

Общий анализ крови – аналитика и интерпретация

Ефимова Лариса Петровна
Сургутский государственный университет
Конференция «Актуальные вопросы лабораторной службы»
г.Ханты-Мансийск
12.12.2019г.

Этапы лабораторного процесса



57,3%

преаналитический



25,1%

аналитический



17,6

постаналитический

- доля этапа в общем времени оборота

Преаналитический этап

Взятие капиллярной крови



Взятие венозной крови



Взятие капиллярной крови



Взятие венозной крови
Закрытая вакуумная система



наименование учреждения

МЕДИЦИНСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
Форма № 224

Лаборатория _____

АНАЛИЗ КРОВИ В

..... г. _____ г.
дата сдачи биоматериала

Фамилия, И., О. _____ Возраст _____
Участок _____ Медицинская карта № _____

	Результат	Норма
Гемоглобин	М	120,0-160,0 г/л
	Ж	120,0-140,0 г/л
Эритроциты	М	4,0-5,0*10 ¹² /л
	Ж	3,9-4,7*10 ¹² /л
Цветовой показатель		0,85-1,05
Среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците		30-35 пг
Гемокрит	М	40-48%
	Ж	36-42%
Ретикулоциты		0-1%
Тромбоциты		180,0-320,0*10 ⁹ /л
Лейкоциты		4,0-9,0*10 ⁹ /л
Н	Нейтрофилы	-
Л	Лимфоциты	-
М	Моноциты	-
Р	Плазматические клетки	-
С	Сегментоядерные	1-6%
Я	Ядерные	47-72%
В	Возможные	0,0-0,5%
Б	Базофилы	0-1%
Л	Лимфоциты	19-37%
М	Моноциты	1-11%
	Плазматические клетки	-
С	Скорость (реакция) оседания эритроцитов	2-10 мм/час
Ж		3-15 мм/час

Морфология эритроцитов _____

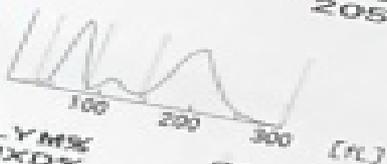
Морфология лейкоцитов _____

..... г. _____ г.
дата выдачи анализа Подпись _____

.....atology lab1

ID. _____
Date 1620996
Time 05/06/2003
Mode NB 02:01

WBC 6.8 #/L
RBC 4.63 #/L
HGB 14.0 g/L
HCT 37.9 %
MCV 81.9 fL
MCH 30.2 pg
MCHC 36.9 g/dL
PLT 205 #/L



LYM% 28.4 %
MXD% 11.0 %
NEUT% 60.6 %
LYM# 1.9 #/L
MXD# 0.7 #/L
NEUT# 4.2 #/L



RDW-SD 39.0 fL
RDW-CV 13.2 %



PDW 9.1 fL
MPV 10.1 fL
P-LCR 15.5 %

Общий клинический анализ крови



гемоглобин



гематокрит



**подсчет
форменных
элементов крови**



**морфология
форменных
элементов крови**



**подсчет
лейкоформулы**



**скорость оседания
эритроцитов**

Общий анализ крови в 21 веке



Подсчет
концентрации
клеток



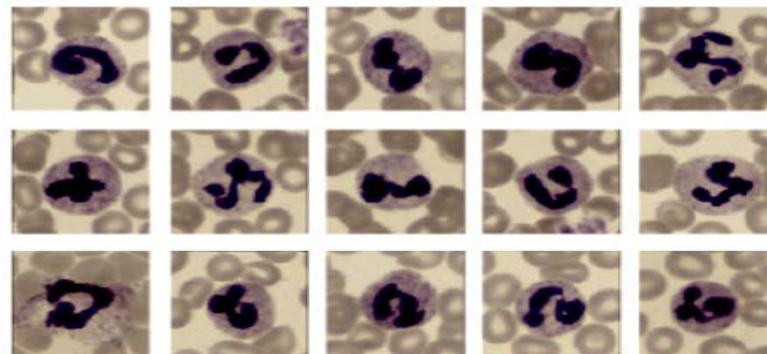
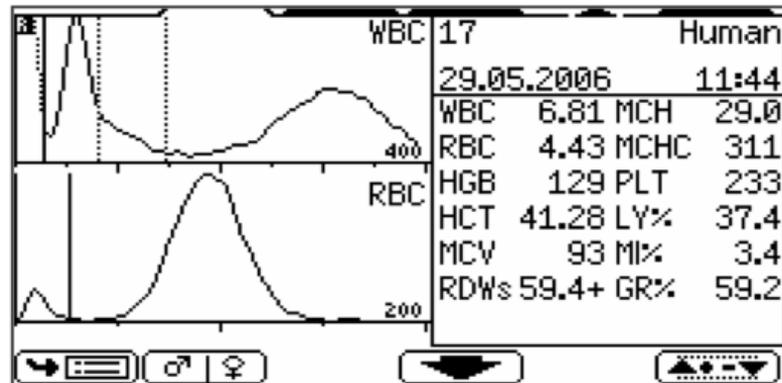
Определение
объема клеток



