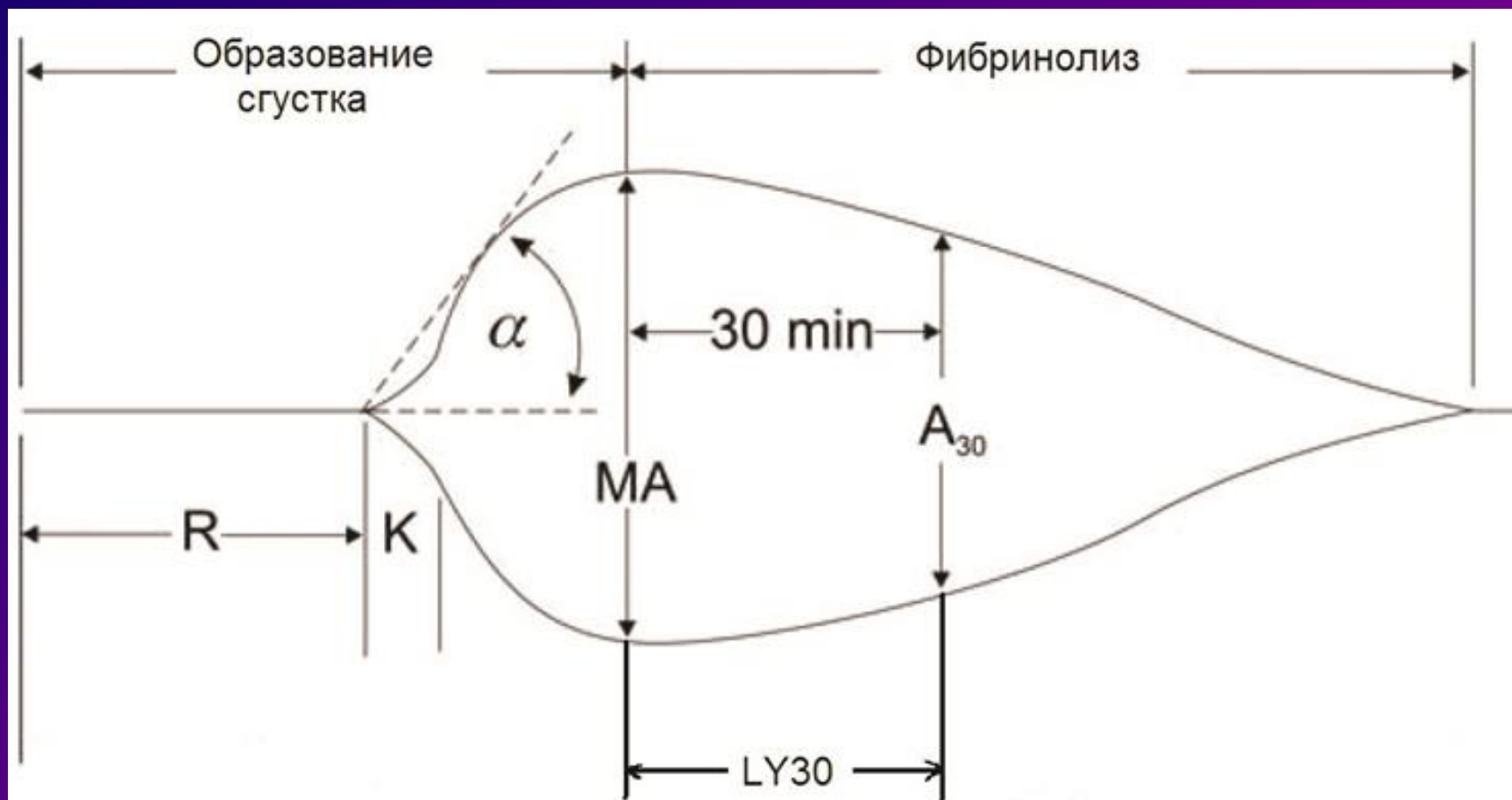


# Тромбоэластография: схема метода

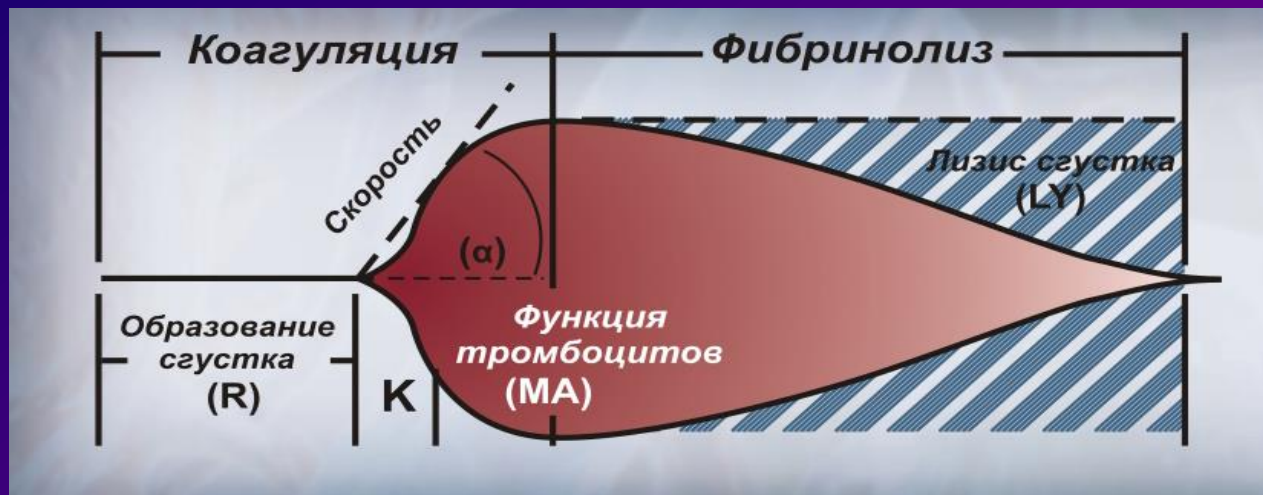




# Тромбоэластограмма



# Показатели тромбэластографии



## TEG

## ROTEM

Интервал r

Coagulation time (CT)

Интервал k

Clot formation time (CFT)

Угол

Угол

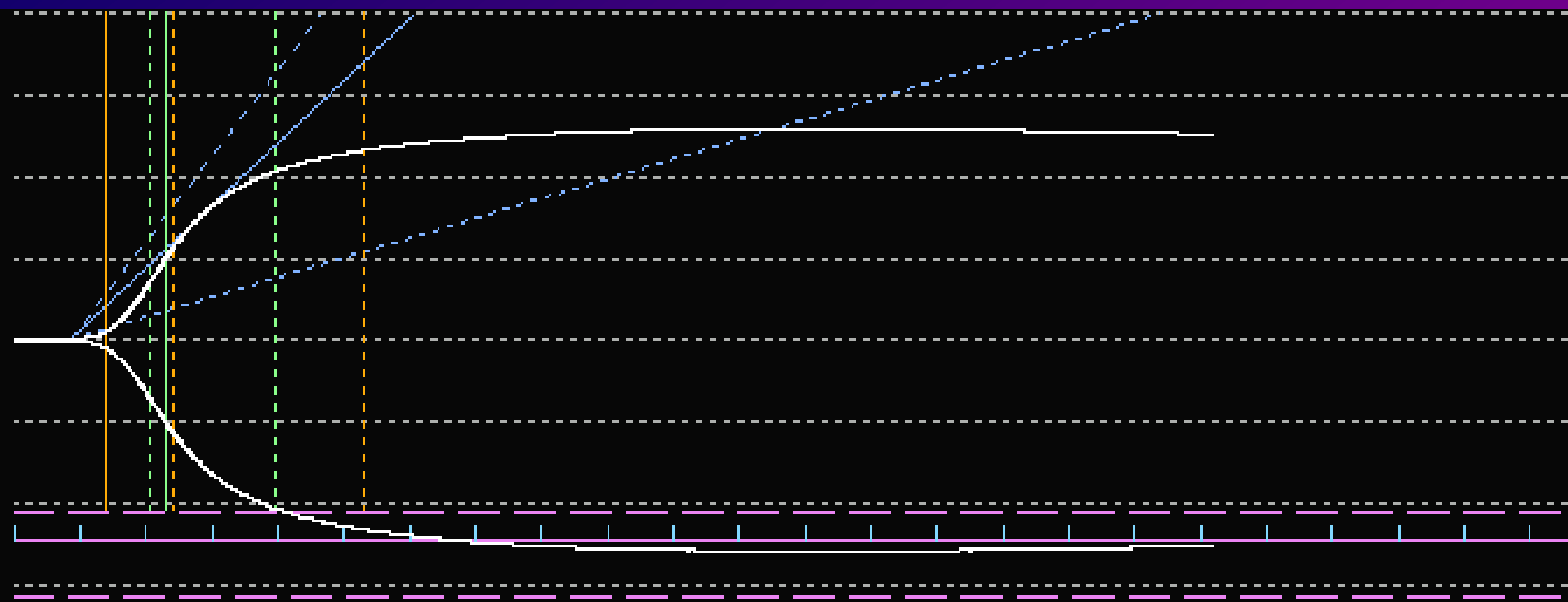
mA

Maximum clot firmness (MCF)

