

*Научно-образовательный форум
«Новые инновационные, наукоемкие
лабораторные технологии и тест-системы
как вектор прогресса в клинической практике»*

**Новые технологии
в автоматизированном анализе клеток крови:
диагностическая значимость
и возможности применения в клинической практике**

**ФГАУ «Научный центр здоровья детей» Минздрава России
Централизованная клиничко-диагностическая лаборатория**

**Д.м.н. Е.Л.Семикина
Ростов-на-Дону, 7 сентября 2016**

Развитие технологий клеточного анализа:

1. Кондуктометрический (апертурно-импедансный) метод: подсчет количества клеток и первичная дифференцировка клеток по объему
2. Лазерное сканирование – принципы проточной цитометрии
3. Различные технологические подходы для увеличения информативности анализа:
 - дополнительные параметры лазерного сканирования,
 - различные варианты мембранного и внутриклеточного окрашивания;
 - возможности анализа молекулярной структуры мембраны;
 - «взрыв» возможностей компьютерной обработки и моделирования.



Рост возможностей проточной гемоцитометрии

Hemocytometry in clinical practice

Hemoglobin and red blood cell count

- Anemia?

Whit Blood Cell count (WBC) and differentiation

- Infection?
- Leukemia?
- Allergy?

Platelet count

- Risk of bleeding?

- Hemocytometry in infection?
 - Diagnostic or prognostic marker for bacterial infection
 - Neutrophil to lymphocyte ratio
 - 'left shift'
 - ...
- Pathogen identification?

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ КЛЕТОК КРАСНОЙ КРОВИ:

Эритроцитарные индексы:

- доступны с начала эры автоматических счетчиков,
- хорошо изучены нормальные возрастные диапазоны

• Автоматизированный подсчет уровня ретикулоцитов и ретикулоцитарные индексы

- диагностика и дифференциальная диагностика анемических синдромов, оценка биологической доступности железа

(и вероятно других факторов, необходимых для нормального эритропоэза)

в разных клинических ситуациях



Ретикулоцитарные показатели:

разделение по степени зрелости с вычислением индекса IFR

- **Содержание гемоглобина в ретикулоците** и разница между гемоглобином ретикулоцита и гемоглобином эритроцита:
D-He (Sysmex), CHr (Advia);

+ многие другие перспективные показатели:

MRV Средний объем ретикулоцита;
MAF фактор микроцитарной анемии
MSCV Средний объем сферич.клетки (Beckman Coulter) etc.....

- **Нормобласты**
- **Фрагментоциты и др.**

Патофизиологическая классификация анемии (с сокращениями)

Сборная - Алексеев А.Г. 1970; Allan J. Erslev, 1995; D.Nathan, F.Oski, 1998, 2003;
Финогенова Н.А., Чернов И.М., 2004; Румянцев А.Г., Захарова И.Н. 2013)

1. Анемия вследствие острой кровопотери

2. Анемия вследствие недостаточности эритропоэза

1) нарушения созревания (микроцитарная) = дефект метаболизма железа!

снижение количества железа - ЖДА,

нарушение транспорта, утилизации и ре-утилизации железа:

анемия хронического воспаления,

талассемия,

атрансферринемия, хроническая интоксикация свинцом и др.

2) нарушения дифференцировки/регенерации (нормоцитарная):

апластическая анемия, гемобластозы, сочетанный дефицит Fe и B12, Fe и фолата.

3) нарушения пролиферации (макроцитарная)

дефицит B12, дефицит фолиевой кислоты

NB! При комбинированном дефиците Fe, B12 и фолата анемия может быть нормоцитарной

3. Анемия вследствие повышенного разрушения эритроцитов- гемолитическая :

мембранопатии, ферментопатии эритроцитов, гемоглобинопатии, иммунный гемолиз и др.

Показатели красной крови у людей разных возрастов :

средние уровни и нижняя граница нормы –
макроцитоз неонатального периода и гипохромия у детей раннего возраста
(цит. по Dallman P.R., in *Pediatrics* 16th ed.)

возраст	гемоглобин (g/l)		MCV (μm^3 or fl)		MCH (pg)	
	среднее	Нижняя граница	среднее	Нижняя граница	среднее	Нижняя граница
Пуповинная кровь	165	135	108	98	34	31
1-3 дня (капиллярная)	185	145	108	95	34	31
1-2 недели	170	130	106	87	34	28
1 месяц	140	110	102	85	34	28
3-6 мес	115	95(?)	91	74	30	25
0,5-1,9 лет	125	110	77	70	27	23
2-4 лет	125	110	79	73	27	24
5-7 лет	130	115	81	75	27	24
8-11 лет	135	120	83	76	29	25
12-14 лет Ж	135	120	85	78	30	25
12-14 лет М	140	125	84	77	30	25
15-17 лет Ж	140	120	87	79	30	26
15-17 лет М	150	130	86	78	30	26
18-49 лет Ж	140	120	90	80	30	26
18-49 лет М	160	140	90	80	30	26

Классификация анемий в зависимости от величины MCV (с сокращениями)
(ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. Пособие для врачей под редакцией академика РАН, проф. А.Г. Румянцева и проф. И.Н. Захаровой, Москва 2015)

Анемия	MCV, фл	Нозологические формы
Микроцитарная (гипохромная)	Менее 80 (Менее 70 в возр < 18 мес)	<ul style="list-style-type: none">• ЖДА• Талассемии• Сидеробластная анемия• Анемия при хронических инфекционных заболеваниях
Нормоцитарная	80-94 (72–79 в возр < 18 мес)	<ul style="list-style-type: none">• Острая постгеморрагическая анемия• Апластическая анемия• Анемия при диссеминированных злокачественных новообразованиях• Анемия при системных заболеваниях соединительной ткани• Анемия при патологии печени и почек• Дизэритропоэтическая анемия
Макроцитарная	Более 95 (Более 85 в возр < 18 мес)	<ul style="list-style-type: none">• Витамин В₁₂-дефицитная анемия• Фолиеводефицитная анемия• Апластическая анемия• Гипотиреоз• Состояние после脾эктомии

Проточная гемоцитометрия. Оценка уровня ретикулоцитов по технологии Sysmex

Флюоресцентный краситель полиметин

внутриклеточное окрашивание ДНК и РНК), лазер 633 нм

RET ретикулоциты: %% и абс. число

На графике FSC - прямое светорассеяние

SFL - специфический флюоресцентный сигнал

Разделение по интенсивности флюоресценции

LFR ретикулоциты с низкой

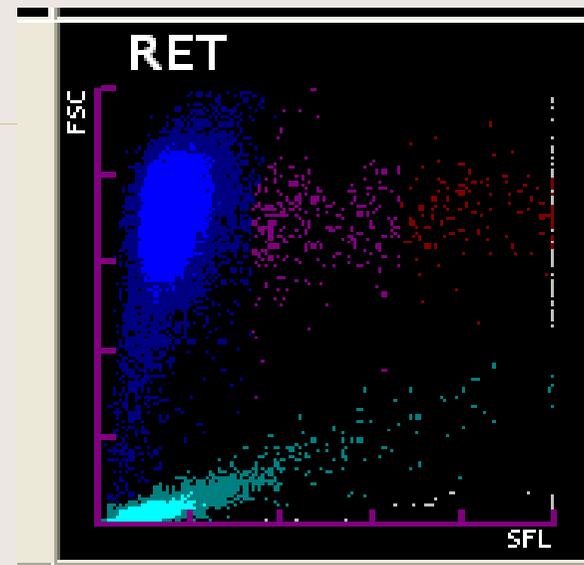
MFR со средней

HFR с высокой флюоресценцией

IRF фракция незрелых ретикулоцитов (MFR+HFR, %)