Определение
различных
индексов



Определение
патологических
и юных форм
клеток



Подсчет клеток



Spec ID 06662
 Patient -----
 Sex(M/F):- DOB:-----
 Dr -----

DISPLAY SPECIMEN
 Uninitialized
 Sequence # 3474

31 Oct 2000 16:22
 Operator ID tes
 Sequence # 4962
 Closed Sampler

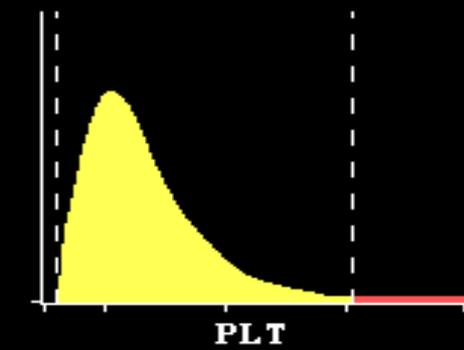
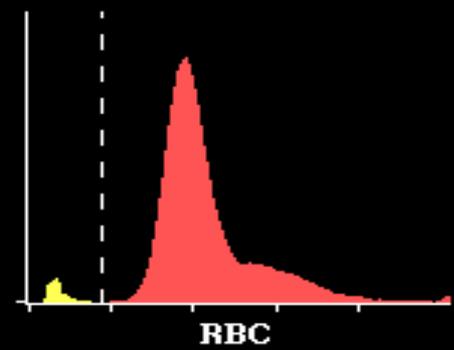
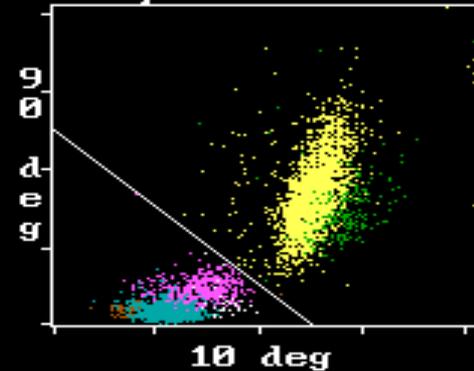
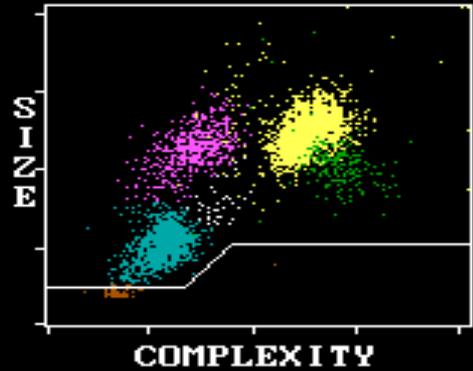
Param: 1 Limits: 1

WBC	7.06	K/uL		
NEU	4.05	57.4	%N	
LYM	1.93	27.3	%L	
MONO	.681	9.65	%M	
EOS	.351	4.98	%E	
BASO	.045	.642	%B	
RBC	4.79	M/uL		
HGB	14.8	g/dL		
HCT	43.9	%		
MCV	91.8	fL		
MCH	31.0	pg		
MCHC	33.8	g/dL		
RDW	12.9	%		
PLT	308.	K/uL		
MPV	8.67	fL		

No flags

WCT: 4.50

RCT: 6.52



PREVIOUS SPECIMEN

NEXT SPECIMEN

EDIT SPECIMEN

CUSTOMIZE REPORT

TRANSMIT SPECIMEN

PRINT TICKET

COLOR PRINT

RETURN

Параметры 3-diff

WBC (White Blood Cells)	10 ⁹ /л
В анализаторах с частичной дифференцировкой лейкоцитов определяются следующие показатели (относительные и абсолютные величины):	
LYM (LY) - лимфоциты	%, 10 ⁹ /л
MID (MON) - средние клетки (в них входят моноциты и частично эозинофилы и базофилы)	%, 10 ⁹ /л
GRA (GRAN) - гранулоциты	%, 10 ⁹ /л
PLT (Platelets) - тромбоциты	%, 10 ⁹ /л
MPV (Mean Platelet Volume) - средний объем тромбоцитов	фл
P-LCR (Large Platelet Ratio) - относительное количество крупных тромбоцитов (> 12 фл)*	%
PDW (Platelet Distribution Width) - ширина распределения тромбоцитов по объемам.*	%



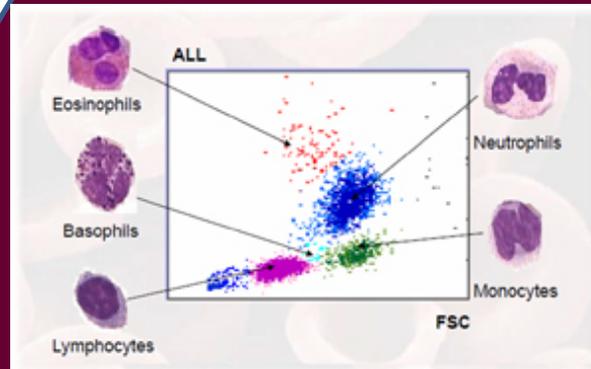
Технологии 5-diff

Изменение дисперсии
лазерного света клетками
(MAPSS-technology, Abbott)

