



**Автоматизация  
исследований системы  
гемостаза в клиничко-  
диагностической  
лаборатории**

# Общие понятия

## Система гемостаза

- - отвечает за образование сгустка, блокирующего кровопотерю в случае травмы
- - поддерживает кровь в жидком виде все остальное время





# Кому нужен анализ?



## Пациентам

- Готовящимся к стационарным и амбулаторным хирургическим вмешательствам, и после них
- Переносящим травму, кровопотерю
- Принимающим антикоагулянты, заместительные препараты
- Страдающим сердечно-сосудистыми заболеваниями
- Беременным
- С врожденными или приобретенными нарушениями свертывания



# ЛПУ



- Поликлиника (мониторинг антикоагулянтной терапии, скрининг здорового населения, подготовка к операциям)
- Хирургия (послеоперационный период)
- Гинекология, акушерство (ДВС-синдром)
- Кардиология (мониторинг антикоагулянтной терапии при атеросклеротической болезни, присутствие инородной поверхности внутри сосудистого русла (искусственные клапаны сердца, кардиостимуляторы и центральные венозные катетеры))
- Травматология (при обширных травмах, ожоговой болезни, массивной кровопотере)
- Онкология (при хирургическом и/или химиотерапевтическом лечении)
- Гематология (диагностика дефицитов факторов свертывания, мониторинг заместительной терапии)

# Механизмы гемостаза

- **Сосудистый** – сужение сосудов (вазоконстрикция) – первичный ответ на травму, белки сосудистой стенки активируют остальные механизмы
- **Тромбоцитарный** – благодаря склеиванию (агрегации) тромбоцитов создается первичная механическая пробка, препятствующая кровопотере
- **Плазменный (коагуляционный)** – активация и взаимодействие белков, растворенных в плазме, приводит к полимеризации фибриногена в фибрин и образованию прочного фибринового сгустка, армирующего тромбоцитарную пробку. После прекращения травмы фибринолитическая составляющая разбирает ненужный больше тромб



# Исследования системы гемостаза

## Интегральные

- **тромбоэластография**  
(тромбоэластомер),
- **тест**  
**тромбодинамики**  
(регистратор  
тромбодинамики)
- **тест генерации**  
**тромбина**  
(флюориметр)

## Локальные

### **Тромбоцитарн.**

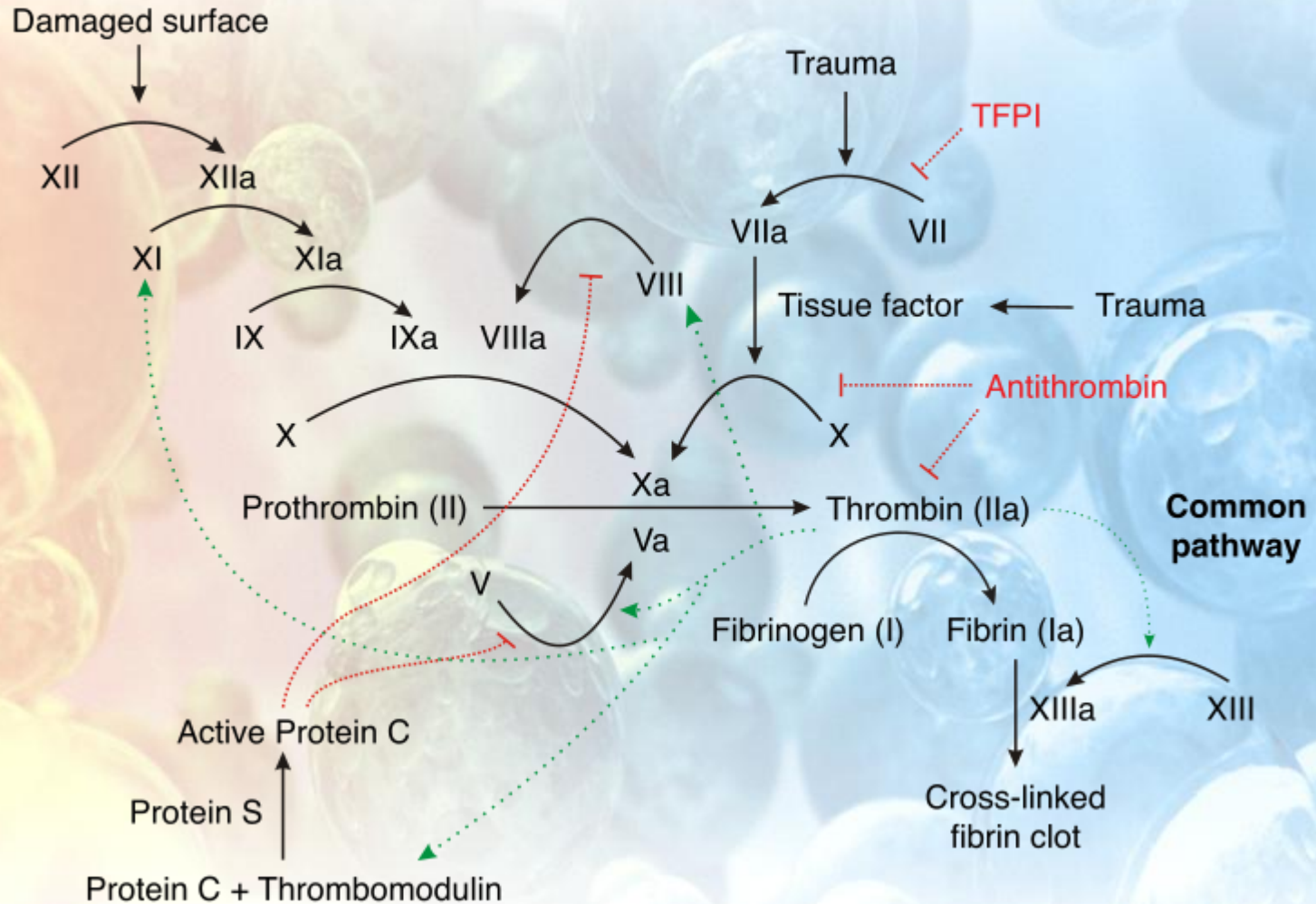
- **общий счет**  
**тромбоцитов**  
(гемосчетчик),
- **тесты агрегации**  
**тромбоцитов**  
(агрегометр)