Анализ данных (Ret-master)

RET#	62.0	10 ⁹ /L
RET%	18.5	%%
IRF	32.7	%
LFR	67.3	%
MFR	20.6	%
HFR	12.1	%



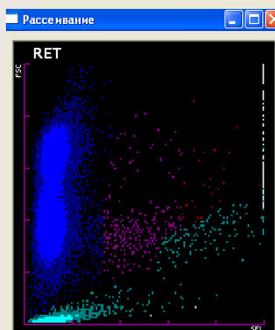
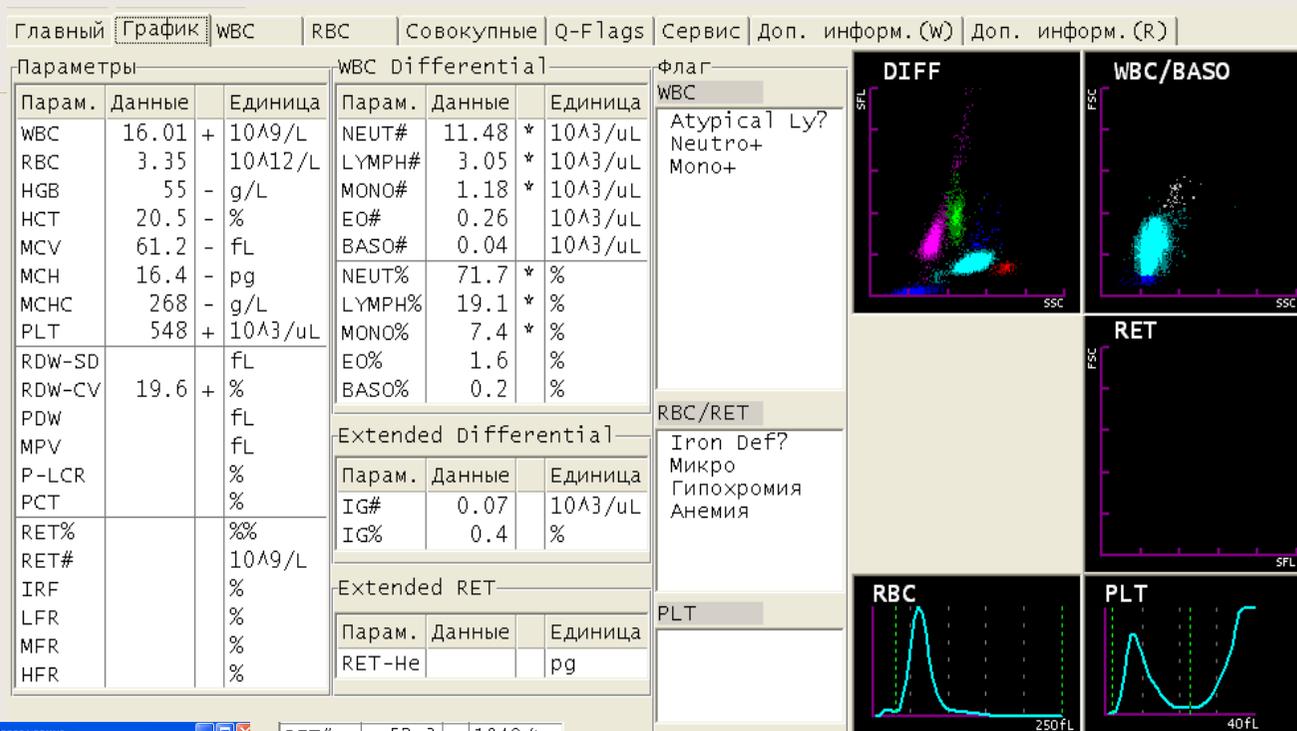
Extended RET

Парам.	Данные	Единица
RET-He	33.5	pg
RBC-He	34.3	pg
D-He	-0.8	pg
RET-Y	178.2	ch
RBC-Y	180.5	ch
IRF-Y	184.4	ch

К.П., 3 года, воспалительное заболевание кишечника.

Сопутствующий диагноз – ЖДА.

Показатели красной крови при поступлении. Отрицательная D-He

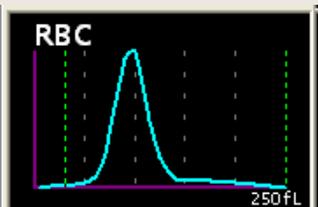


RET#	52.3	10 ⁹ /L
RET%	10.3	%%
IRF	11.2	%
LFR	88.8	%
MFR	10.4	%
HFR	0.8	%

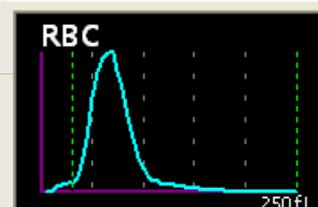
Парам.	Данные	Единица
RET-He	16.0	pg
RBC-He	20.1	pg
D-He	-4.1	pg

НА ФОНЕ ЛЕЧЕНИЯ:

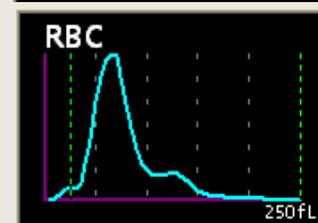
- Уменьшение отрицательного показателя D-He по модулю и появление положительной D-He - с 3 дня
- Ретикулоцитарный криз – 7-10 день лечения
- Повышение MCV, MCH и повышение уровня HGB



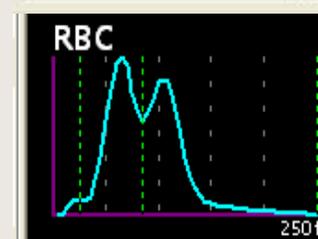
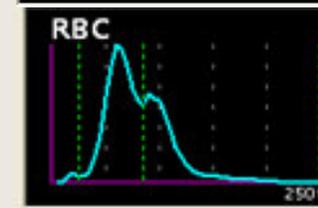
нормальная гистограмма MCV 90



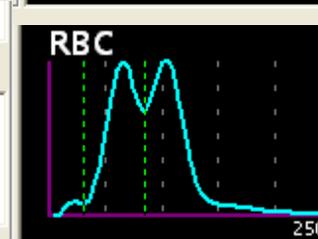
Парам.	Данные	Единица
WBC	9.17	10 ⁹ /L
RBC	4.37	10 ¹² /L
HGB	85	g/L
HCT	28.1	%
MCV	64.3	fL
MCH	19.5	pg
MCHC	302	g/L
PLT &	243	10 ⁹ /uL



Парам.	Данные	Единица
WBC	11.82	10 ⁹ /L
RBC	4.04	10 ¹² /L
HGB	88	g/L
HCT	28.5	%
MCV	70.5	fL
MCH	21.8	pg
MCHC	309	g/L
PLT &	235	10 ⁹ /uL



Парам.	Данные	Единица
WBC	12.70	10 ⁹ /L
RBC	4.89 *	10 ¹² /L
HGB	124	g/L
HCT	38.6 *	%
MCV	78.9 *	fL
MCH	25.4 *	pg
MCHC	321 *	g/L
PLT &	409 +	10 ⁹ /uL



Парам.	Данные	Единица
WBC	9.36	10 ⁹ /L
RBC	5.01 *	10 ¹² /L
HGB	130	g/L
HCT	40.1 *	%
MCV	80.0 *	fL
MCH	25.9 *	pg
MCHC	324 *	g/L
PLT &	360	10 ⁹ /uL

Динамика эритроцитарной кривой при лечении ЖДА

Мальчик А.Р., 1 год 9 мес.