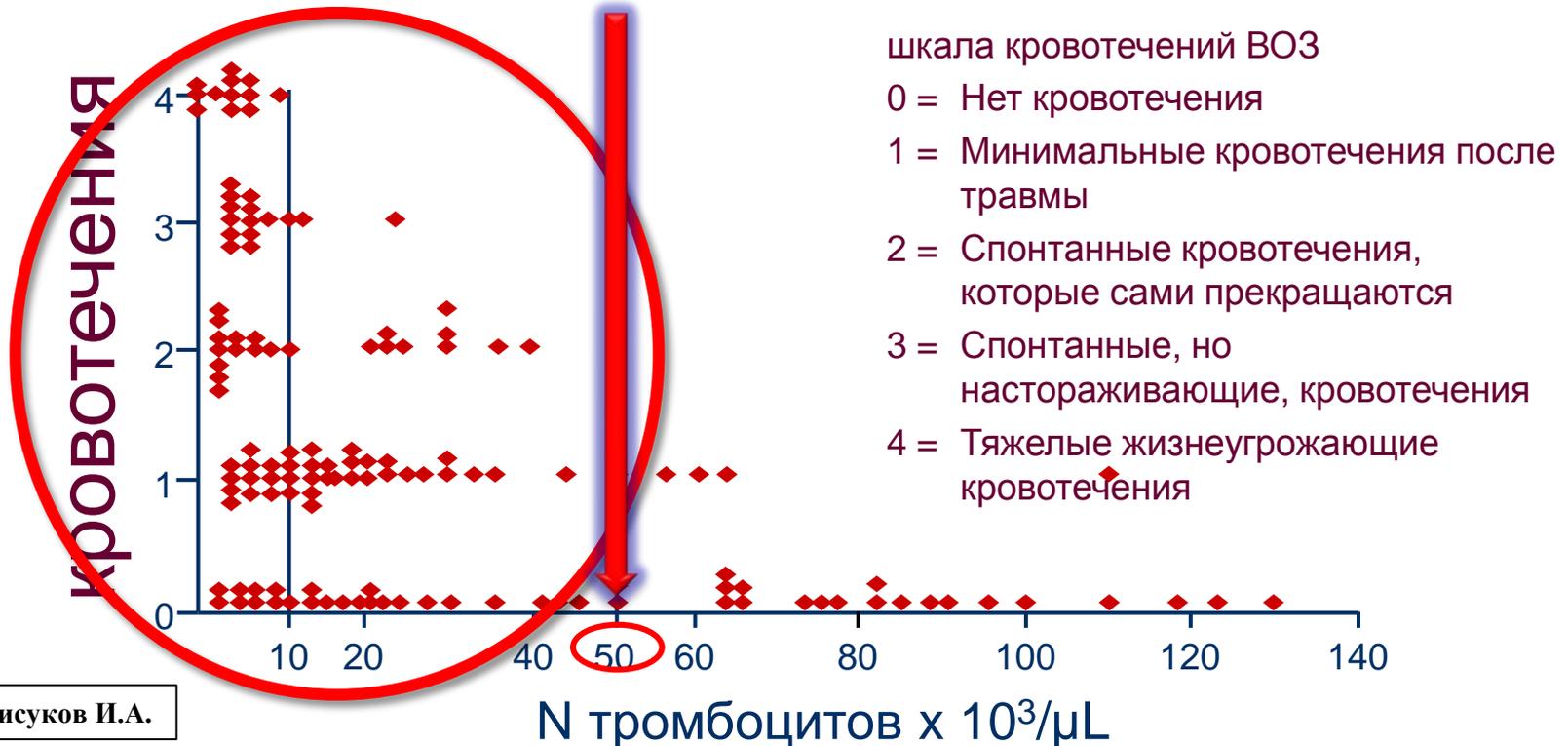
Изменение активности
пероксидазы в лейкоцитах
(PEROX канал, Bayer)

Трехмерный анализ
дифференцировки
лейкоцитов
(VCS-технологии,
Beckman-Coulter)

Проточная
цитометрия
(Sysmex)



Риск кровотечений возрастает с уровня тромбоцитов менее 50 тыс/мкл

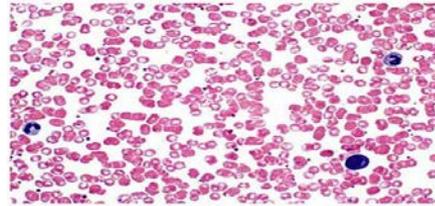


Профессор Лисуков И.А.

Методы подсчета тромбоцитов

Ручная фазово-контрастная микроскопия

Подсчет в окрашенных мазках крови



Окрашенный мазок крови под микроскопом

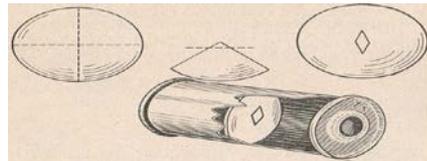


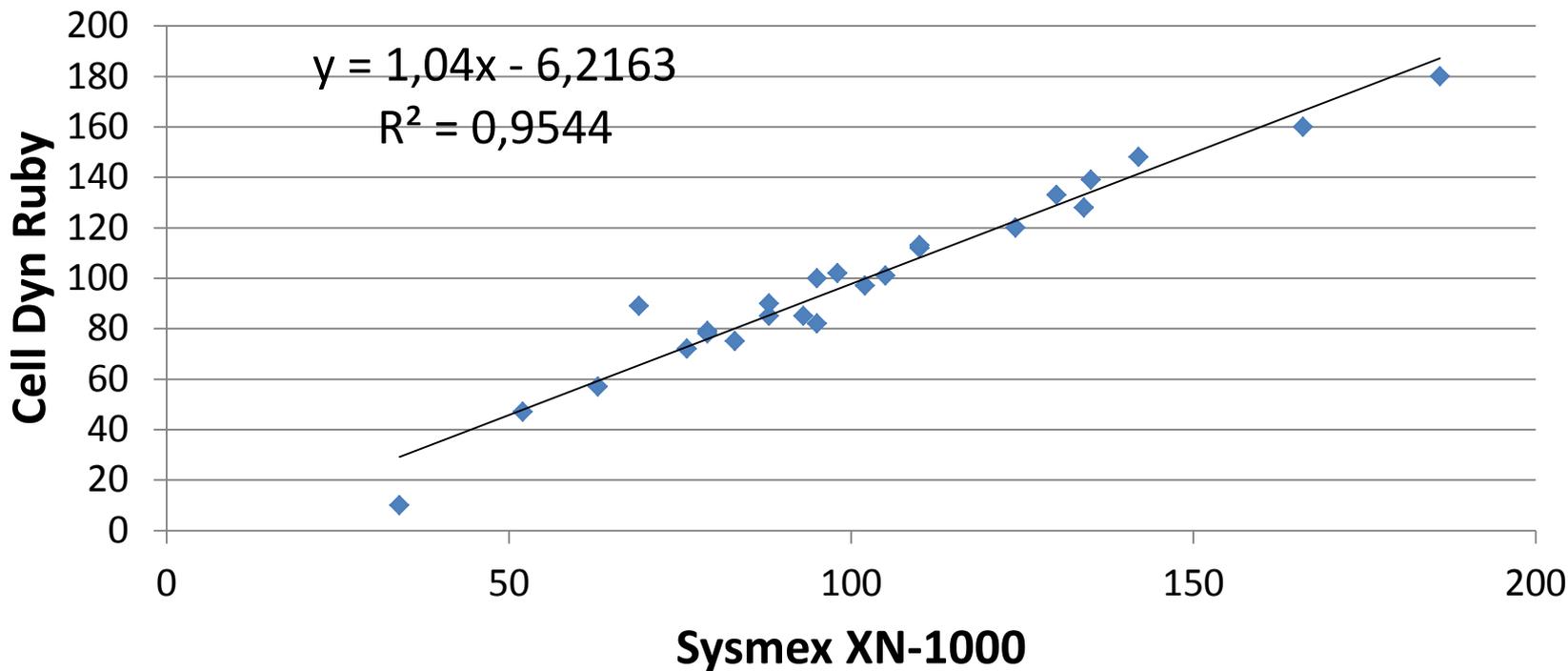
Рис. 35. Окно для подсчета тромбоцитов по Фогшо.

