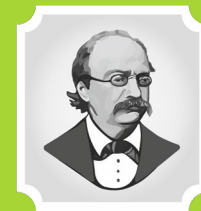


Алгоритмы и принципы диагностики гемостаза

Практическая гемостазиология



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



Система гемостаза - это свертывающая система крови

3



Классификация лабораторных исследований гемостаза

4

по охвату

определение отдельных компонентов

- антитромбин III, протеин С, протеин S, пламиноген, альфа-2-антиплазмин, D-димер и др.

глобальные (интегральные) исследования

- протромбиновое время, АЧТВ, антикоагулянтный потенциал системы протеина С, XIIa-зависимый фибринолиз, исследование тромбодинамики, тромбоэластография, тест генерации тромбина

по глубине диагностики

скрининговые

- определение протромбина (по Квику в %), АЧТВ, тромбиновое время, фибриноген, РФМК, волчаночный антикоагулянт

углубленные

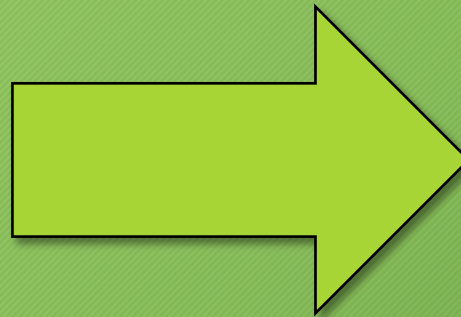
- факторы свертывания, ингибиторы факторов свертывания, РАПС, анти-Xa-активность, фактор Виллебранда, исследование агрегации тромбоцитов, генетические исследования и др.



Некоторые причины тромбозов

5

снижение содержания
протеина С и
свободного протеина S



снижение
антикоагулянтного
потенциала
системы протеина С

- повышение при воспалении
продукции гепатоцитами PAI-1
- повышение при беременности
продукции плацентой PAI-2
- снижение активности фактора XII



развитие
выраженного
гипофибринолиза



РАПС - частая причина тромбоза!

6

РАПС - резистентность Va фактора свертывания к активированному протеину С

Наиболее частая причина -

мутация Лейдена в гене Va фактора:

повышение риска тромбоза

- гетерозиготная форма
(3-16% европейцев)



в 5-10 раз

- гомозиготная форма
(0,1% европейцев)



в 80 раз



Дефицит или избыток отдельных факторов свертывания -

7

причина развития геморрагического синдрома либо тромбоза

Фактор свертывания VIII:

увеличение активности свыше 150%



в 5 раз выше риск ВТЭО

Фактор Виллебранда:

увеличение активности в 1,5 раза



в 2 раза выше риск ВТЭО и ИБС



Болезнь Хагемана

Дефицит фактора свертывания XII - причина тромбоза!



Фактор свертывания крови XII:

- участвует в запуске внутреннего пути свертывания,
- важнейший активатор плазминогена.

Дефицит фактора свертывания крови XII приводит к снижению активности фибринолитической системы крови и итоговому смещению гемостатического баланса в сторону тромбофилии.



Исследование агрегации тромбоцитов. Существующие методы

9

Оптическая агрегатометрия

с индукторами или без
НИХ

исследование
тромбоцитов в плазме
крови

высокая
чувствительность,
точность,
воспроизводимость

Потоковая (поточная) динамическая агрегатометрия

с индукторами

используется цельная
кровь

имитация процессов
тромбообразования в
искусственном капилляре
максимально приближена
к *in vivo*

Импедансная агрегатометрия

с индукторами или без
НИХ

используется цельная
кровь, что приближает
метод к *in vivo*

уступает оптической и
поточной агрегатометрии
по диагностическим
возможностям



Оптическая агрегатометрия. Краткое описание

10



Исследуется богатая тромбоцитами плазма крови.

К плазме поочередно и в разных концентрациях добавляются индукторы (АДФ, адреналин, ристомицин, коллаген, арахидоновая кислота).