Индекс 30 мин лизиса

Индекс лизиса

# Тромбоэластограмма – графическое изображение динамики свертывания крови



R  
min  
7,0  
12 — 27

K  
min  
4,5  
3 — 13

Angle  
deg  
37,5  
14 — 46

MA  
mm  
48,9  
42 — 63

PMA  
0,0

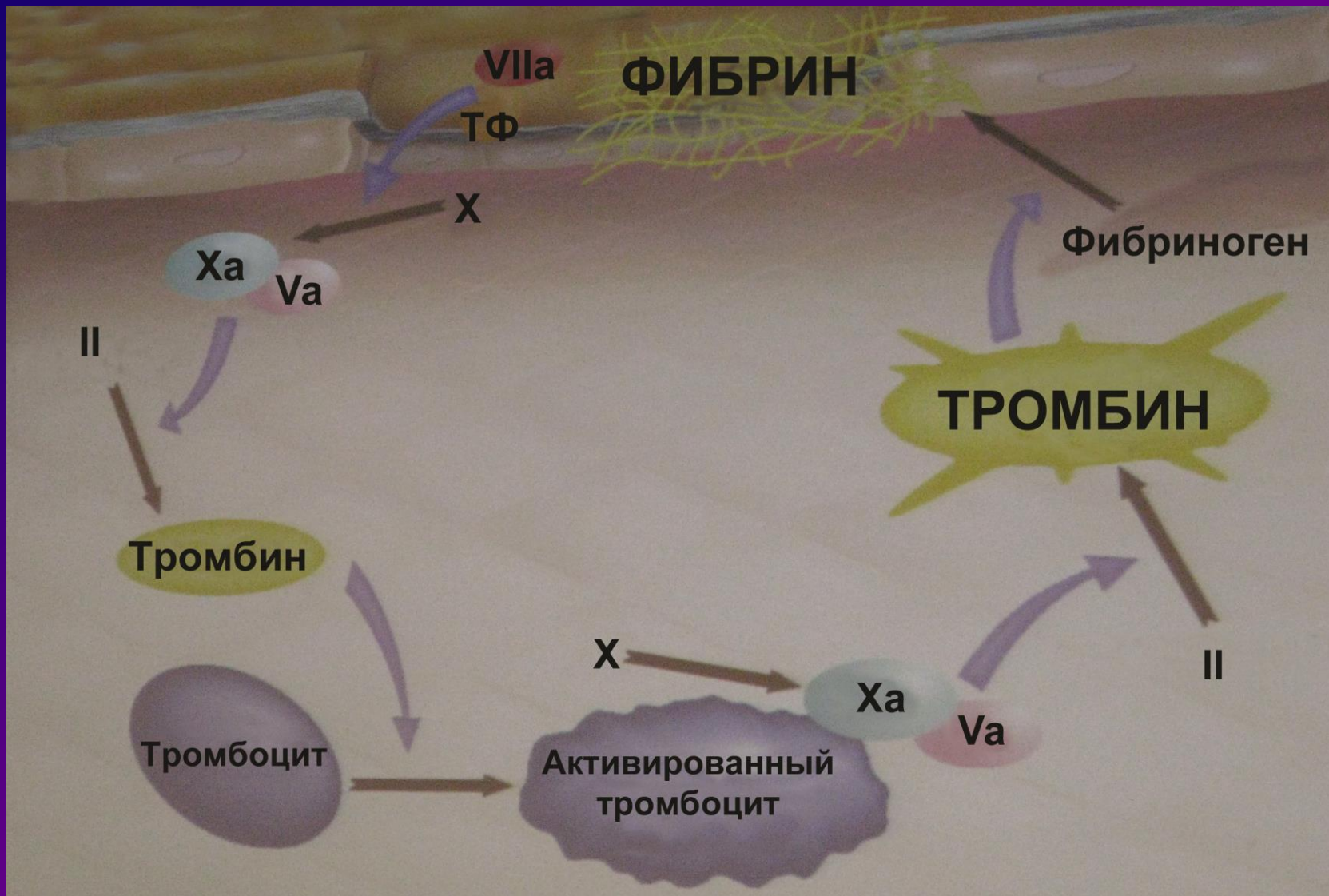
G  
d/sc  
4,8K  
3,2K — 7,1K

EPL  
%  
0,0  
0 — 15

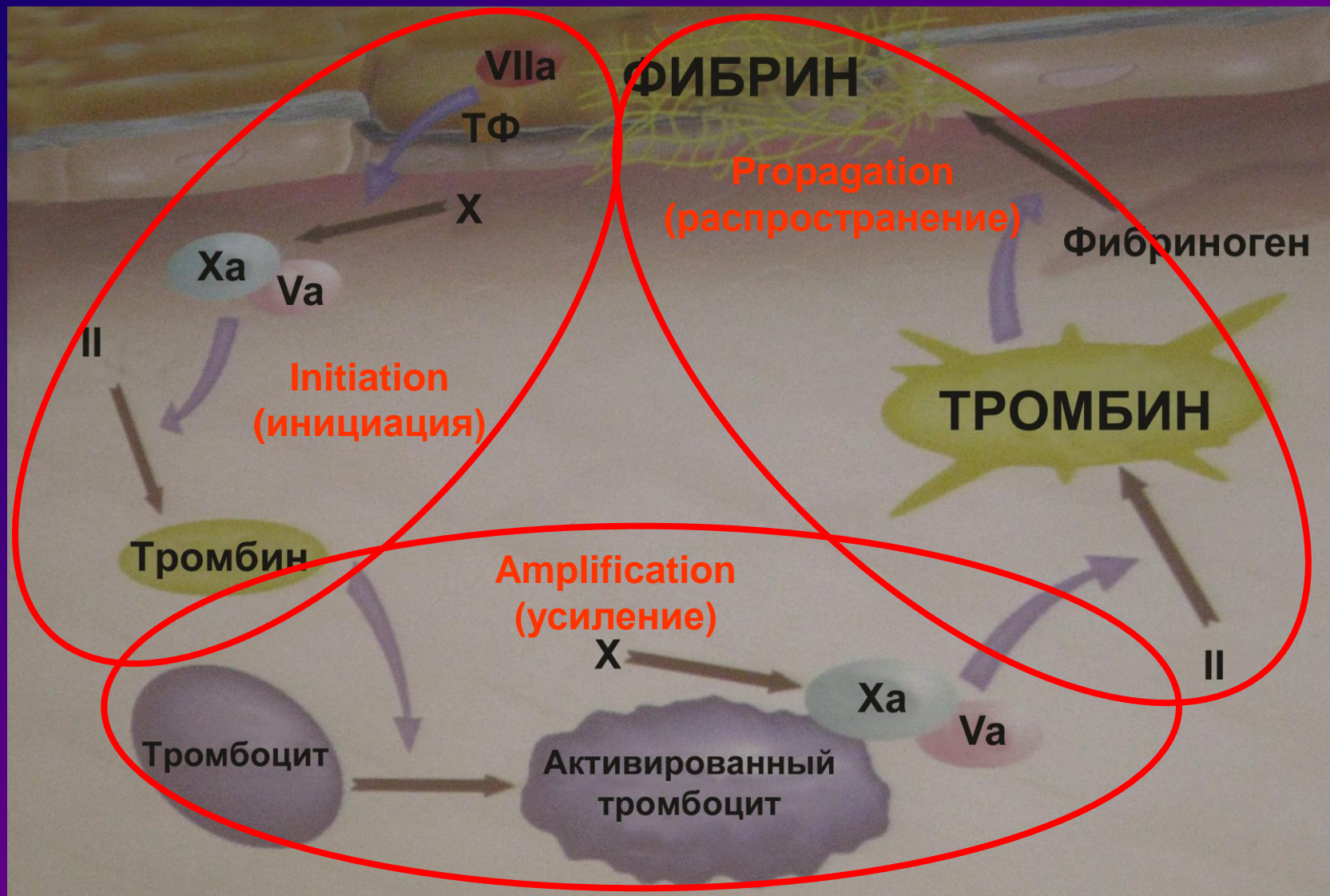
A  
mm  
50,4

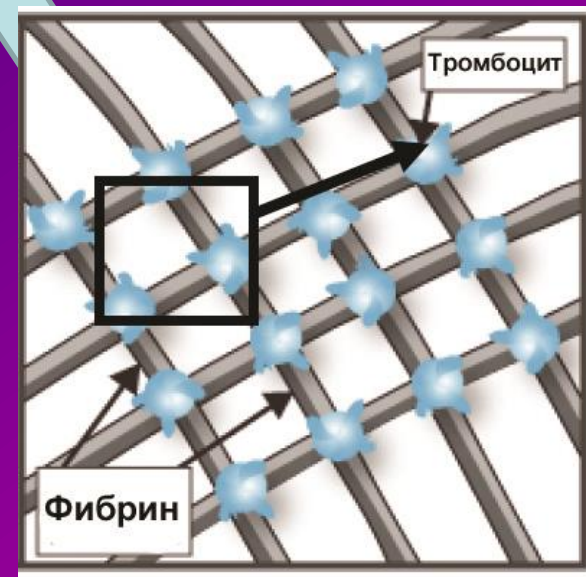
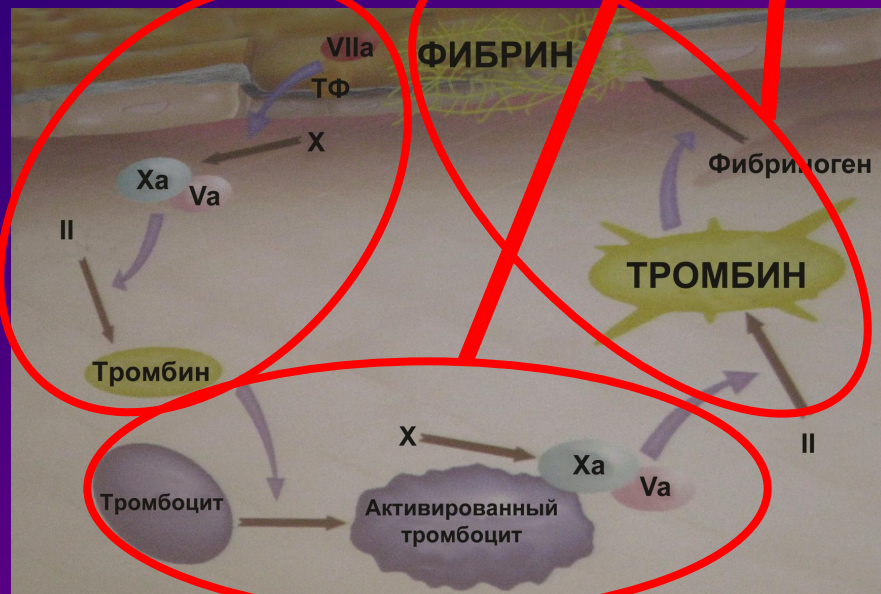
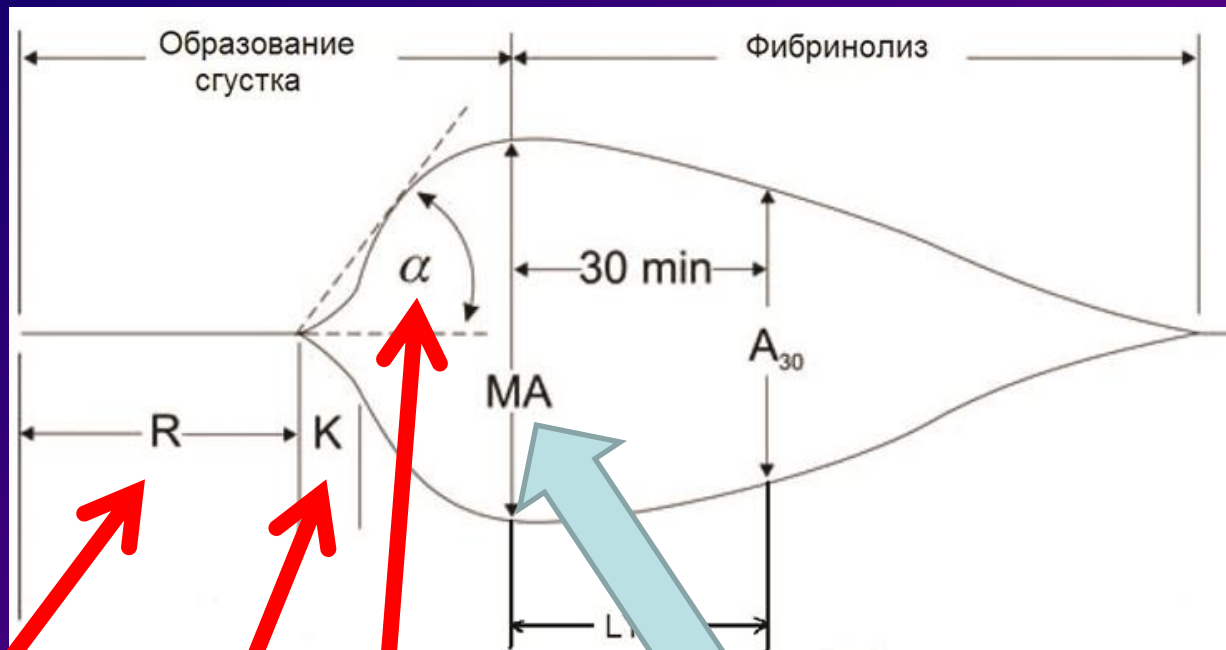
CI  
0,5  
-3 — 3