### **Плазменный**

- (коагулометр!)
- «Стандартная  
четверка» (ПВ, ТВ,  
АЧТВ, фибриноген),
- Факторы,
- Антисверт. система
- Фибринолиз  
(Д-Димер, РМФК,  
плазминоген)

**Contact activation  
(intrinsic) pathway**

**Tissue factor  
(extrinsic) pathway**





# Принципы измерения в коагулологии

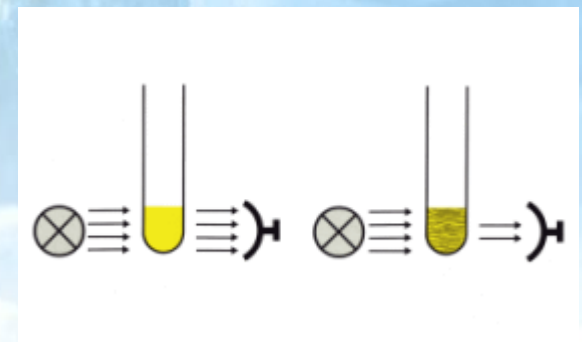
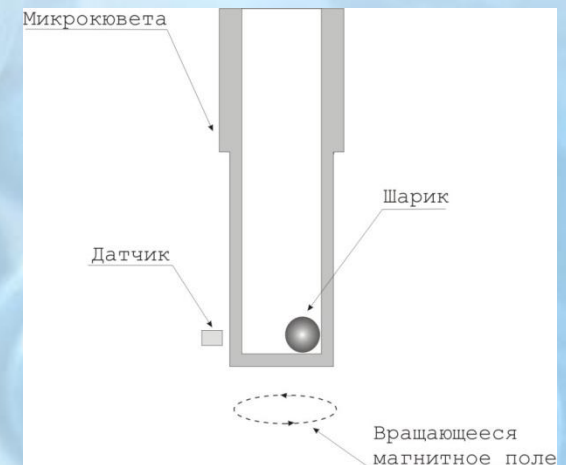


- **Клоттинговый** (Протромбиновое время (ПТИ, МНО, активность по Квику), тромбиновое время, АЧТВ, фибриноген, факторы) – засекаем время образования сгустка
- **Хромогенный** (Антитромбин III, Протеин С, Протеин S, гепарин) – раз все белки – энзимы, почему бы их не измерить, как обычную биохимическую кинетику?
- **Турбидиметрический** (Д-Димер, РМФК) – связываем с латексом и ждем, пока осядет