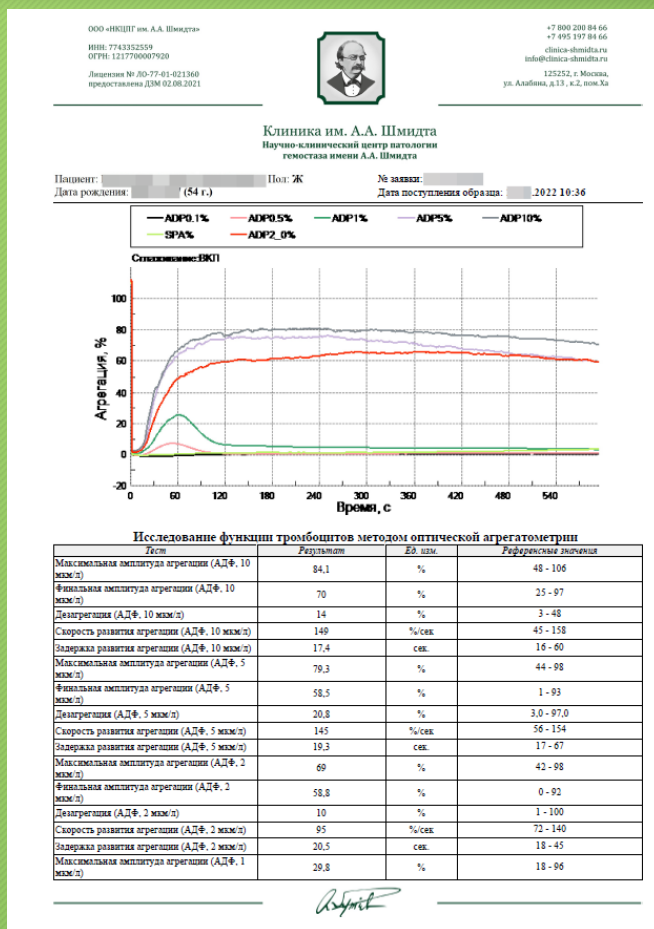
Регистрируемые параметры:

- задержка развития агрегации,
- скорость развития агрегации,
- интенсивность или амплитуда агрегации,
- характер агрегатограммы (одноволновая / двухволновая, обратимая / частично обратимая / необратимая),
- скорость и амплитуда дезагрегации.



Оптическая агрегатометрия. Результат исследования

11



содержит:

- Агрегатодиаграмму - график, иллюстрирующий динамику формирования тромбоцитарных агрегатов,
- Цифровые значения регистрируемых параметров вместе с референсными интервалами