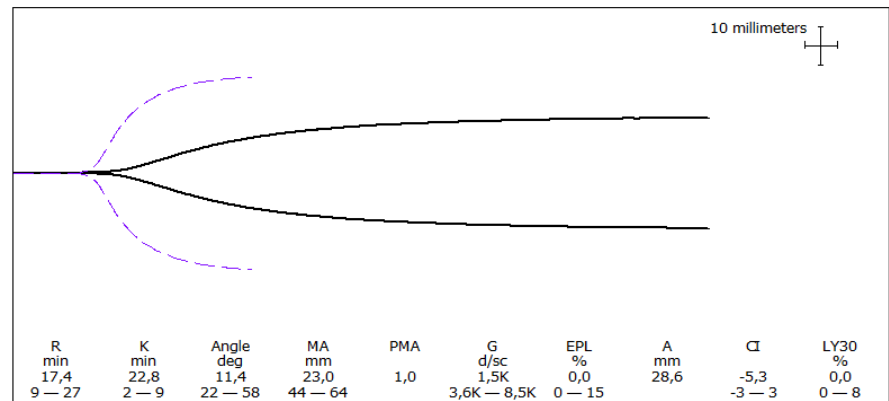
# Клеточная (cell-base) модель свертывания крови



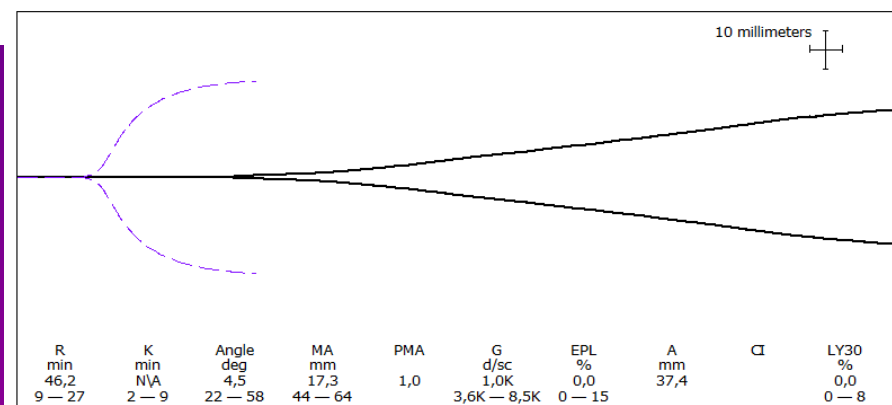
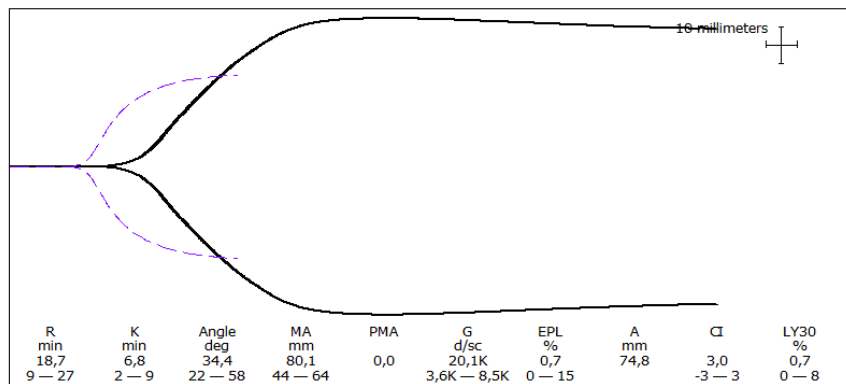
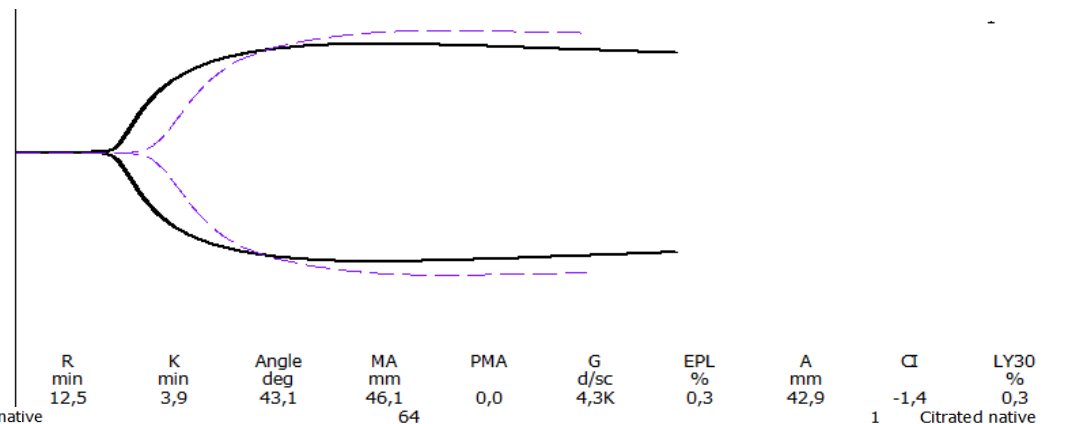
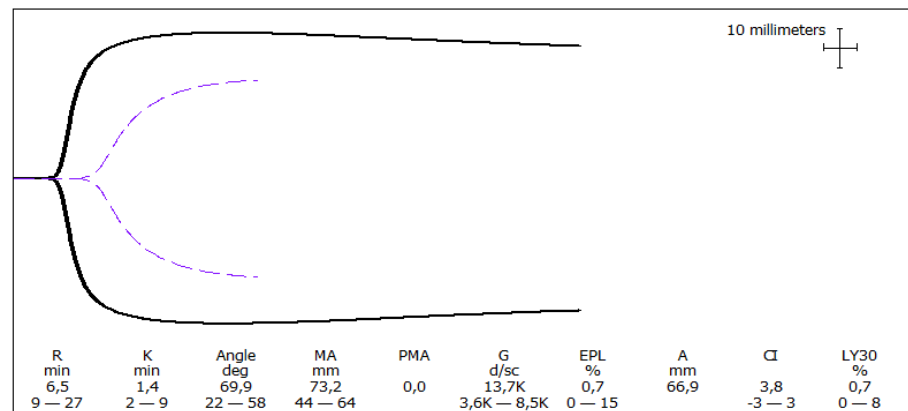
# Клеточная (cell-base) модель свертывания крови