# Виды коагулометров по способу регистрации сгустка

- а) **механические**: фиксируется изменение скорости перемешивания тестируемой смеси (вследствие изменения **вязкости** тестируемой смеси) шариком или каким-либо другим устройством для перемешивания
- б) **оптические** (в том числе и оптико-механические): образование сгустка фиксируется в ответ на изменение оптических свойств тестируемой смеси



## Механические

- **преимущества** – просты-надежны, можно проводить исследования в цельной крови, липемичных, иктеричных образцах,
- **недостатки** – редко есть автостарт, результат в цельной крови зависит от гематокрита, не улавливает неплотный сгусток, например при высоких концентрациях гепарина, лишняя расходка – шарики

## Оптические

- **преимущества** – более точные результаты измерений при низких показателях свертывания, т. к. полностью исключена проблема «слабого сгустка»; исключено загрязнение пробы, так как отсутствуют мешалки и другие механические компоненты; имеется возможность снижения объема пробы, так как не нужно место под механические компоненты (мешалки), это важно, особенно в педиатрии, кроме того, уменьшается расход реагентов; наличие автостарта, эргономичность и удобство работы.
- **недостатки** – не работают с цельной кровью, мутными образцами

# Полуавтоматические коагулометры CORMAY

## Coatron M1

- Одноканальный (для лабораторий с нагрузкой до 30 измерений в день)
- Полностью оптический, с автокоррекцией внешних засветок, липемичности или иктеричности проб
- Клоттинговые, хромогенные турбидиметрические тесты (в том числе количественный D-димер!)
- Сверхкомпактный (265x130x65 мм)
- Малый реакционный объем (75 мкл)
- Оптический автостарт
- Нет мешалки для реагентов
- Без автопипетки





# Coatron M2



- Двухканальный (для лабораторий с нагрузкой до 80 измерений в день)
- Полностью оптический, с автокоррекцией внешних засветок, липемичности или иктеричности проб
- Клоттинговые, хромогенные турбидиметрические тесты (в том числе количественный D-димер!)
- Удобные сдвоенные кюветы
- Малый реакционный объем (75 мкл)
- Оптический автостарт и электронная пипетка
- 3 позиции для реагентов, из них одна – с мешалкой





# Coatron M4



- 4-канальный (для лабораторий с нагрузкой до 200 измерений в день)
- Полностью оптический, с автокоррекцией внешних засветок, липемичности или иктеричности проб
- Клоттинговые, хромогенные турбидиметрические тесты (в том числе количественный D-димер!)
- Удобные сдвоенные кюветы
- Малый реакционный объем (75 мкл)
- Оптический автостарт и электронная пипетка
- 3 позиции для реагентов, из них одна – с мешалкой, вдвое больше позиций для инкубации по сравнению с M2