Оптическая агрегатометрия

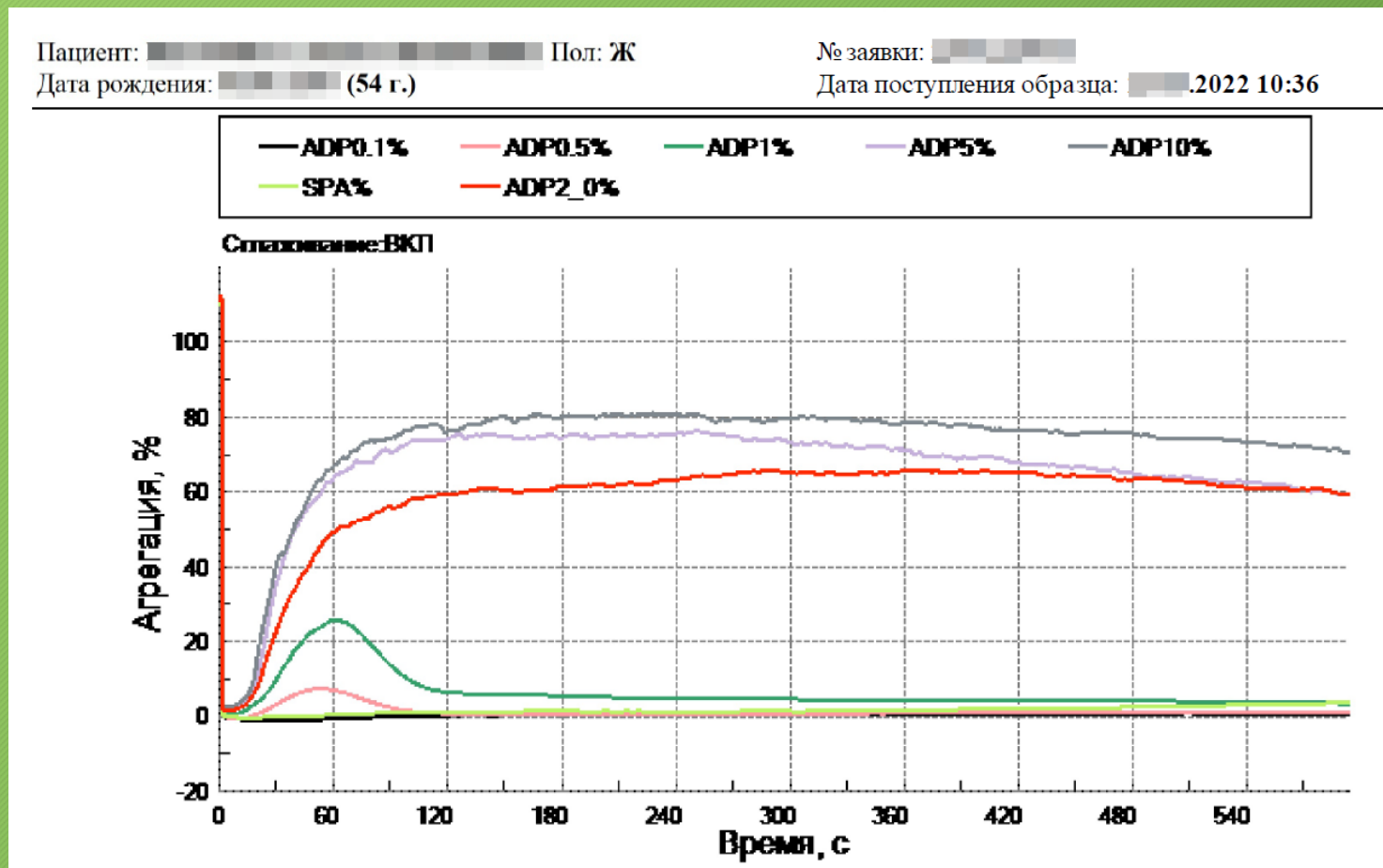
Агрегатограмма (ADP, SPA) при **нормальной** агрегации

12

с индуктором АДФ (ADP)