Citrate



# Тромбоэластография

- Интегральная оценка гемостаза

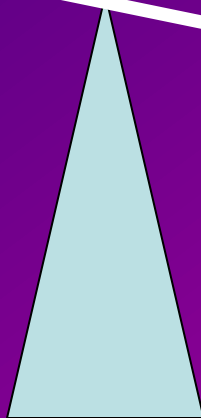


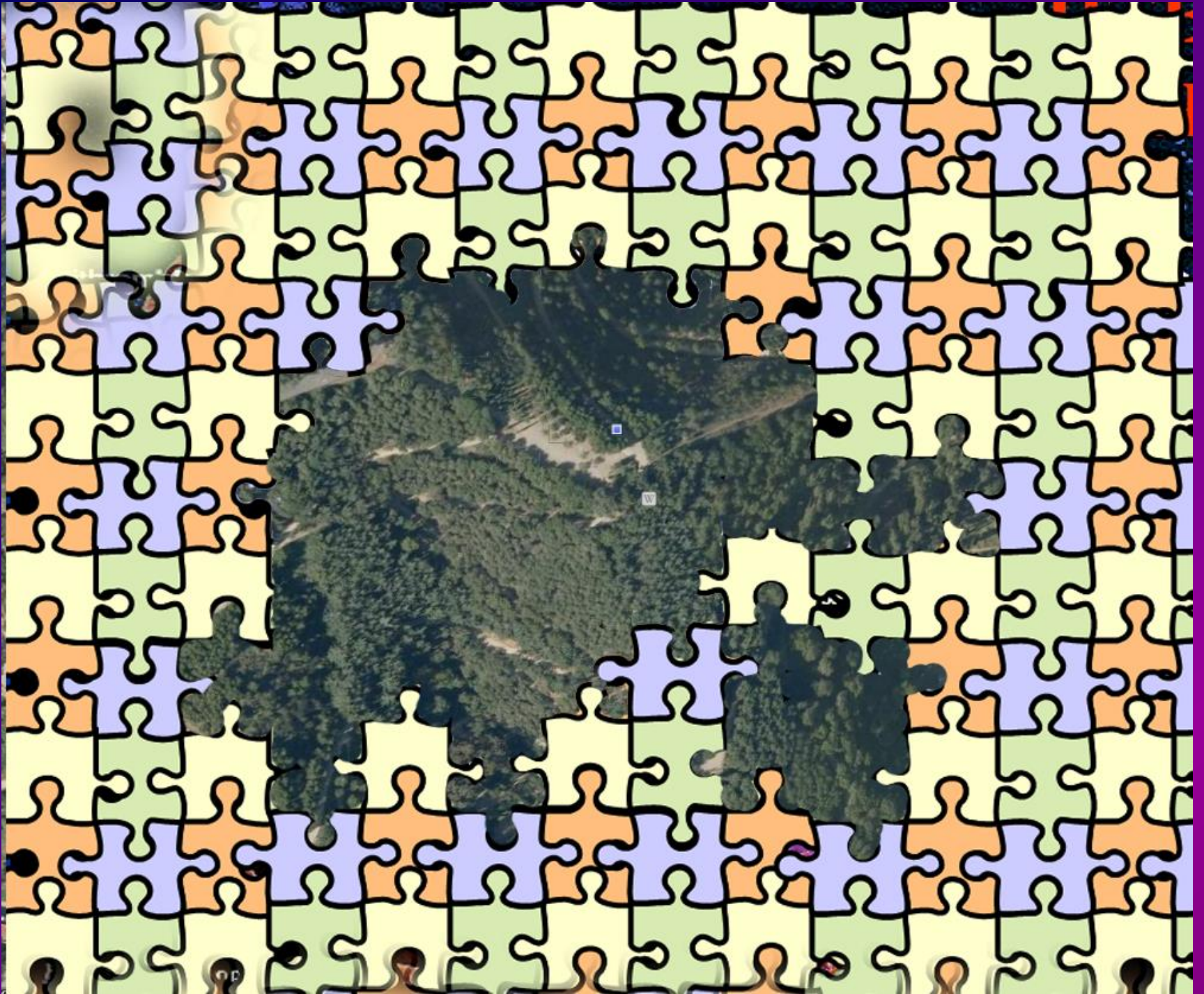
# Система гемостаза и ТЭГ

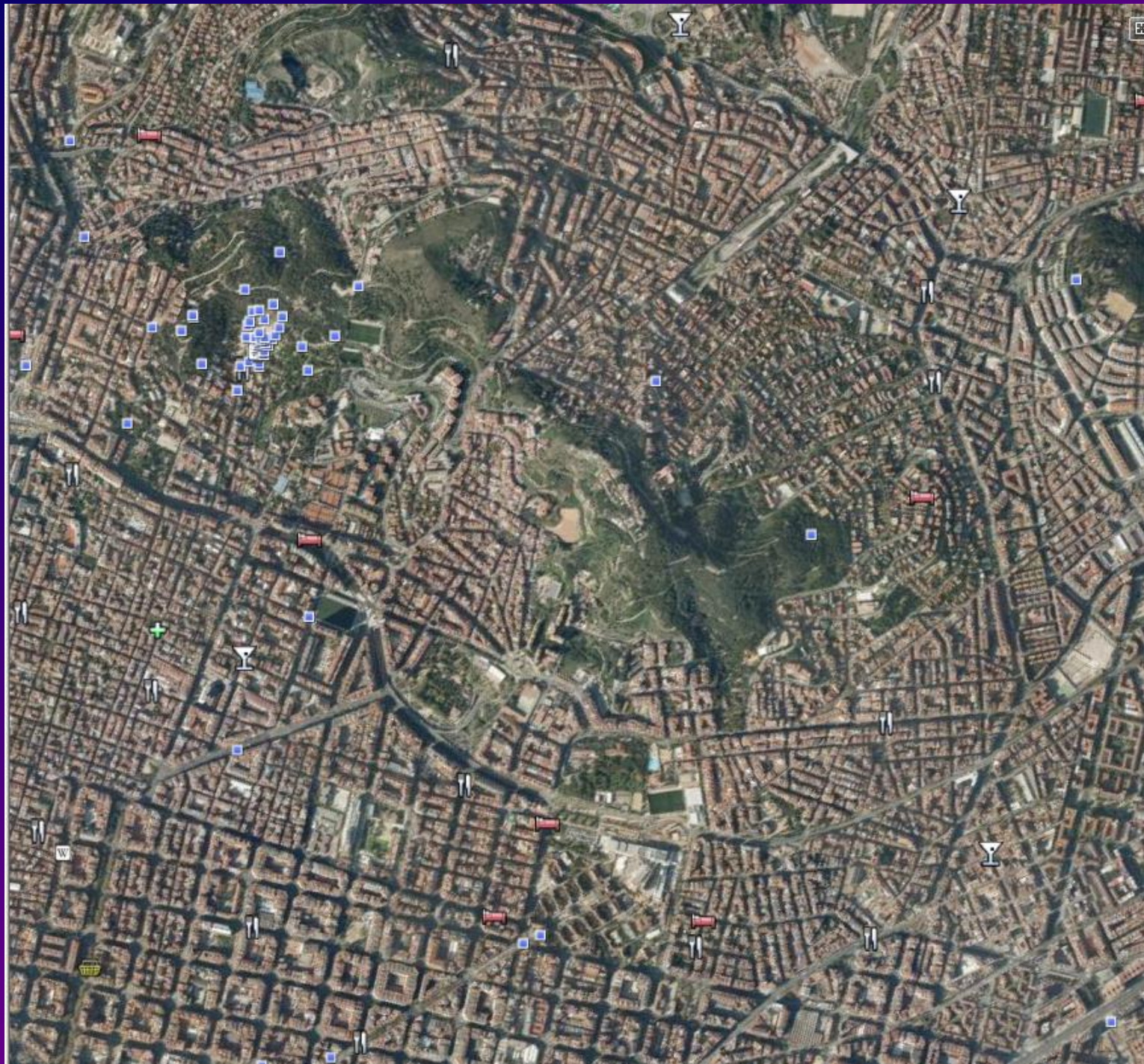
Сосудистая стенка

Коагуляционный каскад  
Тромбоциты

Противосвертывающие  
механизмы  
Фибринолиз







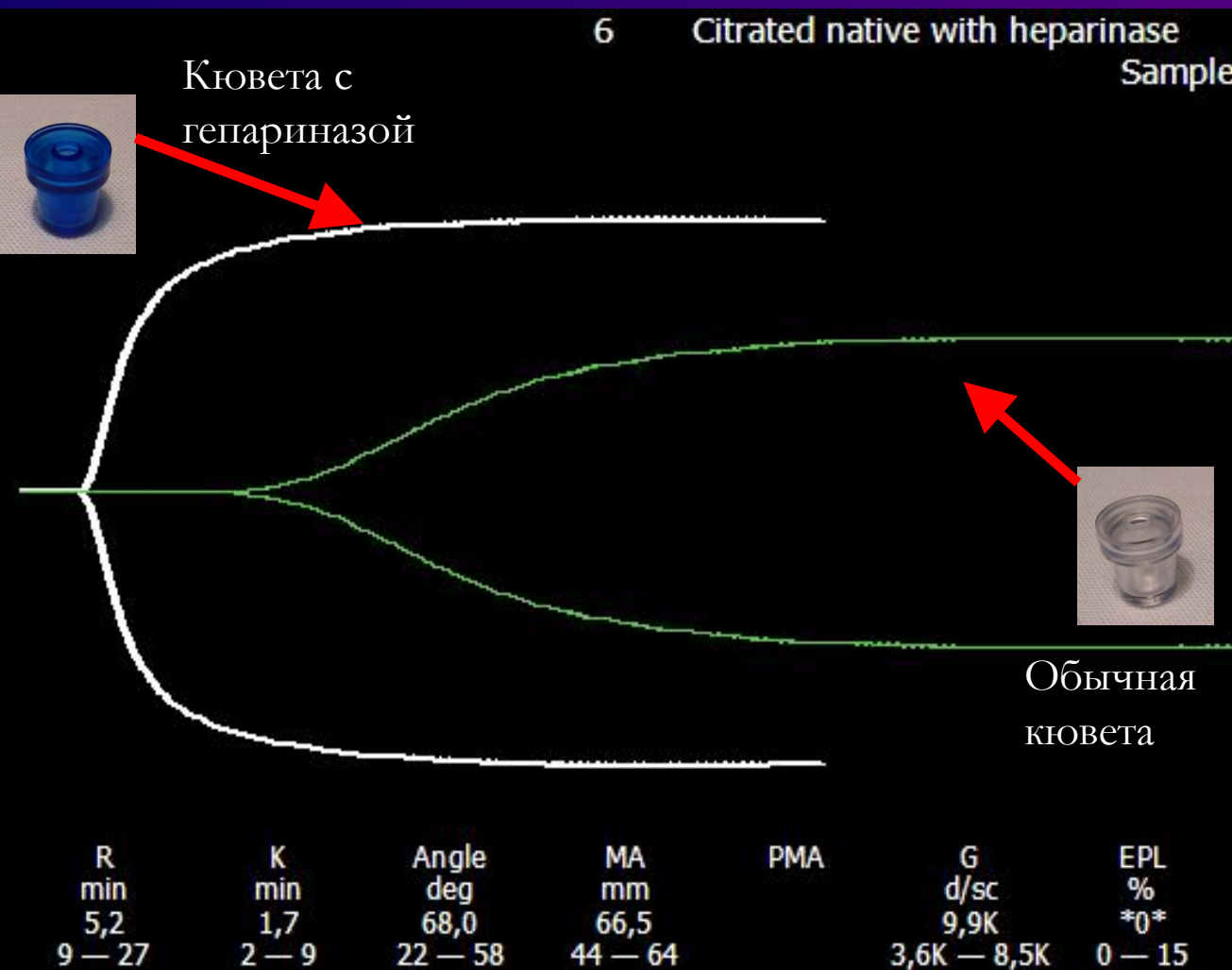
# Преимущества тромбоэластографии

- Исследование гемостаза в неизмененной крови
- Быстрота выполнения
- Простота, близость к пациенту
- Учет температуры пациента
- Выявление гиперфибринолиза