Импедансный и оптический методы

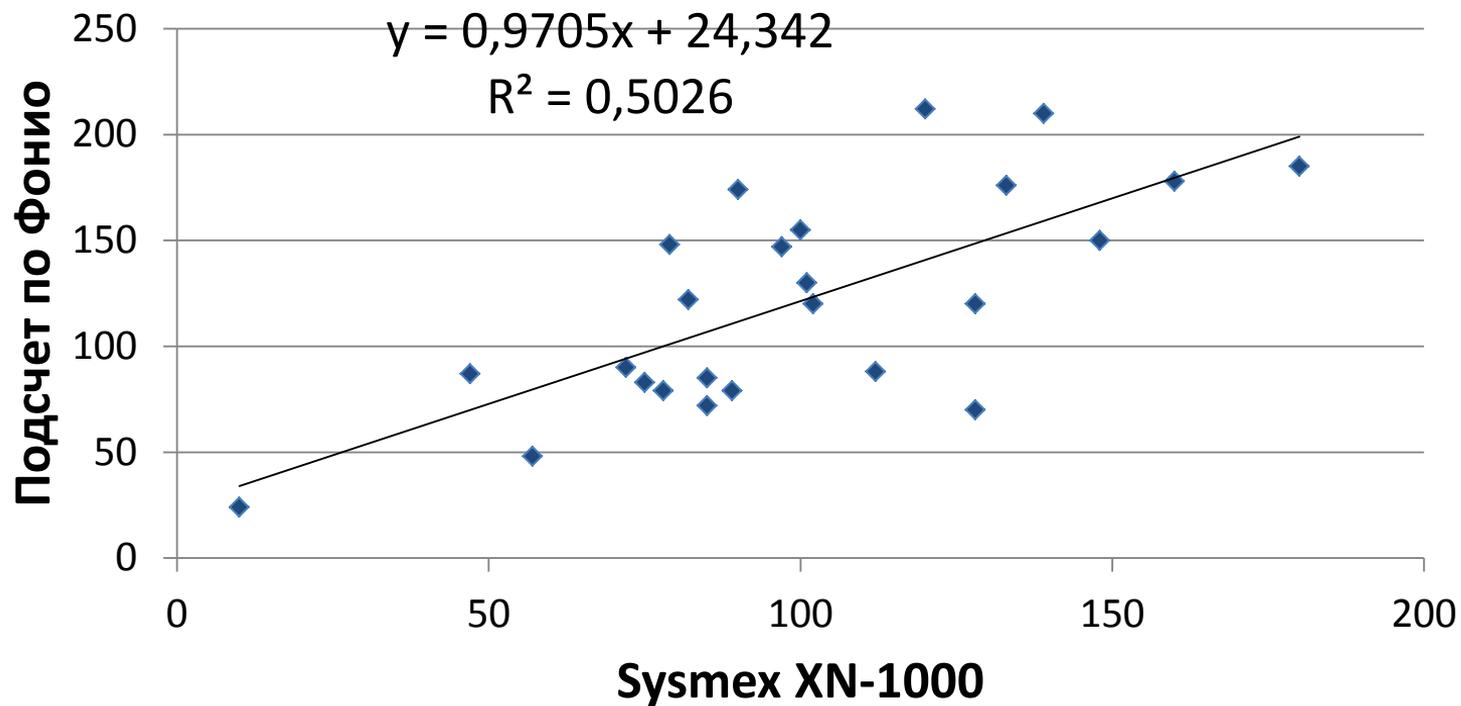
Проточная цитофлуориметрия



Cell Dyn Ruby/Sysmex XN-1000



Подсчет по Фонио/Sysmex XN-1000





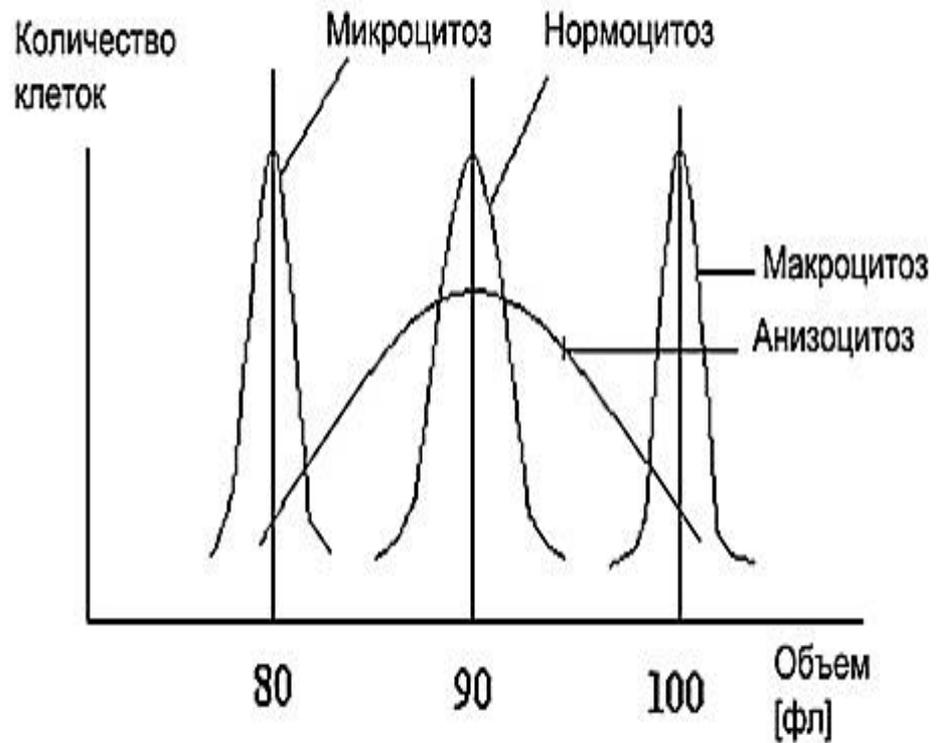
Эритроцитарные параметры

Показатель	Единицы измерения	Метод определения
HGB (Hemoglobin) - концентрация гемоглобина	г/л	Фотометрический
RBC (Red Blood Cells) - эритроциты	$10^{12}/л$	Кондуктометрический
MCV (Mean Cell Volume) - средний объем эритроцитов	фл	Кондуктометрический
HCT (Hematocrit) - гематокрит	%	$HCT = \frac{RBC \times MCV}{10}$
MCH (Mean Cell Hemoglobin) - среднее содержание гемоглобина в эритроците	пг	$MCH = \frac{HGB}{RBC}$
MCHC (Mean Cell Hemoglobin Concentration) - средняя концентрация гемоглобина в эритроците	г/дл	$MCHC = \frac{HGB \times 10}{HCT [\%]}$
RDW (Red Cell Distribution Width) - ширина распределения эритроцитов по объемам. Характеризует степень анизоцитоза	%	Кондуктометрический: $RDW = \frac{SD_{RBC} \times 100}{MCV}$