Поступил в диагностическое отделение 06.07.2016;

Лихорадка без очага инфекции, гипотрофия, задержка физического развития;

Ретикулоцитарные показатели позволяют сразу исключить ЖДА.

Показатели общего анализа крови

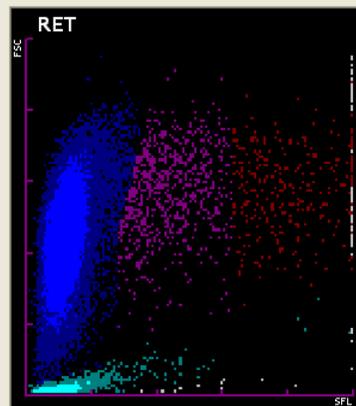
Парам.	Данные	Единиц	WBC Differential		
			Парам.	Данные	Единица
WBC	10.95	10 ⁹ /L	NEUT#	2.23 *	10 ³ /uL
RBC	4.01	10 ¹² /L	LYMPH#	8.25 *	10 ³ /uL
HGB	78 -	g/L	MONO#	0.41 *	10 ³ /uL
HCT	26.2	%	EO#	0.05	10 ³ /uL
MCV	65.3 -	fL	BASO#	0.01	10 ³ /uL
MCH	19.5 -	pg	NEUT%	20.4 *	%
MCHC	298 -	g/L	LYMPH%	75.3 *	%
PLT	493 +	10 ³ /u	MONO%	3.7 *	%
RDW-SD		fL	EO%	0.5	%
RDW-CV	28.1 +	%	BASO%	0.1	%
PDW		fL			

Биохимия

Тест	Ед.изм.	Результат	Текстовый результат	Норма
АЛТ	Ед/л	20		< 40
АСТ	Ед/л	40		< 42
Белок общий [m]	г/л	68		56 - 75
Билирубин общий	мкмол...	8,1		3,7 - 20,5
Билирубин прямой	мкмол...	0,6		< 5,1
Fe	мкмол...	11,4		7,2 - 17,9
CRP	мг/л	6,22		< 5
ASO	МЕд/мл	67,9		< 100
Трансферрин	мг/дл	245		130 - 360
Ферритин	нг/мл	575,39		15 - 80

RET%	41.8	%%
RET#	176.0	10 ⁹ /L
IRF	31.9	%
LFR	68.1	%
MPV		фл

Парам.	Данные	Един
RET-He	24.3	pg
RBC-He	17.5	pg
D-He	6.8	pg



Показатели D-He в норме (собственные данные)

	M	min-max
1-3 года	3,42	1,1-4,7
3-5 лет	4,16	3,0-5,6
5-7 лет	3,8	1,4-5,1
7-10 лет	3,73	2,5-4,4
Старше 10	3,42	1,3-4,7
Все	3,65	1,1-5,6
M_{+2σ}		1,79 – 5,54

Гемоглобин ретикулоцитов и дельта-гемоглобин не только характеризуют эритропоэз, но и способствуют диагностике и прогнозированию течения инфекций, так как снижение доступного уровня железа приводит к падению дельта-гемоглобина в течение нескольких часов.

Andreas Weimann • Karin Weimann • Andreas Lun

Hämatologische Veränderungen in der Intensivmedizin – Das erweiterte Blutbild. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2009; 3: 164–170

Всегда ли хорош высокий положительный показатель D-He?

О.К., 61 год,
состояние после
оперативного
лечения
рака сигмовидной
кишки,
есть метастазы.

**До начала
цитостатической
терапии**

Главный | График | WBC | RBC | Совокупные | Q-Flags

Параметры			WBC Differential		
Парам.	Данные	Единица	Парам.	Данные	Единица
WBC	12.92	10 ⁹ /L	NEUT#	10.36 +	10 ³ /uL
RBC	3.69	10 ¹² /L	LYMPH#	1.90	10 ³ /uL
HGB	104	g/L	MONO#	0.61	10 ³ /uL
HCT	32.3	%	EO#	0.04	10 ³ /uL
MCV	87.5	fL	BASO#	0.01	10 ³ /uL
MCH	28.2	pg	NEUT%	80.2 +	%
MCHC	322	g/L	LYMPH%	14.7 -	%
PLT	197	10 ³ /uL	MONO%	4.7	%
RDW-SD		fL	EO%	0.3	%
RDW-CV	19.6 +	%	BASO%	0.1	%
PDW		fL			
MPV		fL	Extended Differential		
P-LCR		%	Парам.	Данные	Единица
PCT		%	IG#	0.10	10 ³ /uL
RET%		%%	IG%	0.8	%
RET#		10 ⁹ /L	Extended RET		
IRF		%			

**О.К., 61 год, в динамике через 8 дней –
после первого курса цитостатической терапии
(препарат, блокирующий фолиевую кислоту).**

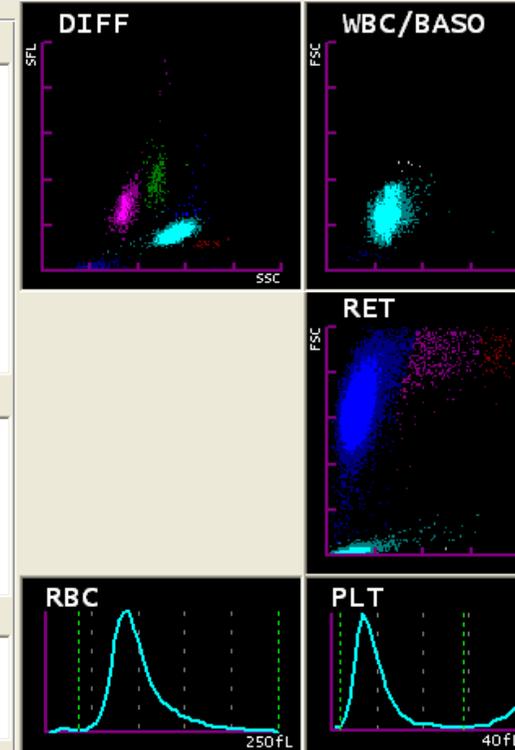
**Резкий макроцитоз ретикулоцитов –
эффективная блокада биодоступного фолата)**

Extended RET

Парам.	Данные	Единица
RET-He	50.1	pg
RBC-He	29.7	pg
D-He	20.4	pg
RET-Y	219.2	ch
RBC-Y	166.0	ch
IRF-Y	226.7	ch