# Специальные методики ТЭГ

- **Тест с гепариназой**

# Тест с гепариназой для оценки эффективности гепаринотерапии



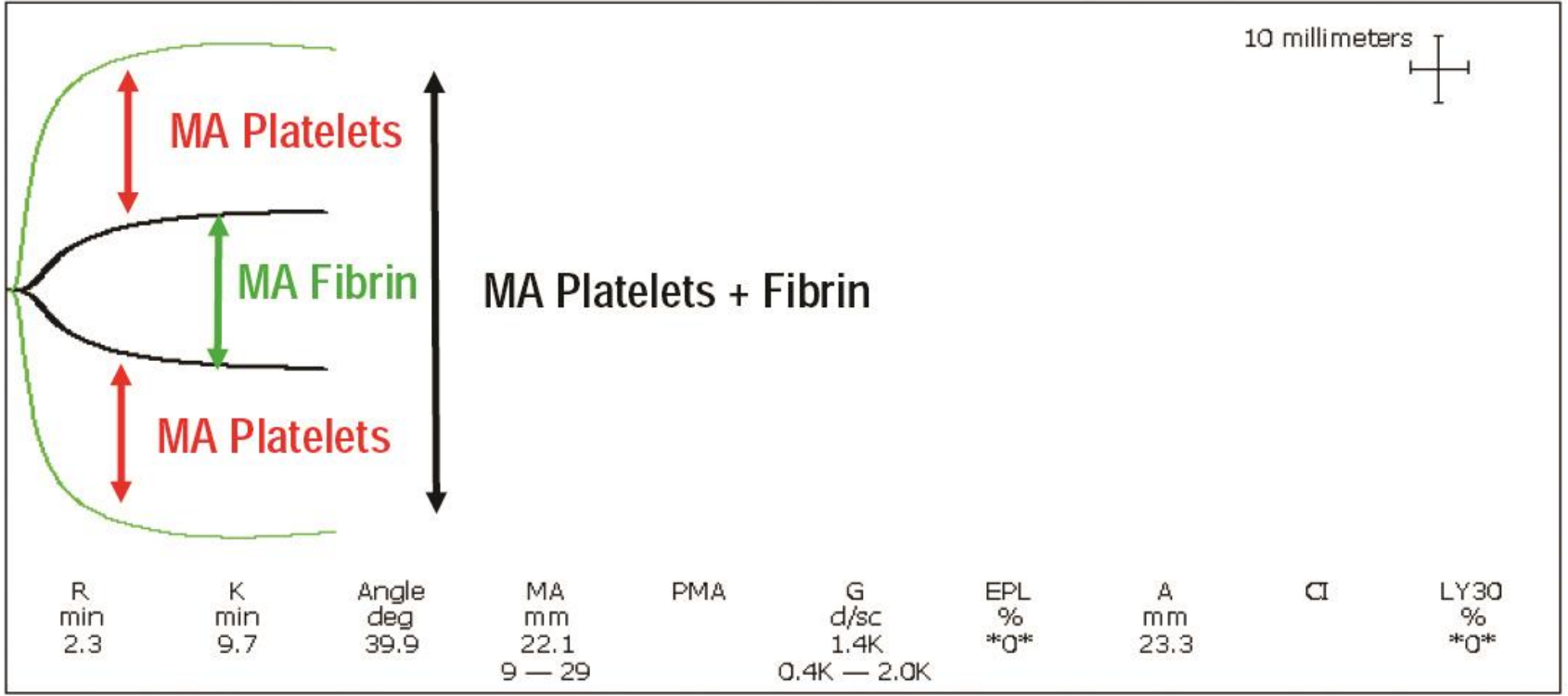
# Специальные методики ТЭГ

- **Тест с гепариназой**
- **Активный фибриноген**

MAp = 51.4 ANGp = 33.6

3 Functional fibrinogen level  
FLEV = 403.3 mg/dl

Sample: 3/30/2006 11:19AM-11:47AM

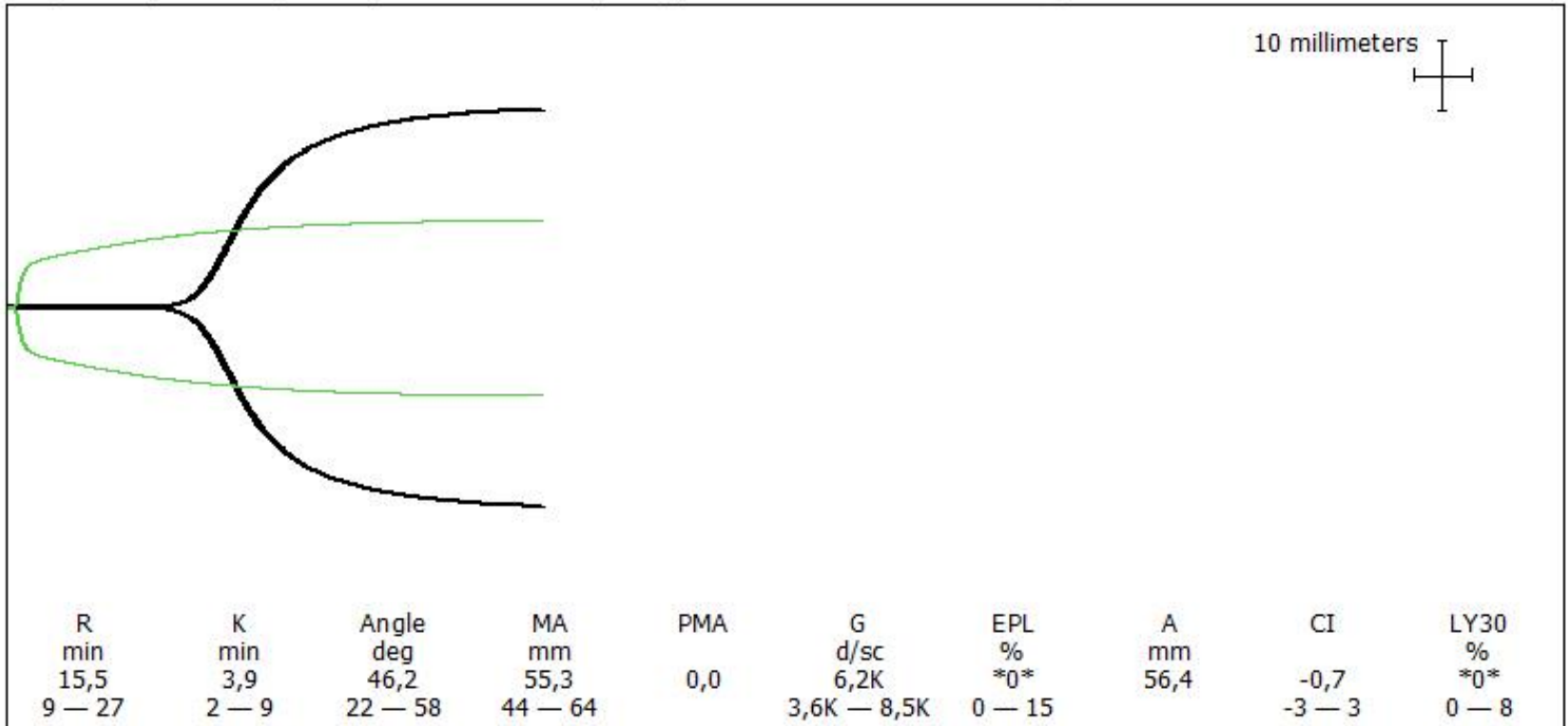




1 Citrated native

MAp = 33,1 ANGp = 24,0 FLEV = 405,1 mg/dl

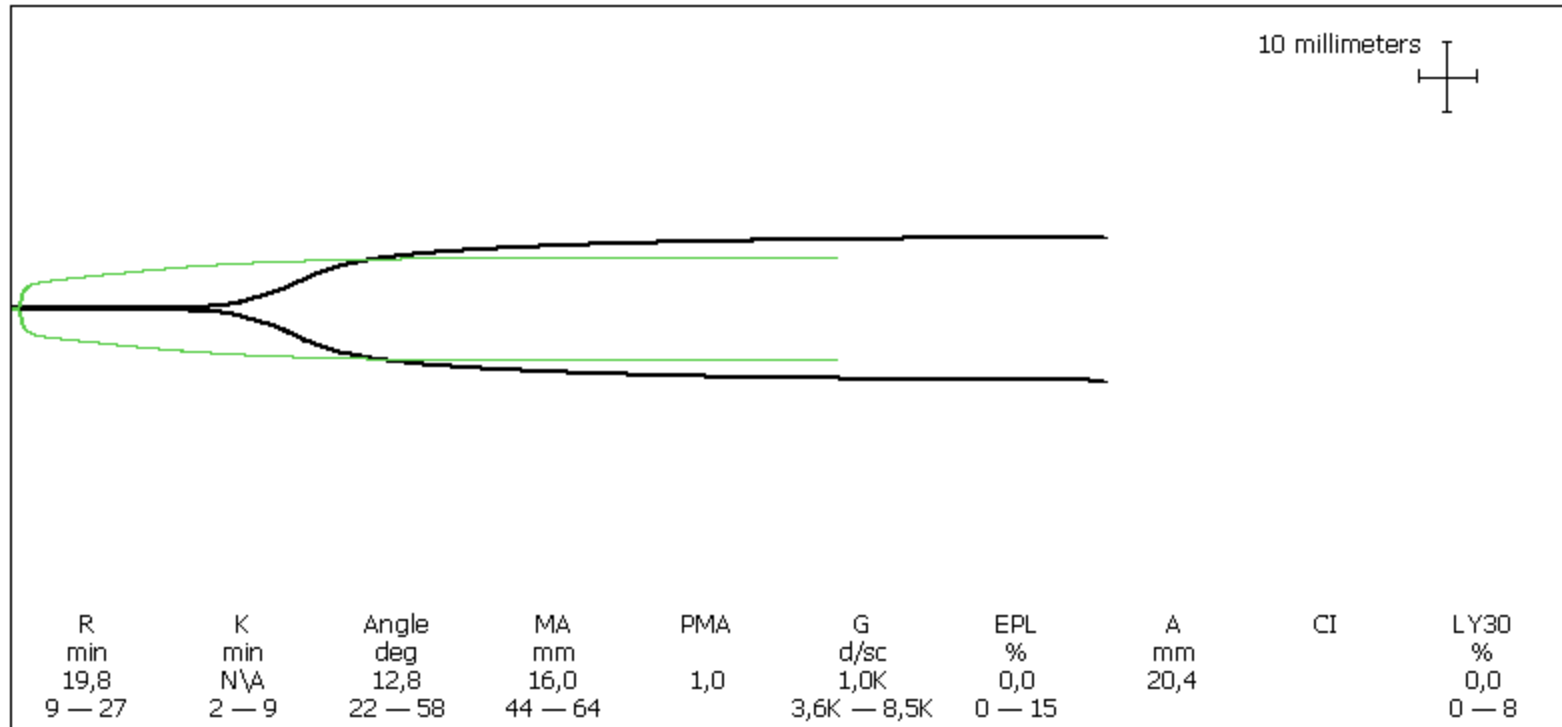
Sample: 25.03.2012 02:04PM-02:51PM



1 Citrated native

MAp = 4,5 ANGp = 1,3 FLEV = 2,1 g/l

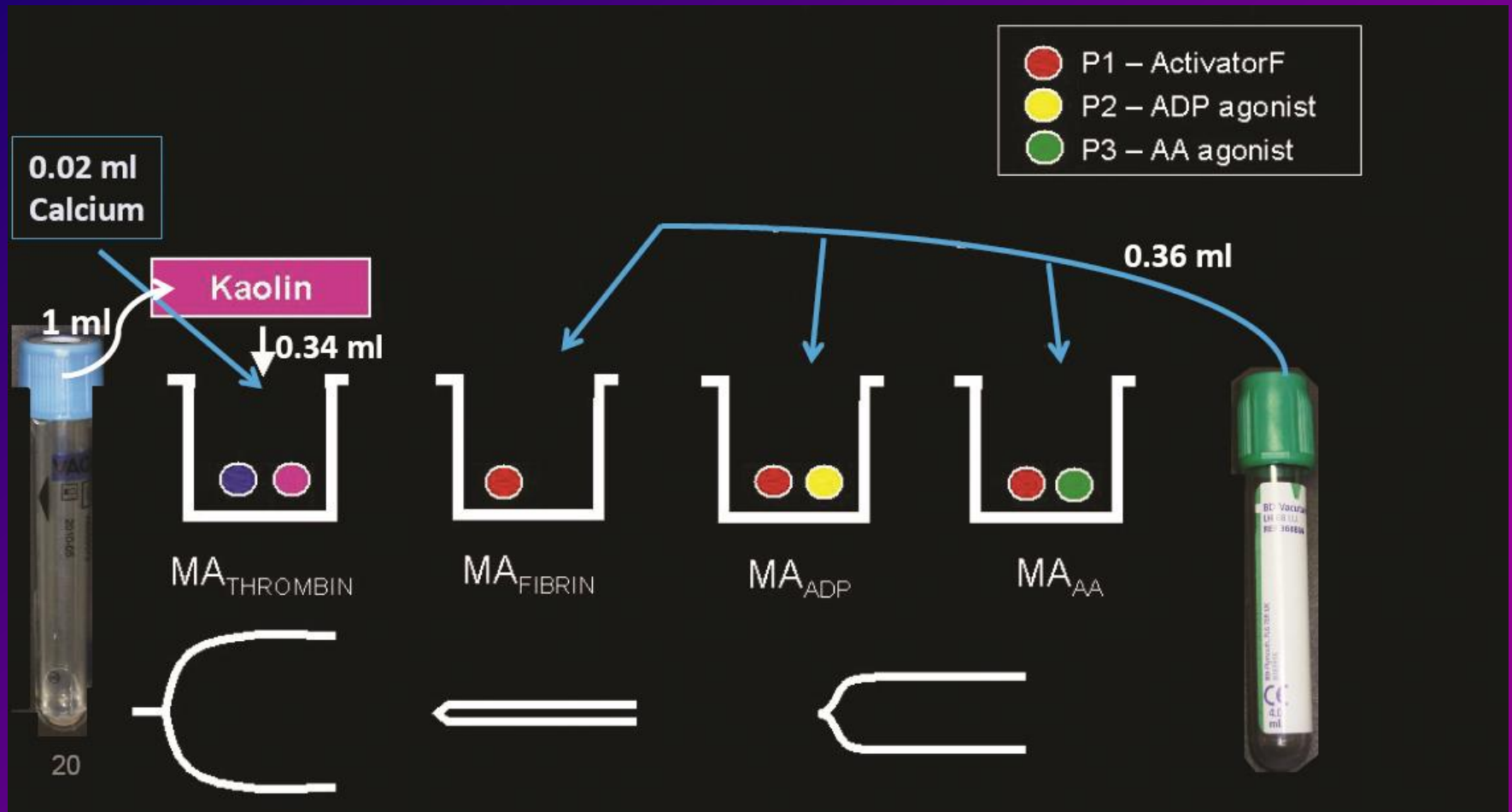
Sample: 06.05.2013 11:57-13:32



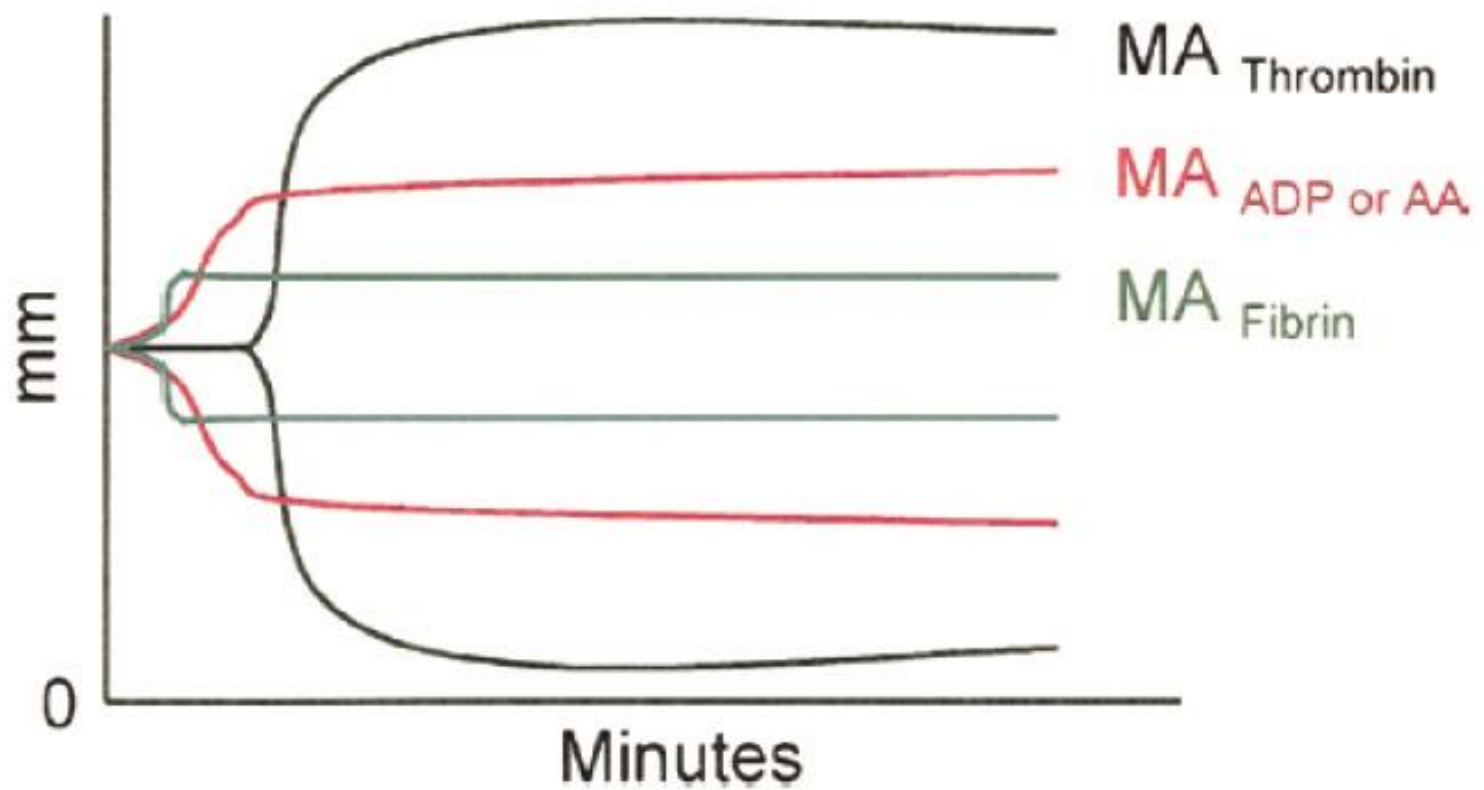
# Специальные методики ТЭГ

- Тест с гепариназой
- Активный фибриноген
- **PlateletMapping test**