Кривая Прайс-Джонса



Распределение эритроцитов по объему





Алгоритм диагностики анемии с использованием эритроцитарных параметров

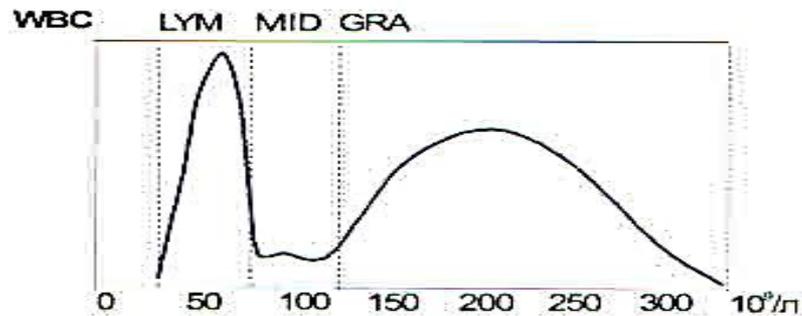




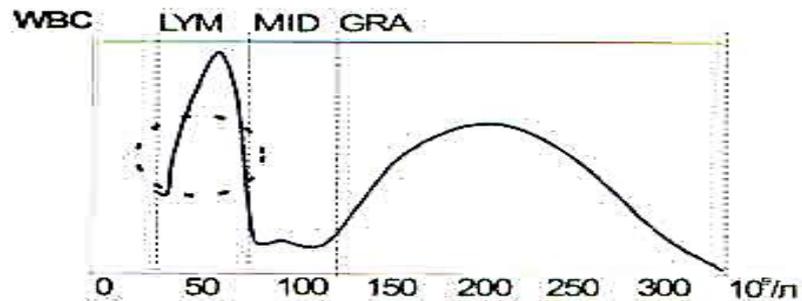
Лейкоформула пациента

баз	эоз	нейтрофилы				лим	мон
		миел	юн	палочко- ядерн	сегм		
1	4	—	1	12	40	36	6

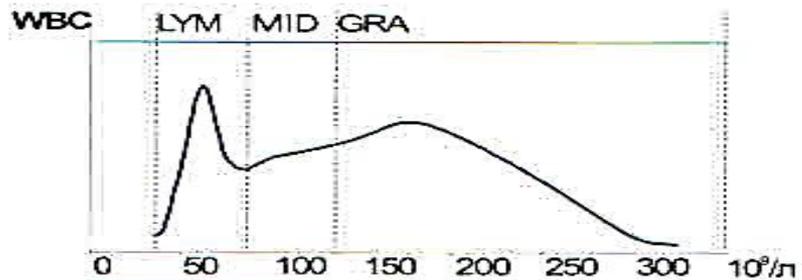
Гистограммы лейкоцитов



Типичная 3-дифф гистограмма лейкоцитов, Лимфоциты расположены в области примерно 35...90 фл, средние клетки - 90...130 фл, гранулоциты - 130...400 фл. Количество клеток в каждой фракции лейкоцитов пропорционально площади соответствующего пика.

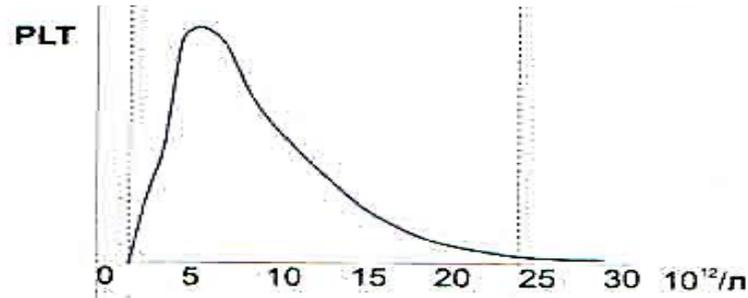


Аномально приподнято левое крыло лимфоцитов: наиболее частая причина - частичная агрегация тромбоцитов в пробе. Сопровождается занижением количества тромбоцитов и завышением лейкоцитов с увеличением процентной доли лимфоцитов.