Параметры			WBC Differential		
Парам.	Данные	Единица	Парам.	Данные	Единица
WBC	8.24	10 ⁹ /L	NEUT#	6.64	10 ³ /uL
RBC	3.42	10 ¹² /L	LYMPH#	1.27	10 ³ /uL
HGB	98	g/L	MONO#	0.29	10 ³ /uL
HCT	31.6	%	EO#	0.04	10 ³ /uL
MCV	92.4	fL	BASO#	0.00	10 ³ /uL
MCH	28.7	pg	NEUT%	80.6	+
MCHC	310	g/L	LYMPH%	15.4	-
PLT	235	10 ³ /uL	MONO%	3.5	%
RDW-SD		fL	EO%	0.5	%
RDW-CV	22.8	+	BASO%	0.0	%
PDW		fL	Extended Differential		
MPV		fL	Парам.	Данные	Единица
P-LCR		%	IG#	0.04	10 ³ /uL
PCT		%	IG%	0.5	%
RET%	17.6	%%	Extended RET		
RET#	60.2	10 ⁹ /L	Парам.	Данные	Единица
IRF	22.6	%	RET-He	50.1	pg
LFR	77.4	%			
MFR		%			
HFR		%			

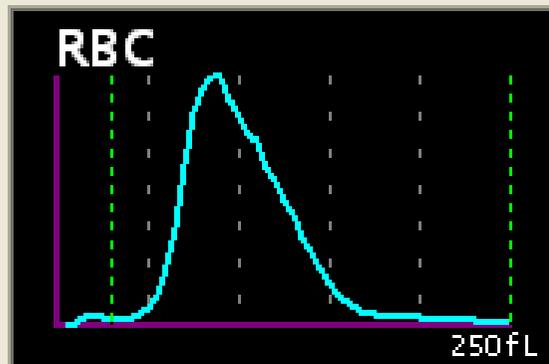
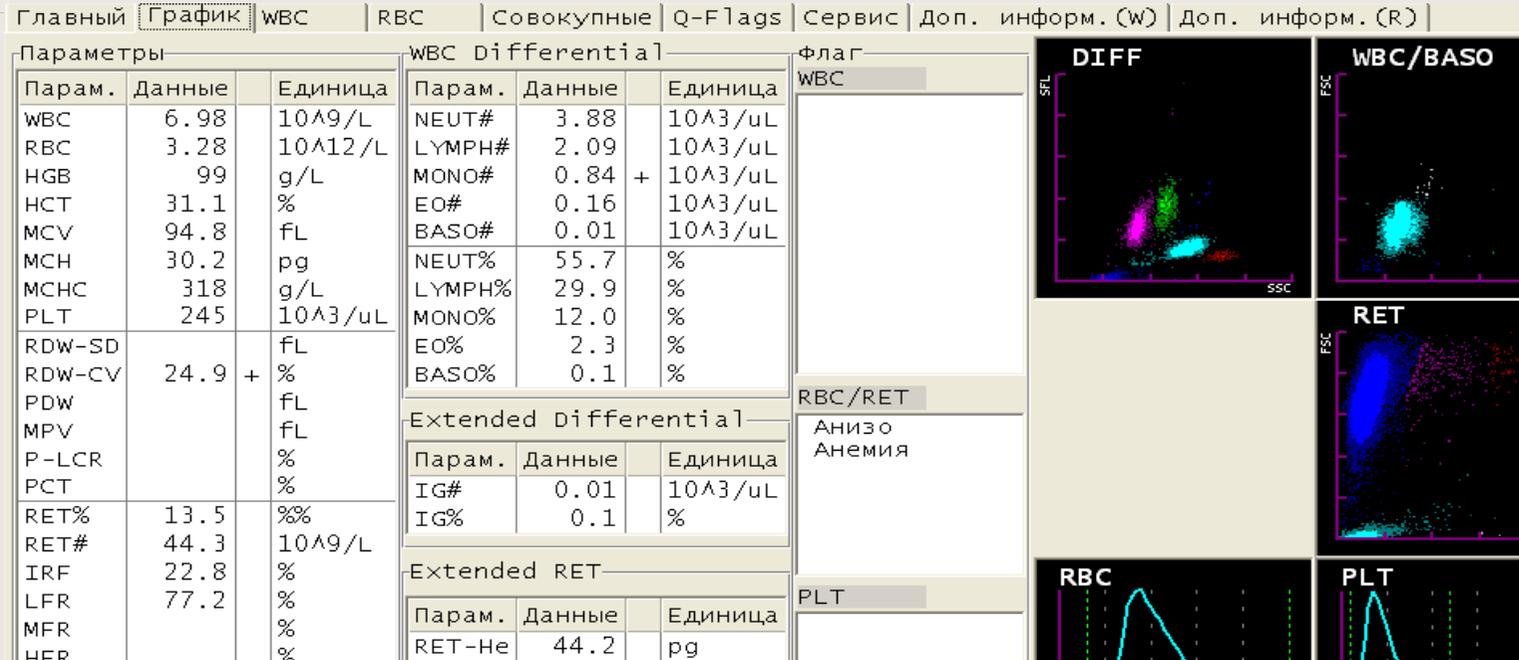
Флаг
WBC
RBC/RET
Анизо Анемия
PLT



О.К., 61 год,

В динамике в конце 3 курса химиотерапии.

Компенсированный макроцитоз ретикулоцитов, без нарастания анемического синдрома, характерная правая часть эритроцитарной гистограммы



Extended RET

Парам.	Данные	Единица
RET-He	44.2	pg
RBC-He	32.1	pg
D-He	12.1	pg
RET-Y	206.4	ch
RBC-Y	173.8	ch
IRF-Y	215.5	ch

Макроцитарная анемия у ребенка раннего возраста. Девочка И.К., 9 мес.

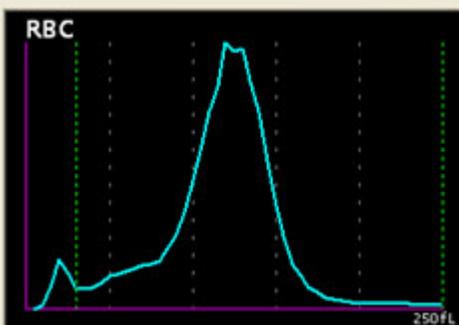
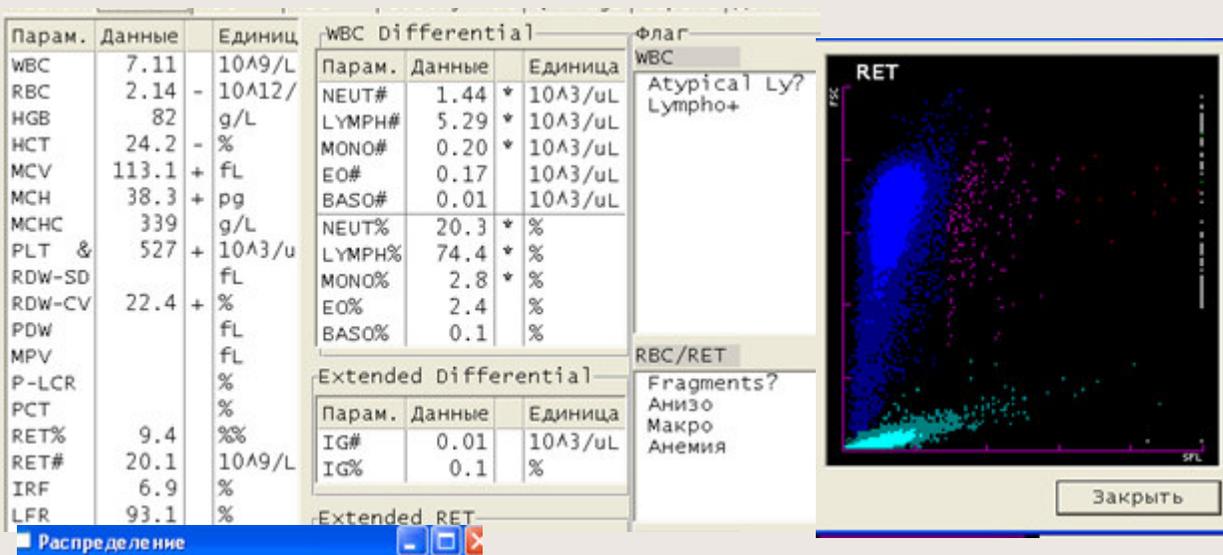
Жалобы: бледность, слабость, снижение двигательной активности (не переворачивается)

При осмотре: бледность, потливость, мышечная гипотония, резкая задержка формирования двигательных навыков, снижение сухожильных рефлексов.