# PlateletMapping test: схема метода



$$\text{Percent MA Aggregation} = \frac{\text{MA}_{\text{ADP or AA}} - \text{MA}_{\text{Fibrin}}}{\text{MA}_{\text{Thrombin}} - \text{MA}_{\text{Fibrin}}} \times 100$$



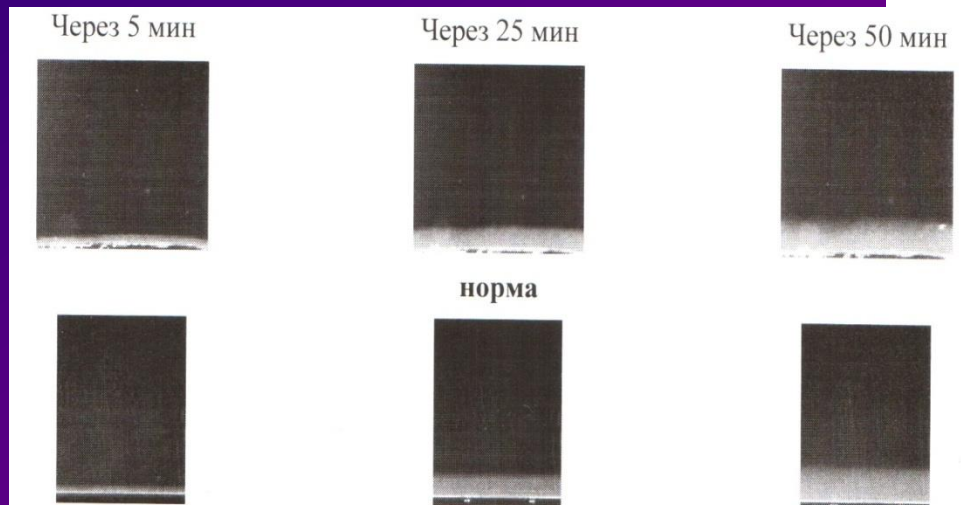
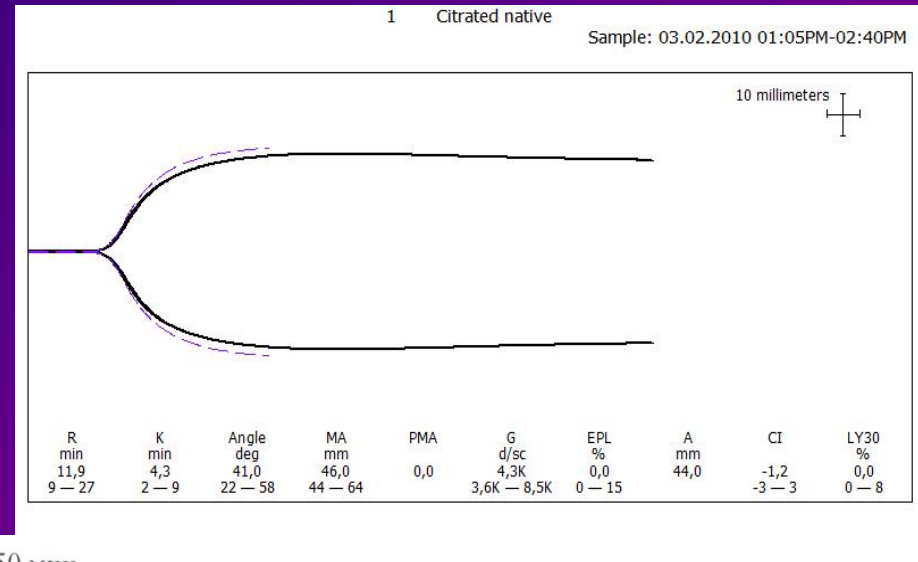
# Применение тромбоэластографии

- Экспресс-оценка гемостаза в предоперационном периоде, перед инвазивными процедурами
- Динамический контроль гемостаза при кровопотере и др.
- Дифференциальная диагностика кровотечений
- Контроль антиагрегантной и антикоагулянтной терапии
- Контроль гемостатической терапии

# ТЭГ vs тромбодинамика

## Норма

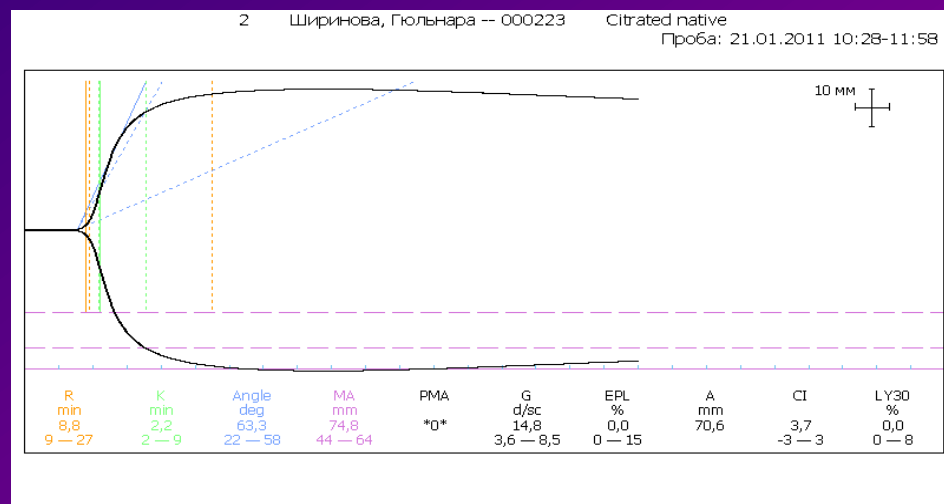
параметр	показания пациента	норма
Задержка роста сгустка, мин	0,5	0.4-0,8
Начальная скорость роста сгустка, мкм/мин	49	39-51
Стационарная скорость роста сгустка, мкм/мин	23	22-28