в концентрациях от 0,1 мкМ/л до 10 мкМ/л

без индукции (SPA)
- спонтанная агрегация отсутствует



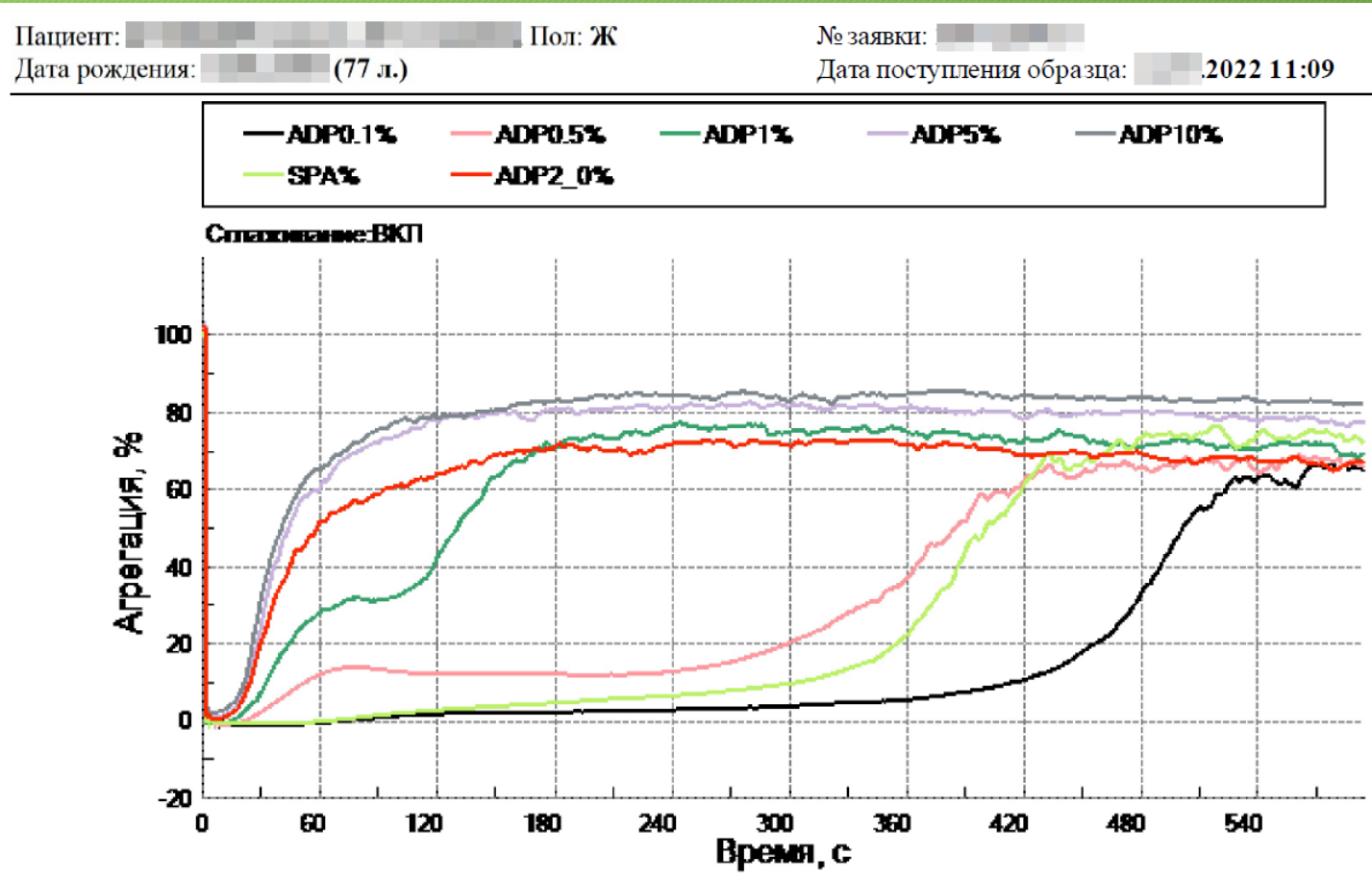
Оптическая агрегатометрия

Агрегатограмма (ADP, SPA) при **гиперагрегации**

14

с индуктором АДФ (ADP):
- развитие агрегации с **низкими концентрациями индуктора**,
- повышены **скорость и интенсивность** развития агрегации,

развивается спонтанная агрегация (SPA) при механическом воздействии (без индукторов)



Динамическая потоковая агрегатометрия. Краткое описание

15



Исследуется цельная кровь, которая пропускается через микроскопическое отверстие в специальном картридже, имитирующее просвет сосуда.

Картриджи (3 видов) содержат разные индукторы агрегации:

- коллаген и адреналин,
- коллаген и АДФ,
- только АДФ.