По органам: тахикардия, систолический шум, пальпируется нижний полюс селезенки.

Дополнительный анамнез: мама жесткая вегетарианка, ребенок только на грудном вскармливании

Общий анализ крови:

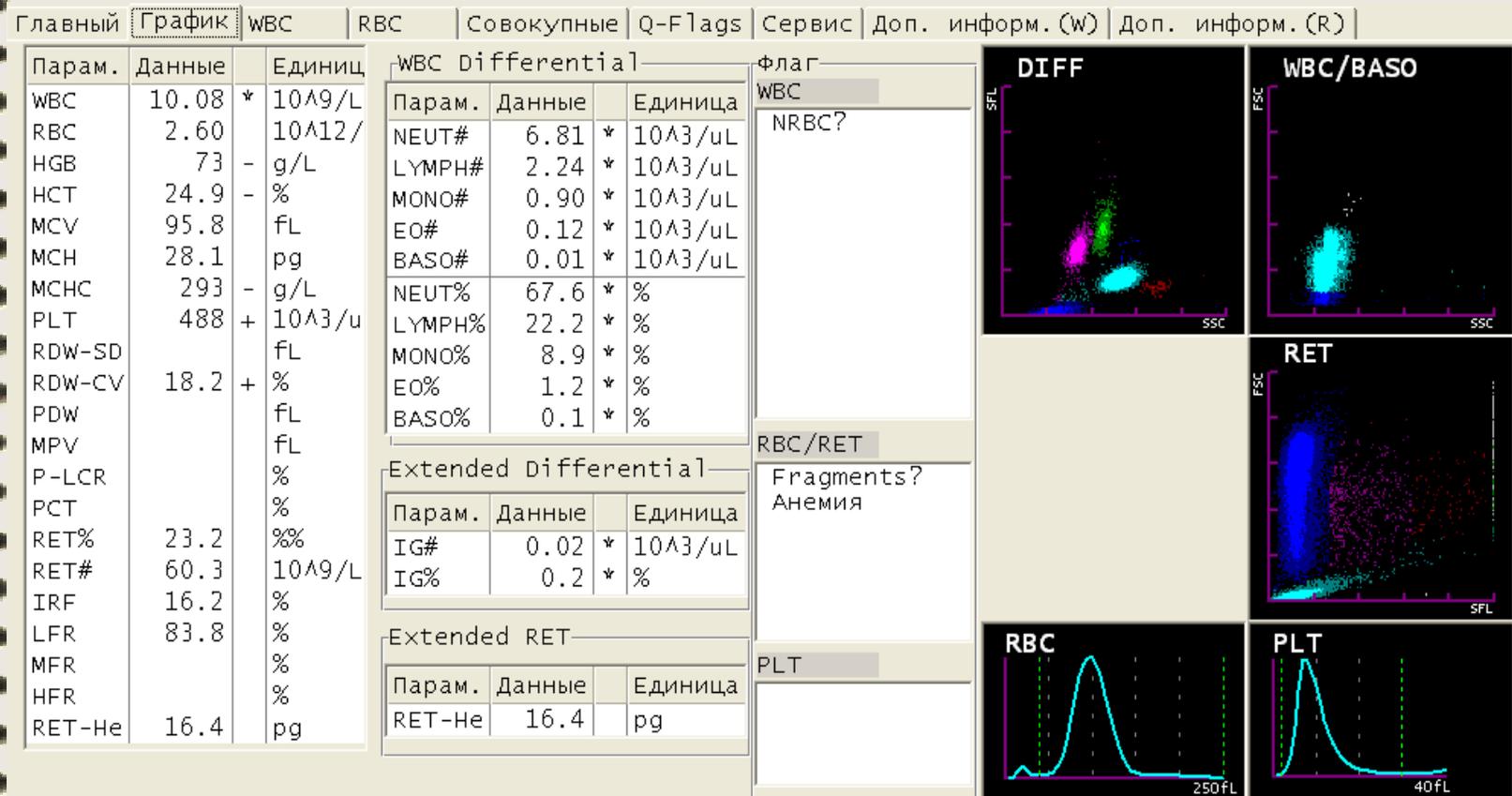


Fe	мкмоль/л	23,4	7,2 - 17,9
Трансферрин	мг/дл	280,2	130 - 360
Ферритин (Архитект)	нг/мл	30,61	15 - 80
Архив сыворотки		27-8-2	
Фолиевая кислота	нг/мл	>25,20	> 3
B12	пг/мл	28	208 - 964

Нормоцитарная анемия. О.В., женщина 50 лет;

жалобы на плохое самочувствие, есть анамнез повторных кровопотерь, в прошлом был эпизод ЖДА, эффективно вылеченный препаратами железа. Кровопотери продолжаются.

Хроническая постгеморрагическая анемия = ЖДА, должна быть гипохромно-микроцитарной
По MCV и MCH гипохромии нет, но резко снижен показатель MCHC.



О.В., 50 лет. Ретикулоцитарные индексы

Значительное различие MCH (рассчитанного по импедансному методу)

и RBC-He, определенного программой Ret- мастер.

D-He свидетельствует о резком дефиците биодоступного железа.

Отсутствие гипохромии по MCV – свидетельство дефицита другого необходимого метаболита.

V12 или фолат?

Параметры

Парам.	Данные	Единица
RBC	2.60	10 ¹² /L
RBC-O	2.29	10 ¹² /L
HGB	73	g/L
HCT	24.9	%
MCV	95.8	fL
MCH	28.1	pg
MCHC	293	g/L
RDW-SD	61.2	fL
RDW-CV	18.2	%
PLT	488	10 ³ /uL
PLT-I	488	10 ³ /uL
PLT-O	455	10 ³ /uL
PDW	9.8	fL
MPV	9.2	fL
P-LCR	18.7	%
PCT	0.45	%
RET#	60.3	10 ⁹ /L
RET%	23.2	%%
IRF	16.2	%
LFR	83.8	%
MFR	12.8	%
HFR	3.4	%

Extended RET

Парам.	Данные	Единица
RET-He	16.4	pg
RBC-He	21.1	pg
D-He	-4.7	pg
RET-Y	105.5	ch
RBC-Y	130.9	ch
IRF-Y	113.9	ch