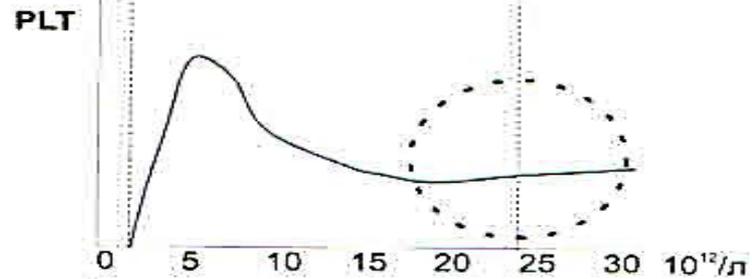


При аномалиях в форме распределения лейкоцитов, как правило, выявляются патологии в мазке крови. Особое внимание следует обращать на область 100...180 фл: подъем кривой в этой области может быть связан с эозинофилией, базофилией, моноцитозом и др.

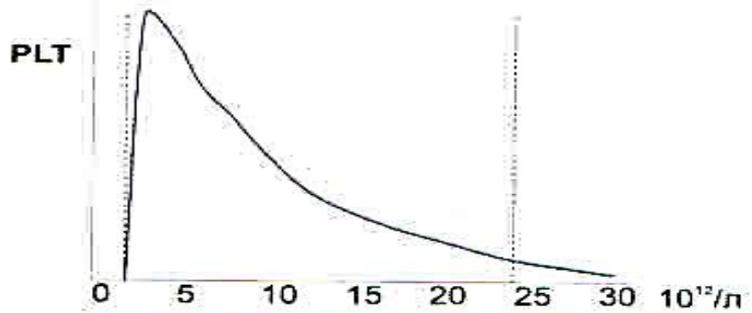
Гистограммы тромбоцитов



Типичная гистограмма тромбоцитов имеет ассиметричную форму. В подсчет тромбоцитов идут клетки с объемами примерно от 2 до 25 фл. Максимум функции распределения расположен в области 5...7 фл.



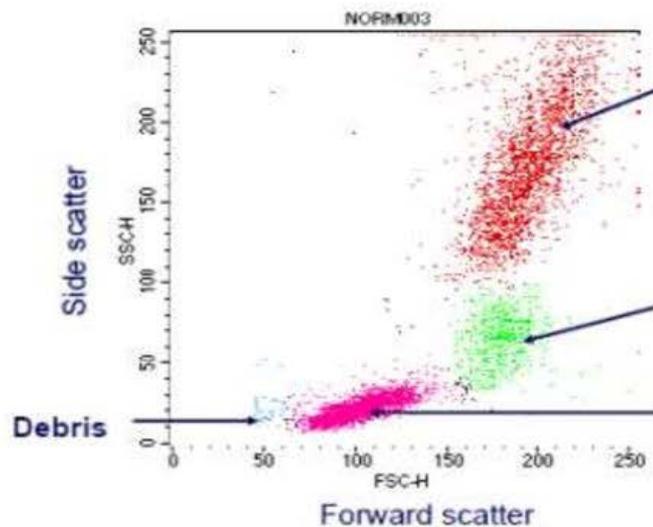
Подъем правого крыла функции распределения указывает на возможную интерференцию со стороны микроцитарной фракции эритроцитов. В этом случае измеренное число тромбоцитов будет недостоверным.



Смещение максимума распределения влево с резким спадом левого крыла свидетельствует либо об электрических помехах по сети, либо о наличии бактерий в анализируемом разведении. В этом случае измеренное число тромбоцитов будет недостоверным.

Скатерограмма

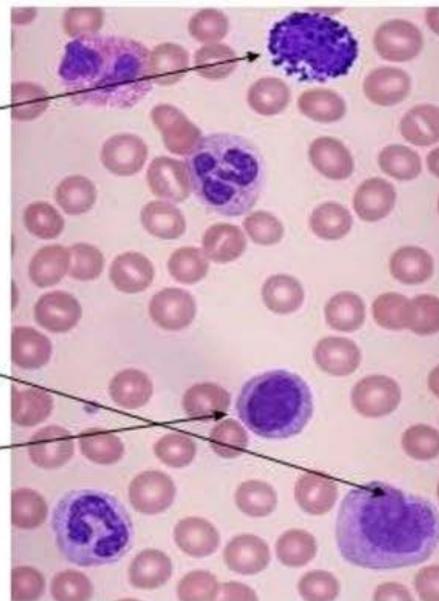
Light Scattering in Whole Blood



Granulocytes

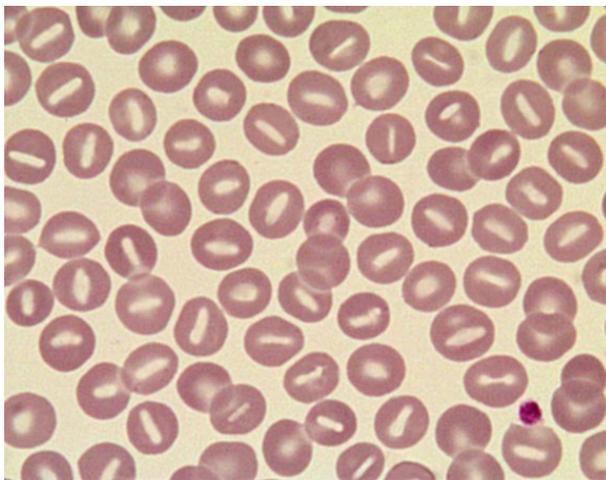
Monocytes

Lymphocytes



Ограничения анализаторов

Невозможно
оценить
юные клетки.