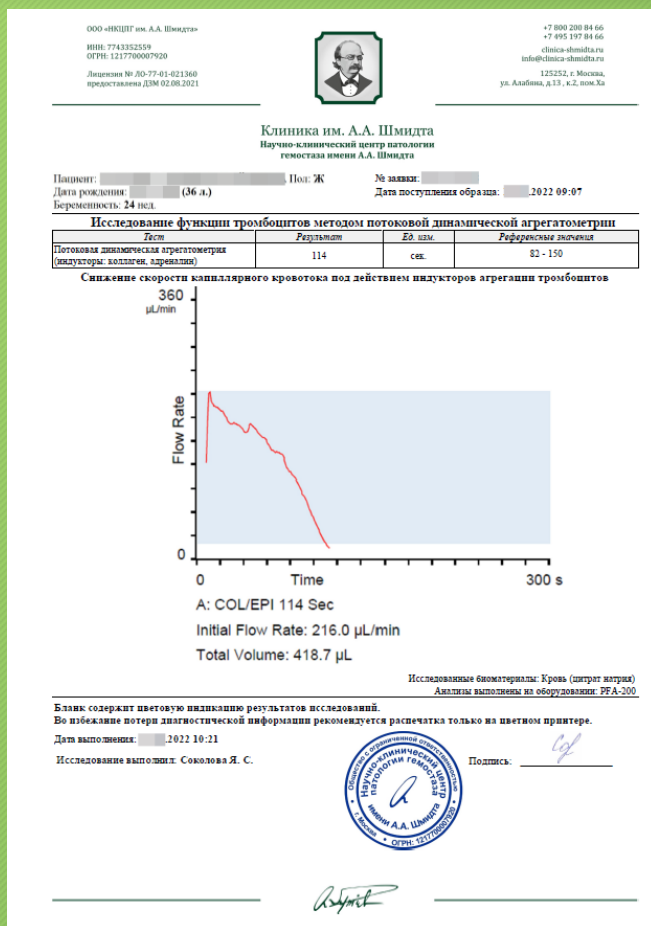
Регистрируемые параметры:

- время, необходимое для полной окклюзии отверстия,
- скорость кровотока, ее изменение,
- объем крови, прошедший через отверстие



Динамическая потоковая агрегатометрия. Результат исследования

16



содержит:

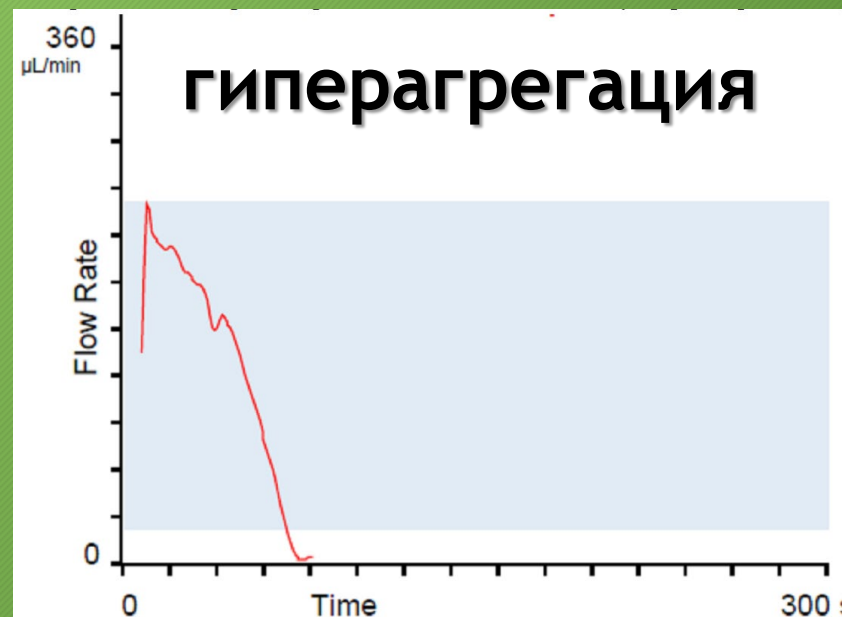
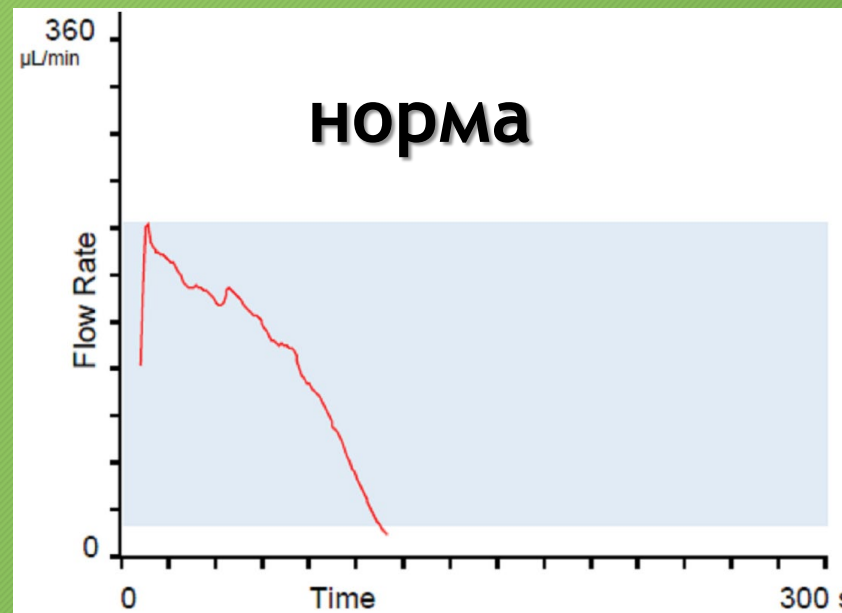
- Агрегатограмму - график, иллюстрирующий снижение скорости потока крови через отверстие в картридже, которое моделирует просвет сосуда
- Цифровые значения регистрируемых параметров вместе с референсными интервалами



Динамическая потоковая агрегатометрия

Агрегатограмма

17



Исследование тромбодинамики - общие сведения

18



Исследование тромбодинамики включено в Приказ Минздрава России от 13.10.2017 №804н как тромбофотометрия динамическая.

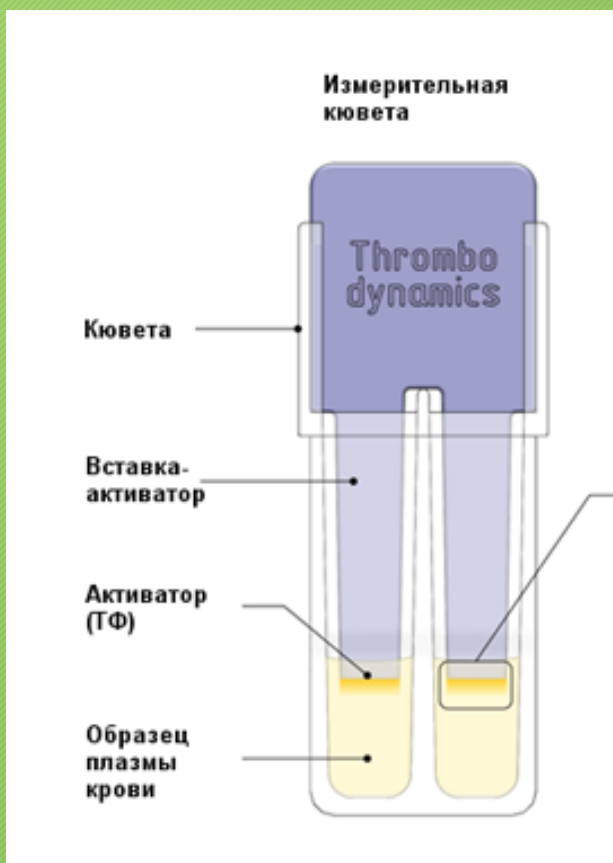
Регистратор тромбодинамики Т-2, производства «ГемаКор», Россия.