# RAC 050

Auto Coagulation Analyzer



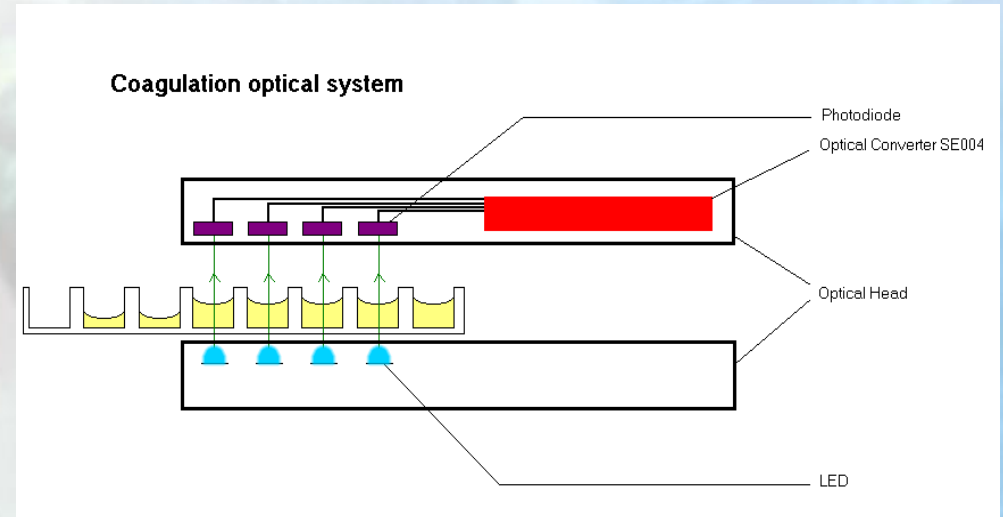
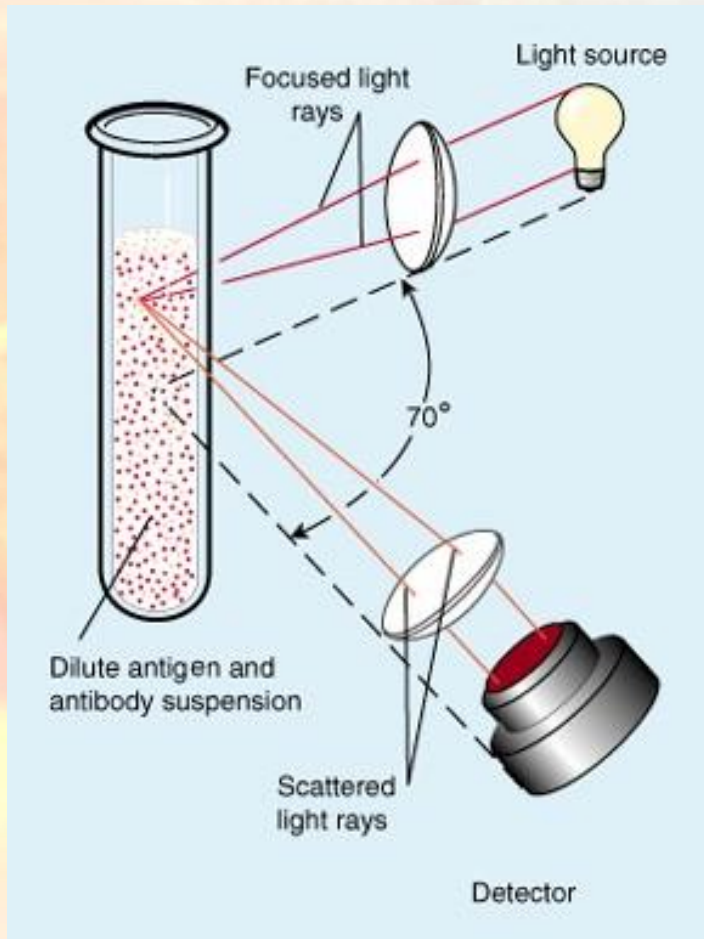
NEW



# Kayto 雷杜







Sample Rack Daily Test Group 1 Samples Low OK

Sample ID: 2011071100302

Sample Type: CH1 Container Type: Cuvette

Notes:

- PT
- APTT
- TT
- IBS
- O-Cleaner
- FGP
- Positivo

Selected Items:

- PT
- APTT
- TT
- IBS

Buttons: Save, Save As, Delete, Delete All, Cancel

Group 1

Group 2

Group 3

Select Vessel

Type: Cuvette

Delete

Delete All

Test Item

Select

Optional Reagent:

- PT
- APTT
- CaCl2
- TT
- IBS
- FIB

Legend:

- Red circle: Reagent
- Yellow circle: Cleaner
- Green circle: Diluent

Cancel

RAC-958 2011-07-11 08:26:01 Group 1 35.0°C Daily Test

Sample ID: 2011071100401 CH1

Item	Status	SPD	Unit	%	h	Min
PT	P					
PT2	P					
APTT	P					
APTT2	F	23.8				0.891
APTT3	F	75.2				3.07

Curve Graph

Buttons: Save, Print, Cancel

Status: Normal Start

Item Name: FIB Full Name: FIB Unit: mg/dL

Test Method: Int FIB Reference Range: 200 - 400 Analytic Range: 1

Sensitivity: Low Container: poly(PS) Largest Dil: 125

Sample ID	Diluent concn	Diluent Vol [ul]	Pre-Filter [cycles]	Post-Filter [cycles]
01 18	0.0000	10	0	0
02			0	0

Sample ID	Reagent concn	Reagent Vol [ul]	Pre-Filter [cycles]	Post-Filter [cycles]
03 04	0.0000	10	0	0
05			0	0
06			0	0

Method Analysis Settings: Lower Limit: 7.0 Upper Limit: 100

Method Analysis Settings: Lower Limit: 0 Upper Limit: 3

Units: Level: WBACK

Buttons: Save, Print, Cancel

# RAC 050

Auto Coagulation Analyzer



NEW



Общая производительность:

- 60 тестов ПВ в час;
  - 50 тестов в режиме выполнения профиля ПВ/АЧТВ/ТВ/ФИБ С/расч. ФИБ
- или 11-12 пациентов в час по 4-м базовым тестам.