Невозможно
оценить
Изменения
цитоплазмы
и ядра лейкоцитов

Невозможно
отследить
патоморфологию клеток

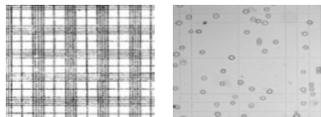
Невозможно
оценить
морфологию эритроцитов



Микроскопия мазка крови

Параметры	No Diff	3 параметра WBC Diff	5 параметров WBC diff
WBC	Да	Да	Да
LYM, MON, GRA	Нет	Да	Да
EOS, BAS	Нет	Нет	Да
Микроскопия	100 %	80–100 %	10–30 %

West Medica провела исследования в более чем 200 лабораториях по всему миру, включая Европу, Латинскую Америку, Юго-восточную Азию, Ближний Восток, Россию и другие.



←..... Начало 20 века→



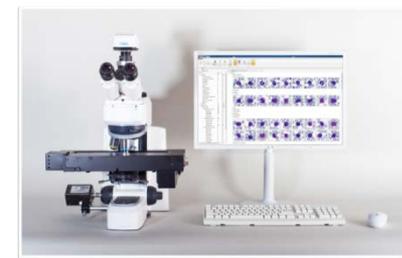
←..... Середина
20 века→



←..... Конец 20
века→



←..... 21 век→

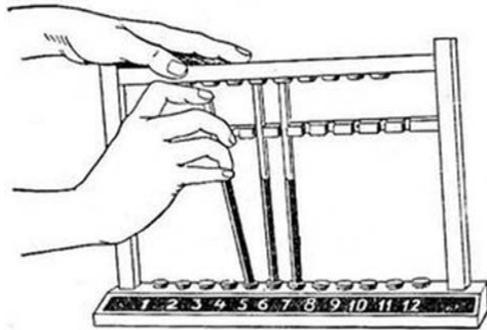
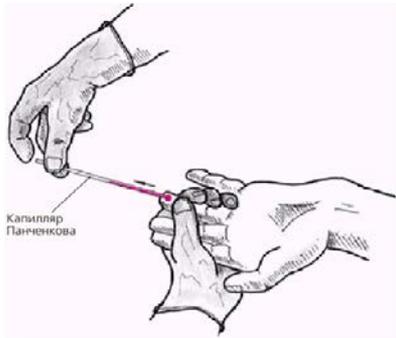


Преимущества автоматизированных систем анализа

- Автоматизация и стандартизация рабочего процесса
- Контроль качества
- Сбор галереи клеток
- Подготовка отчета
- Идентификация WBC, RBC, PLT
- Организация рабочего места
- Снижение рабочей нагрузки на персонал
- Формирование базы данных
- Полное соблюдение анализа
- Телемедицина

Скорость оседания эритроцитов

метод Т.К. Панченкова



метод Вестергрена



Значения СОЭ по методу Панченкова и методу Вестергрена

Группы пациентов		Значения СОЭ (мм/ч)	
		Метод Панченкова	Метод Вестергрена
Дети до 11 лет		4–11	2–10
Мужчины	До 50 лет	1–10	2–15
	После 50 лет		2–20
Женщины	До 50 лет	2–15	2–20
	После 50 лет		2–30

ICSH recommendations for modified and alternate methods measuring the erythrocyte sedimentation rate

A. Kratz¹  | M. Plebani² | M. Peng³ | Y.K. Lee⁴ | R. McCafferty⁵ | S.J. Machin⁶ |
on behalf of the International Council for Standardization in Haematology (ICSH)

¹Columbia University Medical Center and New York Presbyterian Hospital, New York, NY, USA

²Department of Laboratory Medicine, University Hospital of Padua, Padua, Italy

³National Center for Clinical Laboratories (NCCL), Beijing, China

⁴Department of Laboratory Medicine, Hallym University College of Medicine, Hallym

Abstract

Introduction: The gold standard for the determination of the erythrocyte sedimentation rate (ESR) is the Westergren method. Other methods to measure the ESR have become available. They range from modest modifications of the Westergren method to very different methodologies. The ICSH therefore established a Working Group to investigate these new approaches and compile recommendations for their validation

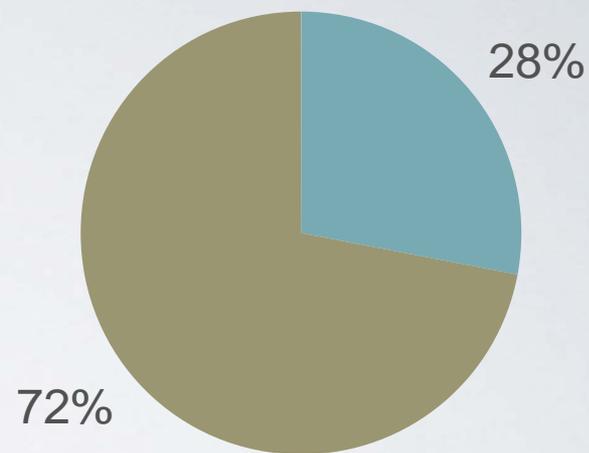
Introduction: The gold standard for the determination of the erythrocyte sedimentation rate (ESR) is the Westergren method. Other methods to measure the ESR have become available. They range from modest modifications of the Westergren method to very different methodologies. The ICSH therefore established a Working Group to investigate these new approaches and compile recommendations for their validation and verification.

Methods: A panel of six experts in laboratory hematology examined the peer-reviewed literature and EQA surveys from over 6000 laboratories on four continents performing ESR testing. This information was used to create lists of ESR instrument manufacturers and their methods.

Results: Only 28% of laboratories surveyed used the unmodified Westergren method, while 72% of sites used modified or alternate methods. Results obtained with the new instruments could differ from results obtained with the Westergren method by up to 142%. Different non-Westergren methods showed differences from each other of up to 42%. The new methods were often significantly faster, safer, and less labor-intensive. They reduced costs and often used standard EDTA tubes, eliminating the need for a dedicated ESR tube.