С помощью **фото- и видеофиксации** регистрирует основные параметры роста фибринового сгустка.



Как проводится исследование тромбодинамики?

19



- исследуется бедная тромбоцитами плазма, которую получают предварительным центрифугированием,
- плазма вносится в измерительную кювету,
- в кювету вводится вставка, покрытая активатором свертывания - тканевым фактором, которая имитирует участок повреждения сосуда
- запускается процесс свертывания, при котором на поверхности вставки постепенно образуется фибриновый сгусток, иллюстрирующий распространение процесса свертывания



Исследование тромбодинамики

Норма

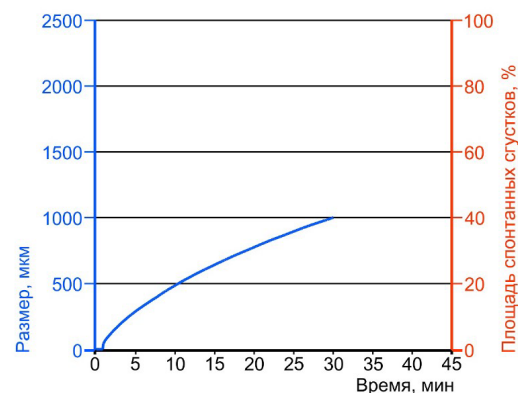
Клиника им. А.А. Шмидта Научно-клинический центр патологии гемостаза имени А.А. Шмидта

Пациент: [Имя Фамилия] Пол: Ж
Дата рождения: [Дата] (79 л.)

№ заявки: [Номер]
Ф.И.О. напр. врача: Альтшулер Б.Ю.
Дата поступления образца: [Дата] .2021 11:34

Исследование тромбодинамики

Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Скорость	24,7	мкм/мин	20,0 - 29,0
Задержка роста	1,1	мин	0,6 - 1,5
Начальная скорость	45,0	мкм/мин	38,0 - 56,0
Стационарная скорость	24,7	мкм/мин	20,0 - 29,0
Размер сгустка	1002	мкм	800 - 1 200
Плотность	27164	усл.ед.	15 000 - 32 000
Время появления спонтанных сгустков	0,0	мин	отсутствует



Снимки:

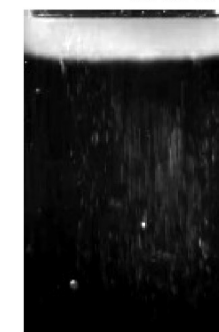
5 мин



15 мин



30 мин



Исследованные биоматериалы: Кровь (цитрат натрия)

Анализы выполнены на оборудовании: НЕМАСОРЕ Регистратор Тромбодинамики Т2

Дата выполнения: [Дата] .2021 13:41

Исследование выполнил: Альтшулер Б. Ю.



Подпись: [Подпись]



20

Исследование тромбодинамики

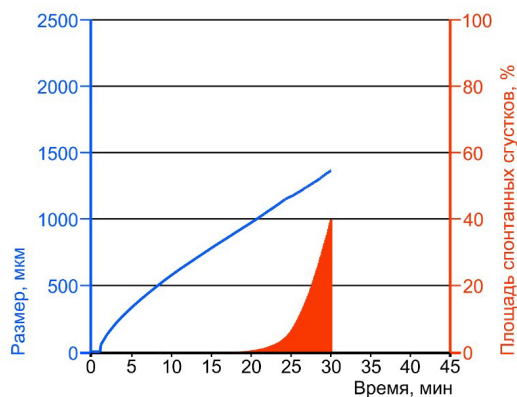
Спонтанное
образование
фибрина

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

Пациент: **ГЕРЫЧ НАДИЯ ТЕОФИЛОВА СЕРГЕЕВНА** Пол: **Ж** № заявки: **775300000**
Дата рождения: **19.02.1984** (37 л.) Ф.И.О. напр. врача: **Альтшулер Б.Ю.**
Беременность: **33** нед. Дата поступления образца: **12.12.2021 09:30**