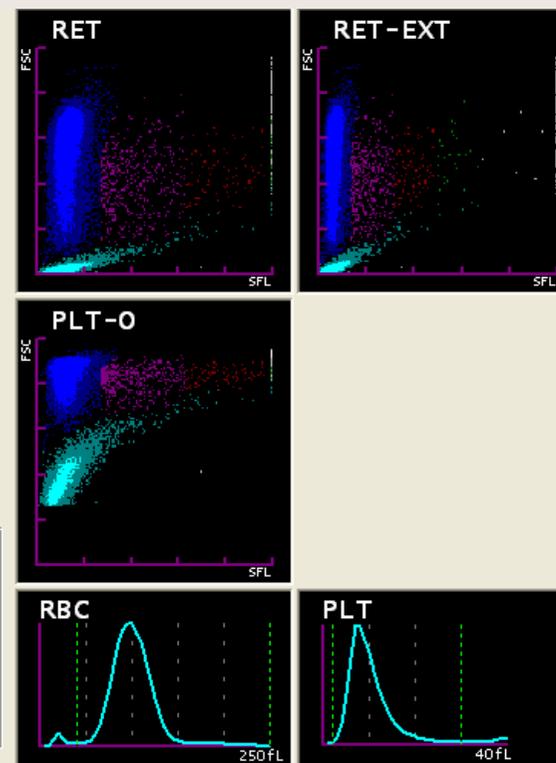
Парам.	Данные	Единица
FRC#	0.2317	10 ¹² /L
FRC%	8.91	%

Флаг

RBC/RET

PLT

NRBC?



Сывороточное железо
Ферритин сыворотки
Витамин B12
Фолиевая кислота

2,7 мкмоль/л
4,11 нг/мл
306 пг/мл (норма 208-964)
2,36 нг/мл (норма более 3)

Актуальные вопросы автоматизированного анализа лейкоцитов:

- корректность выявления патологических клеток и критерии проведения цитологического исследования пробы («флаги» и мазки)
- корректное определение молодых нейтрофильных элементов

Immature Granulocytes - IG - нейтрофилы моложе палочкоядерных.

Низкая диагностическая ценность подсчета палочкоядерных нейтрофилов связана с

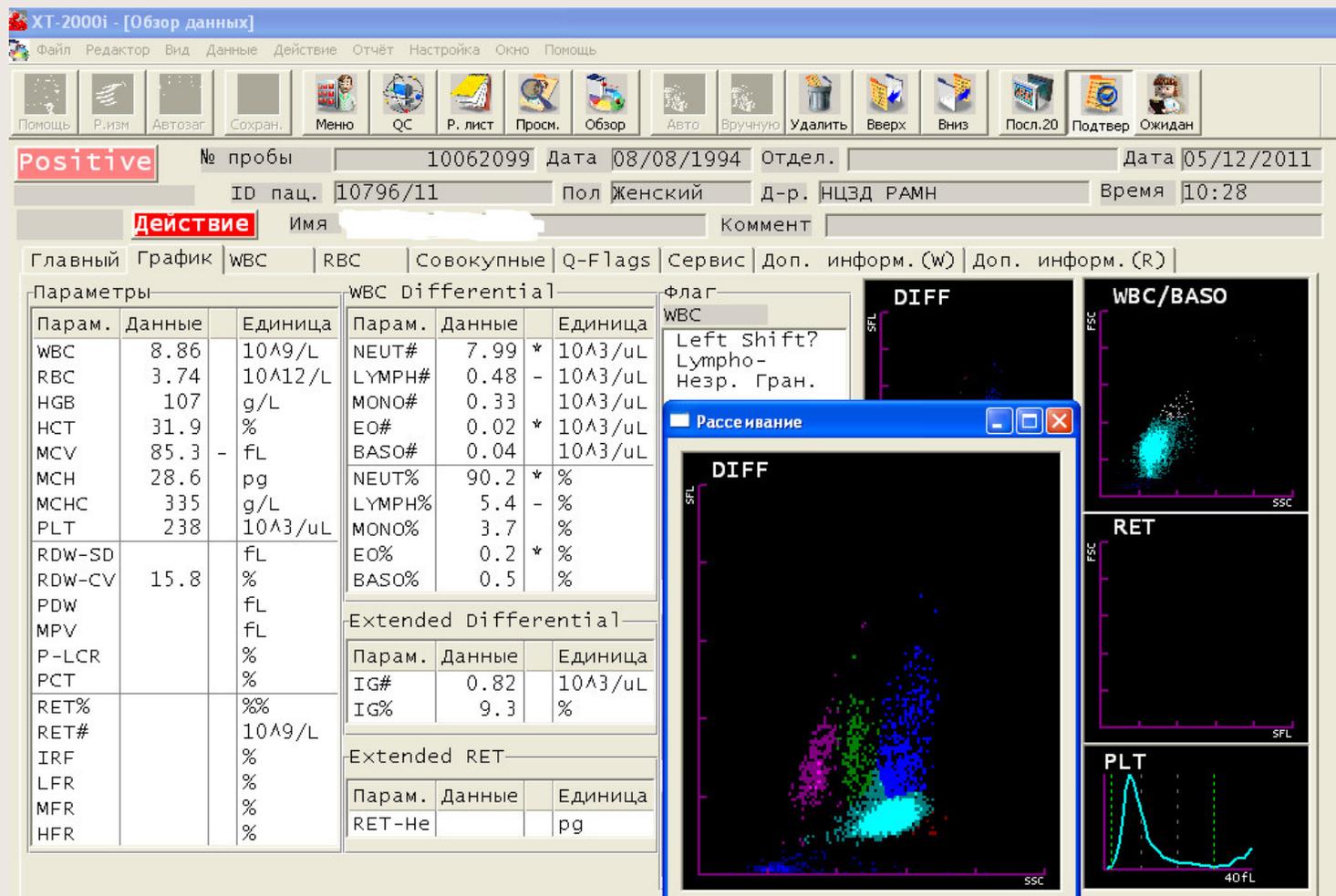
- субъективностью их оценки
- низкой специфичностью при лихорадочных состояниях

Оценка уровня IG:

- Единичные IG - вариант нормы у новорожденных
- Значительный уровень у детей возраста старше новорожденности – свидетельство серьезного «левого» сдвига (метамиелоциты, миелоциты)

Девочка О.Н. 17 лет, системный ювенильный ревматоидный артрит, на фоне лечения (метотрексат+циклоsporин) активность умеренная

Комментарий цитолога: в составе нейтрофилов 8% палочкоядерных, 2% метамиелоцитов, 8% миелоцитов.