Conclusion: Based on the consensus of the Working Group, recommendations for manufacturers for the validation of new ESR methods were developed. In addition, a list of recommendations for laboratories that are moving to modified or alternate methods was compiled, addressing instrument performance verification and commu-

СОЭ



- По Вестергрелю
- Другие методы

Капиллярная микрофотометрия

	AG-KC-115
	ROLLER 20PN
AG-KC-115/01	
ROLLER 20PN	
действие:	С момента утвержд
сию:	Нет
	Нет
В данной рабочей инструкции с использование и техническое с ROLLER 20PN	

Факторы, ускоряющие СОЭ

Все факторы, ускоряющие СОЭ, способствуют быстрому склеиванию эритроцитов в крупные агломераты:

Фибриноген

Глобулин

Церулоплазмин

**Гиалуроновая
кислота**

**Циркулирующие
иммунные комплексы**

Анемии

Беременность

Парапротеины

Жировые эмульсии

Декстраны

**Хондроитинсерна
я кислота**

**Пероральный прием
контрацептивов,
бисептола, кортизона**

Факторы, снижающие СОЭ

Увеличение количества эритроцитов в единице объема крови

Сдвиг pH в кислую сторону

Увеличение в крови содержания билирубина

Увеличение в крови содержания желчных кислот

Увеличение в крови содержания легких полипептидных цепей (белков Бенс-Джонса)

Серповидность эритроцитов

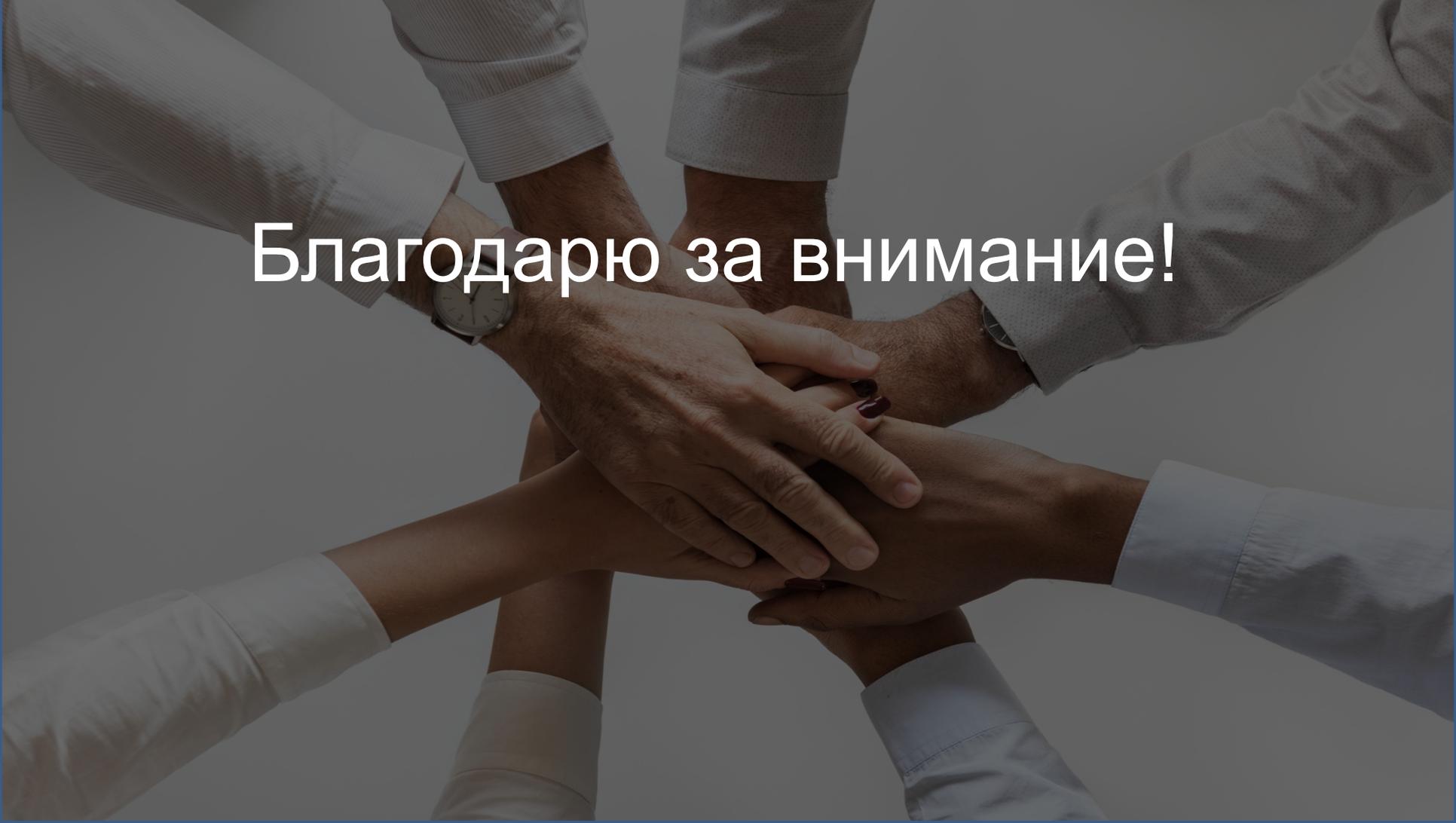
Повышение вязкости крови

Снижение температуры в рабочей комнате

Увеличение в крови содержания холестерина

Микроцитоз

Прием диуретиков, салицилатов, глюкозы, хинина

A top-down view of several people's hands stacked together in a circle, symbolizing teamwork and unity. The hands are of various skin tones and are wearing light-colored, long-sleeved shirts. The background is a plain, light color. The text "Благодарю за внимание!" is overlaid in the center in a white, sans-serif font.

Благодарю за внимание!