Исследование тромбодинамики

Тест	Результат	Ед. изм.	Референсные значения
Скорость	39,3	мкм/мин	24,0 - 35,0
Задержка роста	1,3	мин	0,7 - 1,5
Начальная скорость	54,7	мкм/мин	44,0 - 60,0
Стационарная скорость	39,3	мкм/мин	24,0 - 35,0
Размер сгустка	1365	мкм	1 005 - 1 345
Плотность	28608	усл.ед.	21 774 - 33 768
Время появления спонтанных сгустков	24,6	мин	0



Снимки:

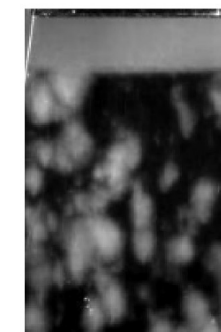
5 мин



15 мин



30 мин



Исследованные биоматериалы: Кровь (цитрат натрия)

Анализы выполнены на оборудовании: НЕМАСОРЕ Регистратор Тромбодинамики T2

Дата выполнения: **12.12.2021 12:54**

Исследование выполнил: **Аль тшулер Б. Ю.**



Подпись: _____



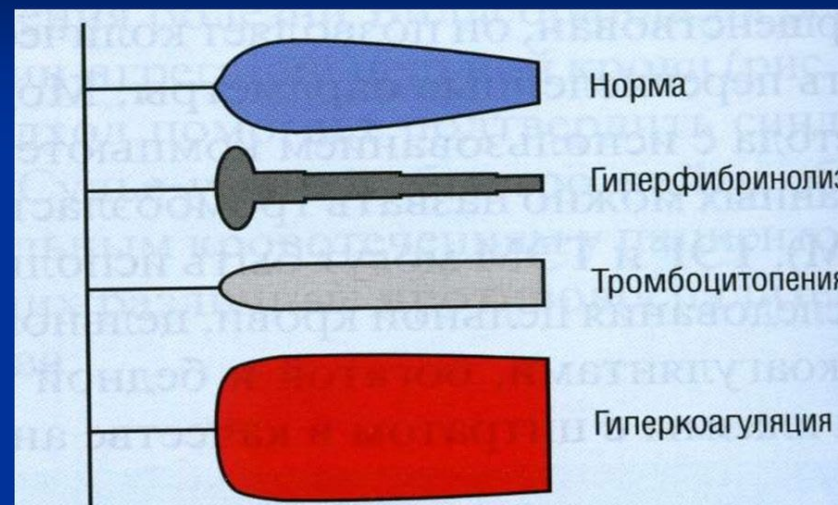
21

Тромбоэластометрия (тромбоэластография)

22



Типичные примеры измененных тромбоэластограмм

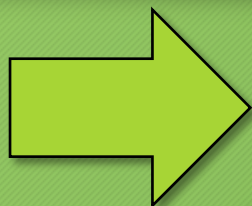


Диагностика: либо правильная, либо экономная

23

особенности системы гемостаза

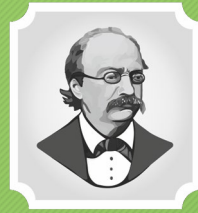
- сложность устройства
- большое количество внутренних взаимосвязей
- отсутствие статики
- значительная скорость изменений
- быстрая деградация компонентов после взятия крови



особенности диагностики

- необходимость комплексного обследования
- крайняя желательность расширенного обследования
- малая применимость оценки результатов отдельных тестов по критерию «норма/не норма»
- необходима специализированная лаборатория со взятием биоматериала на месте и немедленным его исследованием





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

Москва, ул. Алабяна, д.13, корп.2

+7 495 197 84 66
+7 800 200 84 66

www.clinica-shmidta.ru

Благодарим за внимание!

24