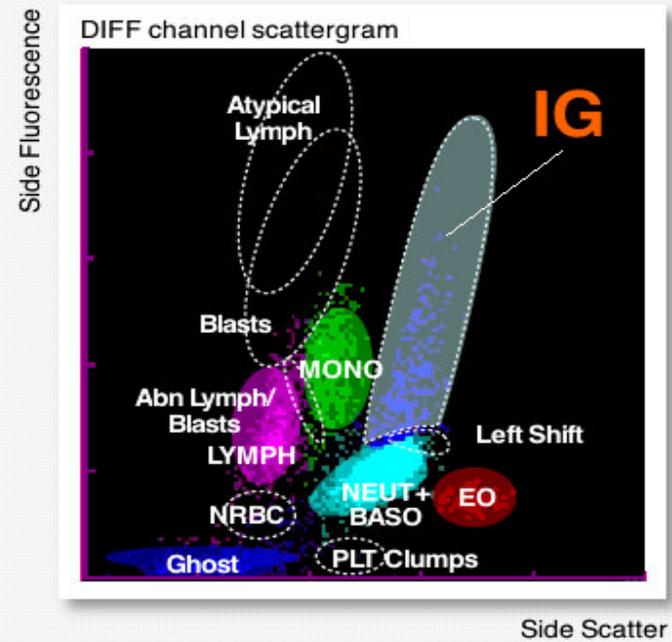
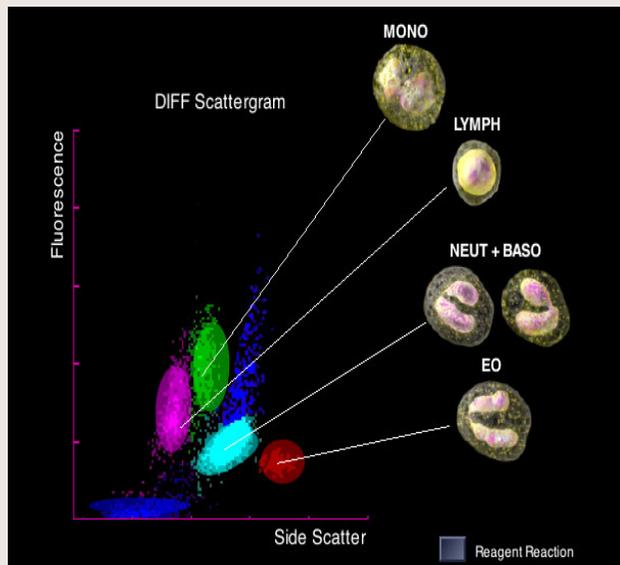
Развитие технологии детекции IG:

Sysmex XS - технология позволяет только предположить наличие IG («флаг»)

Sysmex XT - технология позволяет выявить и подсчитать IG,

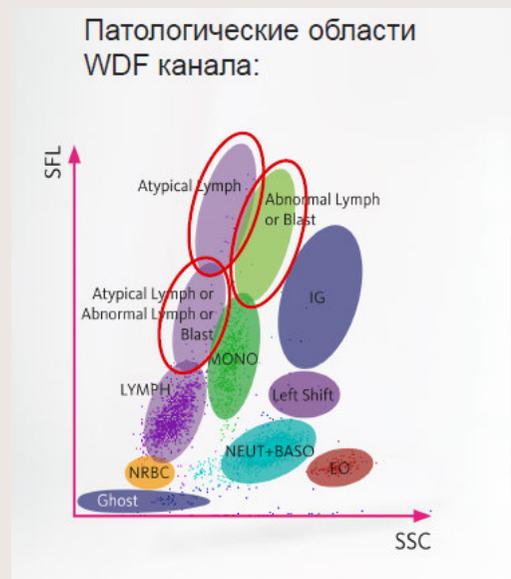
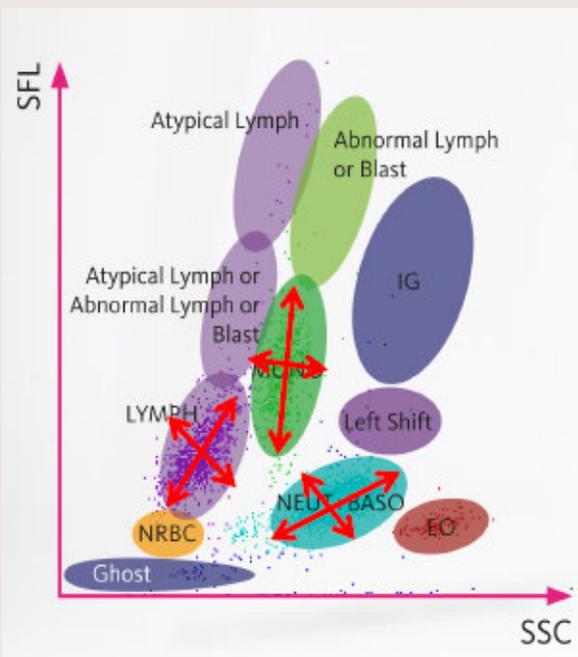
Но требуется цитологическое подтверждение.

Возможна интерференция между незрелыми гранулоцитами и крупными/молодыми/вакуолизированными моноцитами.



Особенности технологии Sysmex XN для анализа лейкоцитов:

- внутриклеточное флуоресцентное окрашивание РНК, ДНК
- комплекс технических решений для оценки состояния мембраны лейкоцита (липидный состав, проницаемость для реагентов)
- более точное разделение лейкоцитов в канале WDF
- специальные возможности канала WPC



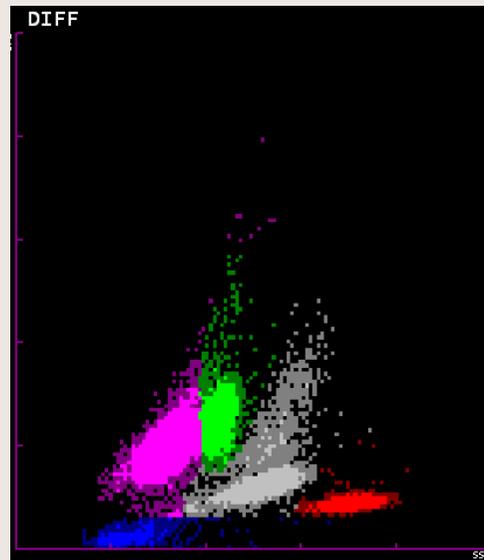
Флаги WDF канала:

- „Atypical Lympho?“
- „Blasts / Abn Lympho?“
- „Blasts / Abn Lympho?“ & „Atypical Lympho?“

«Первый взгляд» на Sysmex XN – значительно более четкий график разделения лейкоцитов

И. 9 сут.
Лейк. 27.780

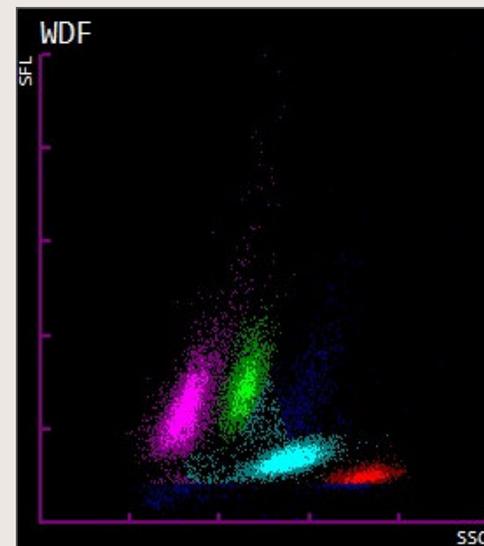
XS



WBC Differential		
Парам.	Данные	Ед. изм.
NEUT#	----	10 ⁹ /L
LYMPH#	10.05	10 ⁹ /L
MONO#	4.67	10 ⁹ /L
EO#	1.96	10 ⁹ /L
BASO#	----	10 ⁹ /L

Парам.	Данные	Ед. изм.
NEUT%	----	%
LYMPH%	41.7	%
MONO%	19.4	%
EO%	8.1	%
BASO%	----	%