Список производимых тестов – самый широкий (клоттинговые, хромогенные, иммунотурбидиметрические).

Полностью открытая система для реагентов разных производителей.

Единовременная загрузка:

27 проб; 23 реагента; 72 кюветы.

Минимальный объем реакционной смеси – 150 мкл



# RAC 050

Auto Coagulation Analyzer



NEW



Специфичность расходных материалов:

- Емкость для проб: стандартные пробирки; чашки для Хитачи 1,5 мл.
- Кюветы реакционные совместимые с кюветами 300 мкл Sysmex Corporation.
- Диаметр флаконов реагентов регулируется через набор вкладышей.

Промывающий раствор:  
гипохлорид натрия либо едкий натрий.

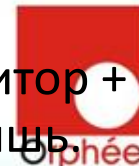
Расход воды: 500 мл в час



# RAC 050

Auto Coagulation Analyzer

NEW



Встроенный сенсорный монитор +  
внешняя клавиатура и мышь

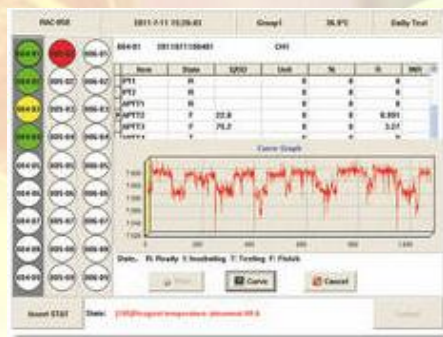
Встроенный термопринтер, ширина  
бумаги 50 мм.

Встроенный процессор.

Операционная оболочка – Windows  
XP

Память: 100 000 результатов,  
10 000 реакционных кривых.

Контроль качества: 12 папок по 10  
тестов и 30 кривых Леви-  
Дженингс. Правила Вестгард.  
Хранение 12 мес.





**RAC 050**

**Sysmex 560**





# Сравнение



Свойства	Rayto RAC 050	Maxmat PL Coag	Sysmex 560
Система регистрации	Оптическая. Нефелометрия Клоттинговый – режим красного света Хромогенный 405 нм Турбидиметрия 575 нм	Оптическая. Прямая абсорбция. Клоттинговый – 405 нм Хромогенный 405 нм, Турбидиметрия – 656 нм	Оптическая. Нефелометрия Клоттинговый – режим красного света Хромогенный 405 нм Турбидиметрия 575 нм



# Сравнение



Свойства	Rayto RAC 050	Maxmat PL Coag	Sysmex 560
Общая производительность	60 ПВ; 50 ПВ+АЧТВ 11-12 пациентов по 4-м базовым тестам	140 ПВ; 57 образцов в час для профиля ПВ/АЧТВ/ТВ/Фиб/ Ддимер 11-12 пациентов по 4-м базовым тестам	50 тестов/час - PT. 33 теста/час (Одновременный анализ 3-х параметров: PT, APTT, Fbg):
Загрузка проб, реагентов, кювет	27 проб, 23 реагента 72 кюветы	40 проб 35 реагентов 96 кювет	10 проб 12 реагентов 60 кювет





# Сравнение



Свойства	Rayto RAC 050	Maxmat PL Coag	Sysmex 560
Интерфейс	Встроенный процессор, встроенный сенсорный монитор, встроенный термопринтер	Внешний компьютер, внешний монитор, внешний принтер. Штрихкод ридер	Встроенный процессор, встроенный сенсорный монитор, встроенный термопринтер Штрихкод ридер
Программа управления	Windows	Windows	DOS

## Преимущества Махmat

- наличие штрих-кода
- мультиформатная карусель реагентов
- две иглы дозирования
- простая загрузка реакционных лунок
- контроль остатка реагента на борту
- больше реакционных и реагентных ячеек на борту
- меньше потребление реагентов

## Преимущества RAC-050

- клоттинговые, хромогенные и турбидиметрические методики выполняются в одном цикле
- разведение выполняется непосредственно в реакционной ячейке - экономия расходников
- компактнее
- непрерывная загрузка образцов (подача на штативах)
- встроенный компьютер
- встроенный термопринтер



Спасибо за внимание!