# ТЭГ vs тромбодинамика

## Гиперкоагуляция

параметр	показания пациента	норма
Задержка роста сгустка, мин	0,7	0.3-1.5
Начальная скорость роста сгустка, мкм/мин	61	39-51
Стационарная скорость роста сгустка, мкм/мин	34	22-28



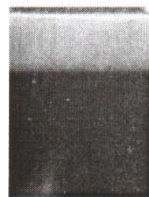
Через 5 мин



Через 25 мин



Через 50 мин



норма

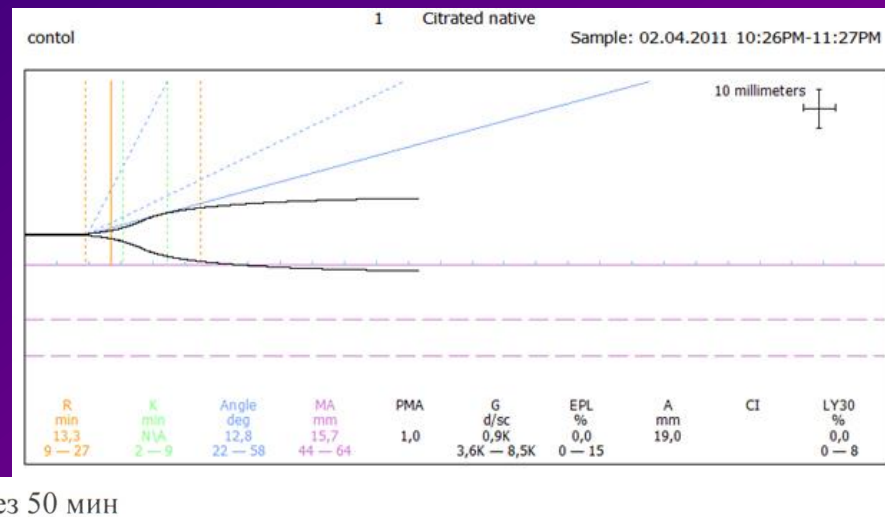




# ТЭГ vs тромбодинамика

## Тромбоцитопения

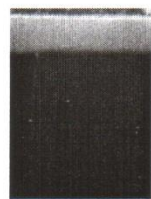
параметр	показания пациента	норма
Задержка роста сгустка, мин	0.5	0.4-0.8
Начальная скорость роста сгустка, мкм/мин	69	39-51
Стационарная скорость роста сгустка, мкм/мин	33	22-28



Через 5 мин

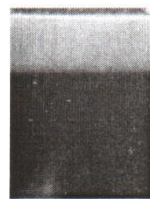


Через 25 мин

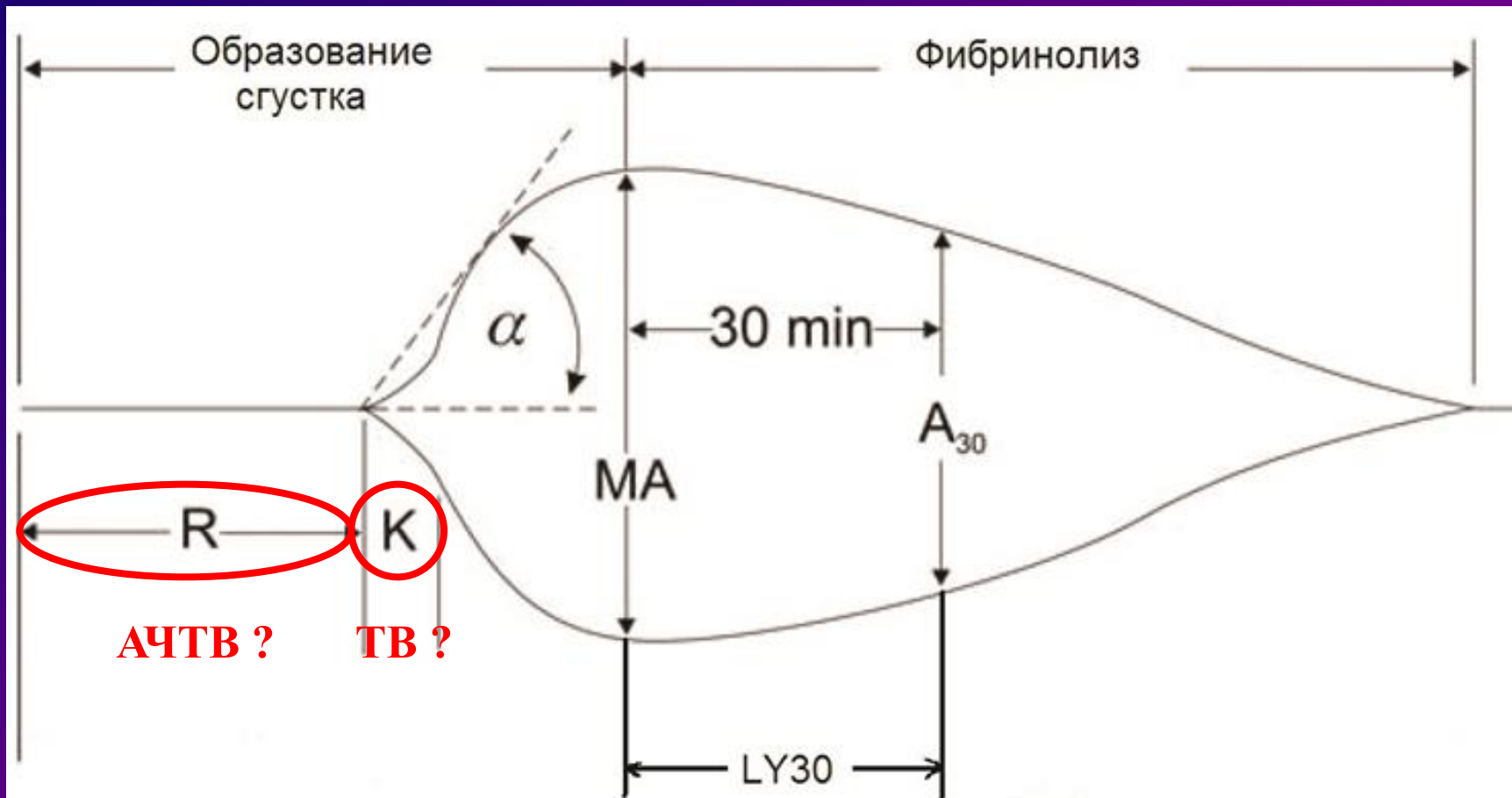


норма

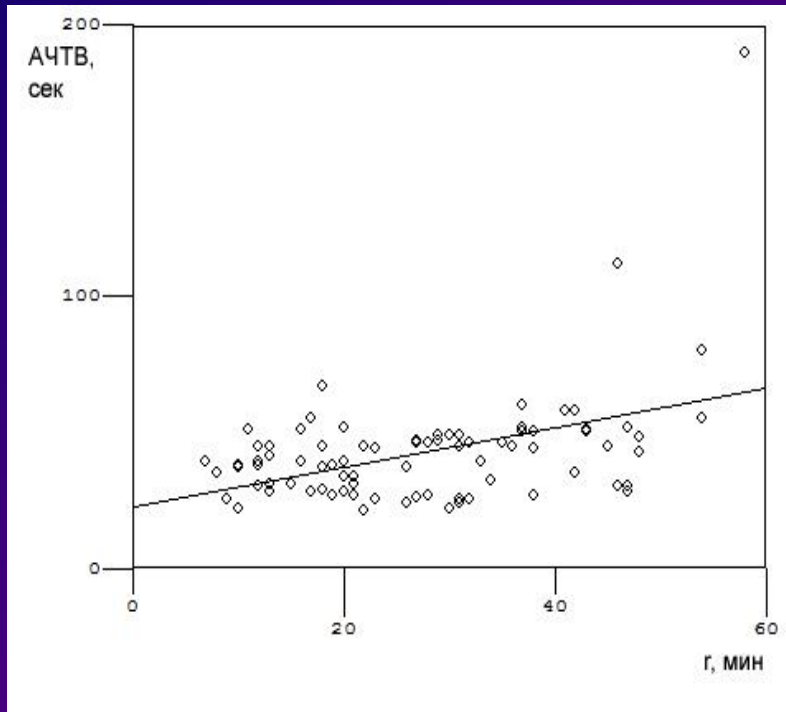
Через 50 мин



# ТЭГ vs стандартные тесты

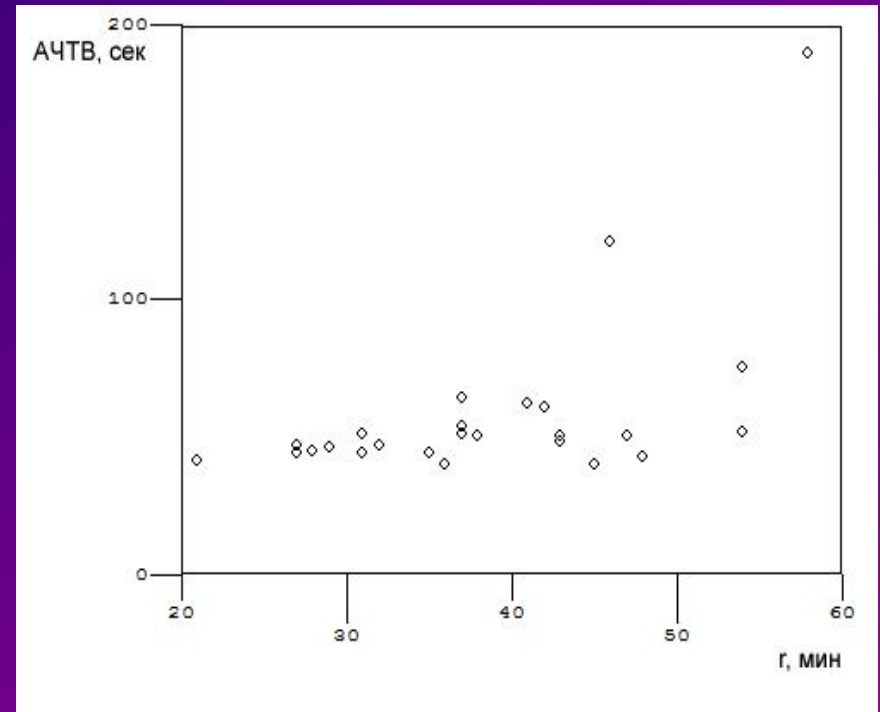


# ТЭГ vs стандартные тесты (АЧТВ)



$r=0,2667, p=0,041$

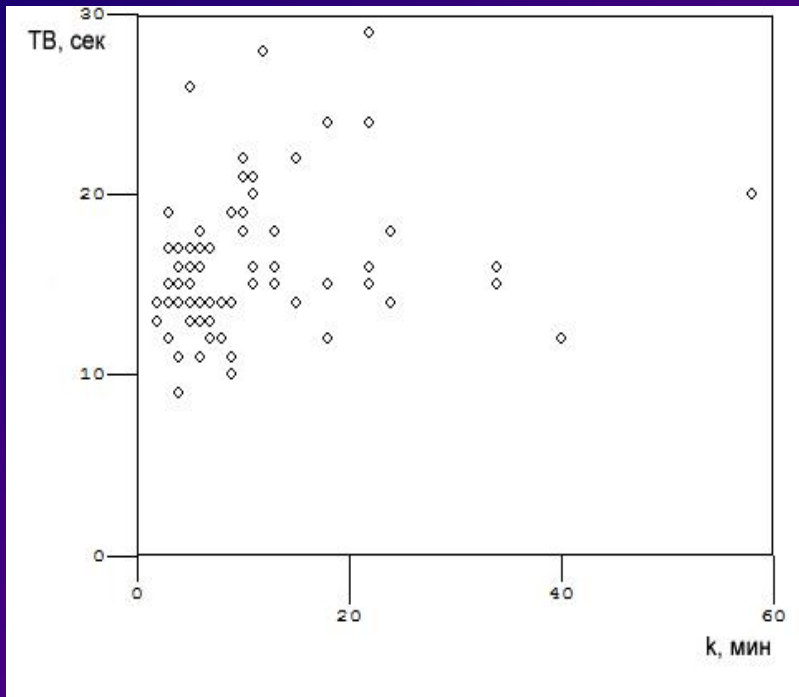
Общая популяция  
гематологических больных



Коэф. кор.=0,504,  $p=0,011$

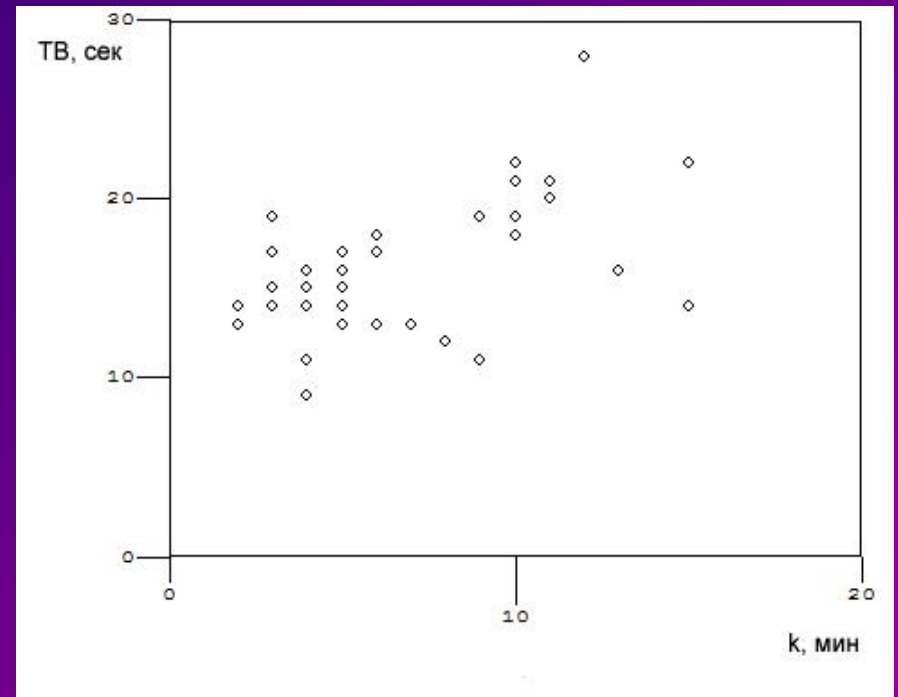
Пациенты,  
получающие НФГ

# ТЭГ vs стандартные тесты (ТВ)



Коэф. корр.=0,1754 ,  $p=0,2$

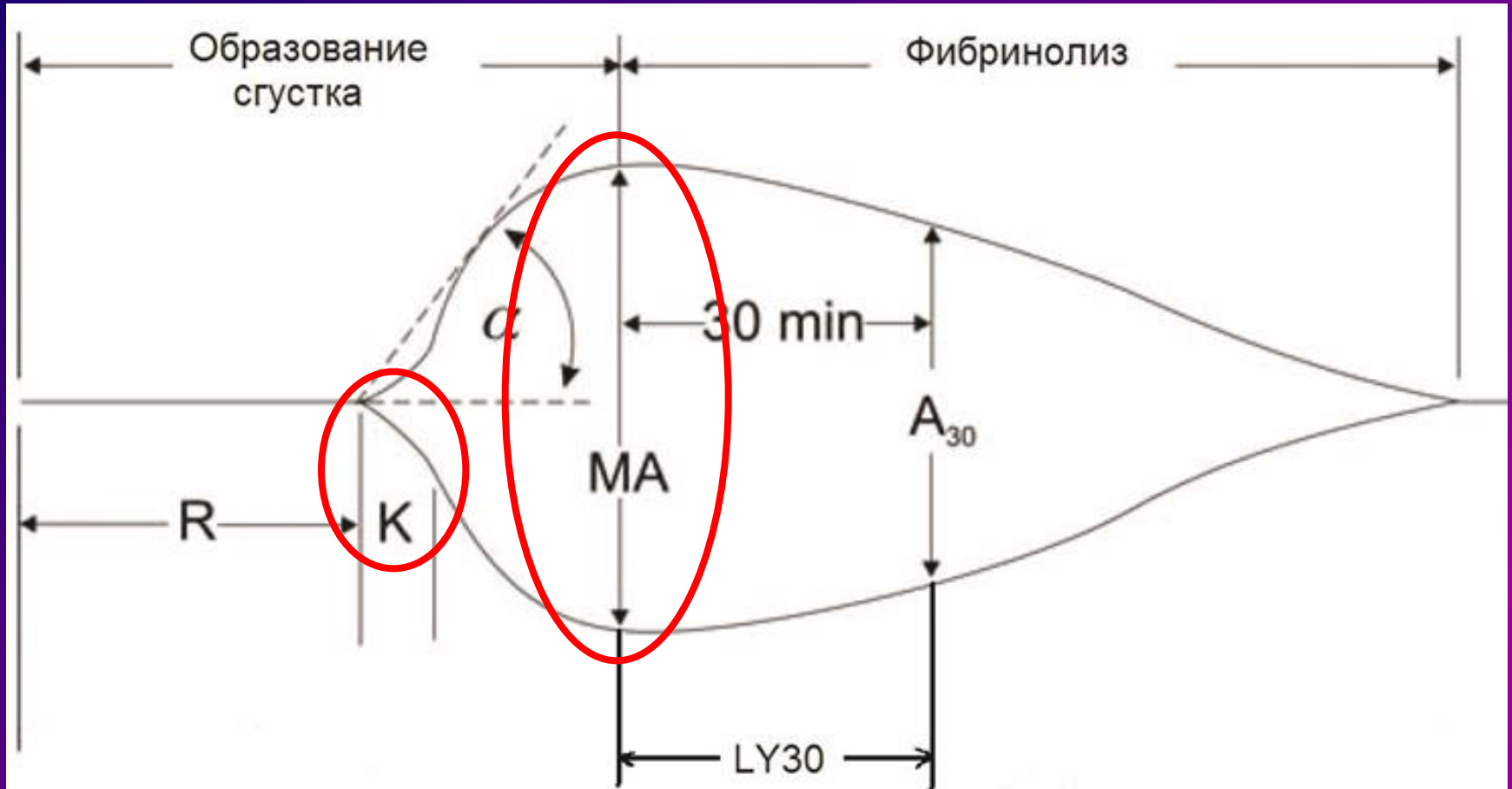
Общая популяция  
гематологических больных



Коэф. корр.=0,480 ,  $p=0,005$

При исключении из популяции  
пациентов с тромбоцитопенией  
и получающих гепарины

# ТЭГ: показатели функции тромбоцитов

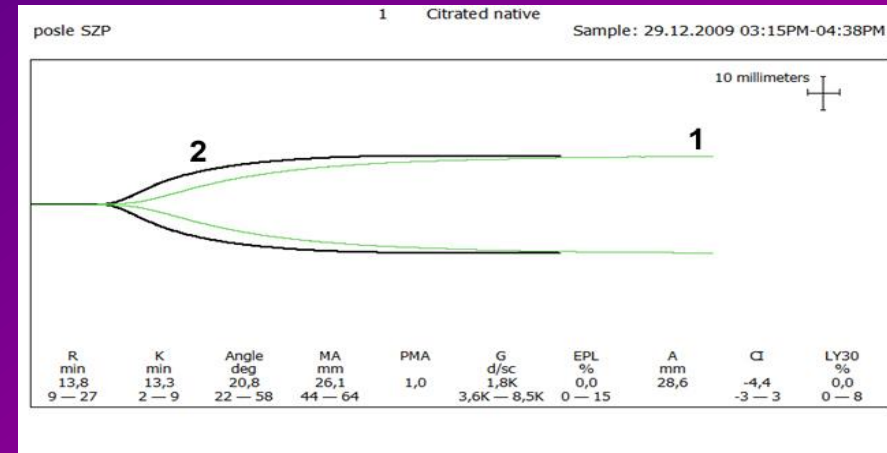
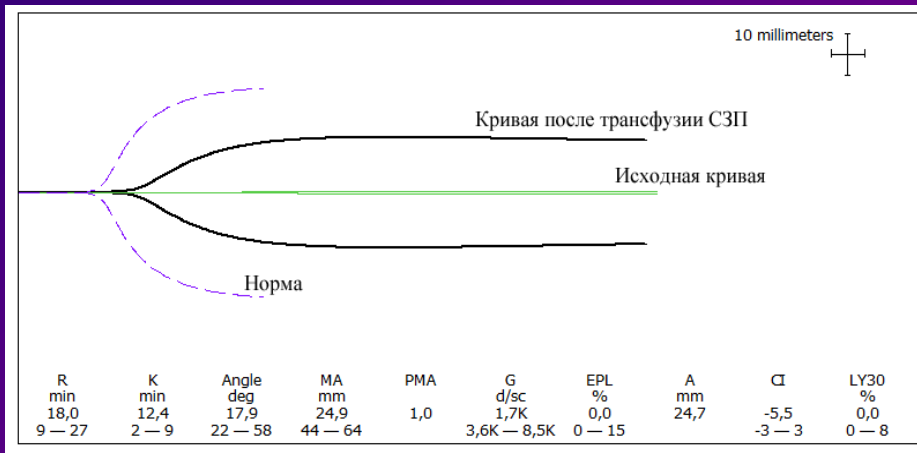


# Эффективность СЗП

- Кровотечение из варикозных вен пищевода
- Интраоперационное кровотечение

Трансфузия СЗП 15 мл/кг

Кровотечение продолжается



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