XN

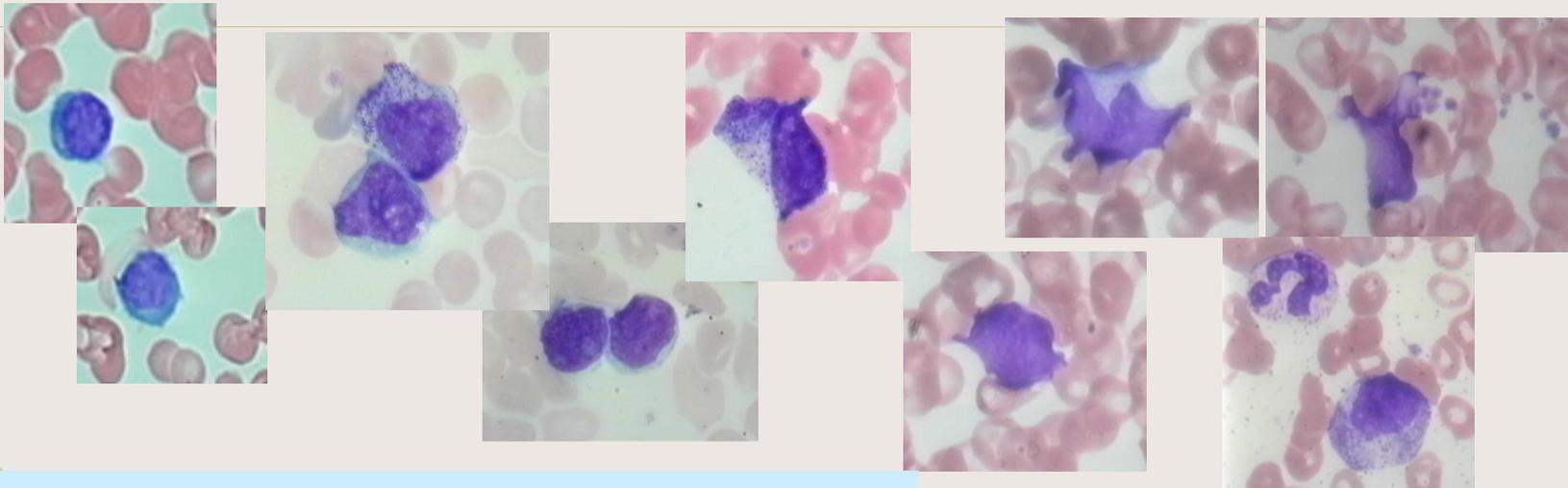


NEUT#	9.28	10 ³ /uL
LYMPH#	11.25	10 ³ /uL
MONO#	4.80	10 ³ /uL
EO#	2.21	10 ³ /uL
BASO#	0.24	10 ³ /uL

Для раннего детского возраста характерны:

Возрастной лимфоцитоз: преобладание лимфоцитов в лейкоцитарной формуле и высокое абсолютное число лимфоцитов

присутствие значительного числа молодых клеток всех линий дифференцировки, реакции активации лимфоцитов в ответ на многие патологические состояния –



В нашей практике – 68-70% проб с флагами

(анализировали на 5Diff) :

**Coulter HmX,
Advia 2120,
Sysmex XT2000i) -**

В том числе 70-75% - флаги лейкоцитарной дифференцировки.

+ «Серые» графики

(лейкемоидные реакции, мононуклеоз, бластные клетки, неонатальные лейкоцитозы)

Imm Gran?
Left Shift?
NRBC?
Abn Ly/Bla?
Neutro+
Lympho+
Mono+
Leuko+

Imm Gran?
Left Shift?
NRBC?
Abn Ly/Bla?
Neutro+
Lympho+
Mono+
Leuko+

Atypical Ly?
Abn Ly/Bla?
Lympho+
Mono+

Пробуем возможности новой технологии:

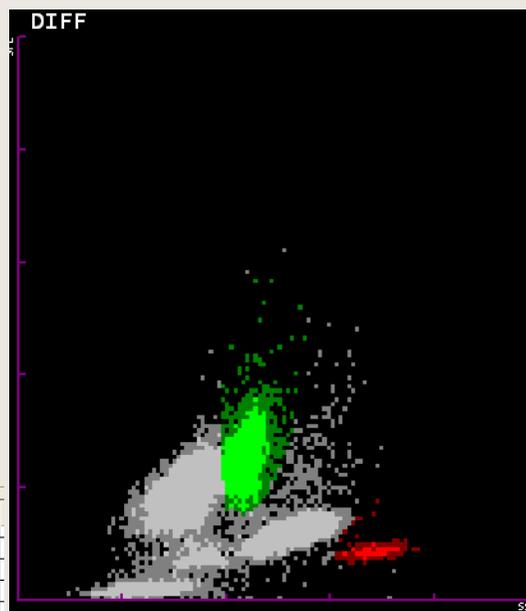
Пробы с «серыми» графиками неонатальных пациентов на XS (15 проб) и XT (3) повторно подсчитаны на Sysmex XN 1000i (через 3-4 часа поле первого подсчета).

NB! Первоначальный объем пробы на более 100 мкл, повторный подсчет - возможен только в разведении.

XT при работе в разведении формулу не считает, XN – считает.

XS

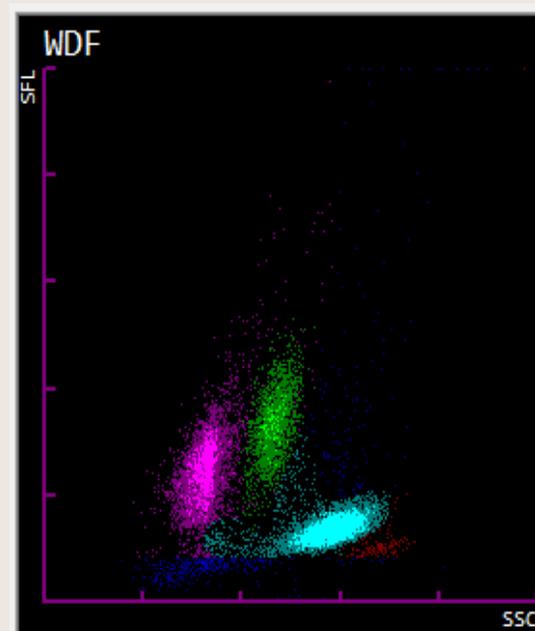
Е. 12 сут.
Лейк. 25.460



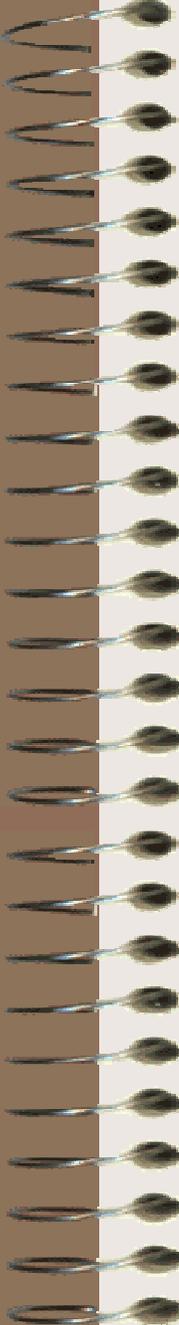
Парам.	Данные	Ед. изм.
NEUT#	----	10 ⁹ /L
LYMPH#	----	10 ⁹ /L
MONO#	----	10 ⁹ /L
EO#	----	10 ⁹ /L
BASO#	----	10 ⁹ /L

Парам.	Данные	Ед. изм.
NEUT%	----	%
LYMPH%	----	%
MONO%	----	%
EO%	----	%
BASO%	----	%

XN



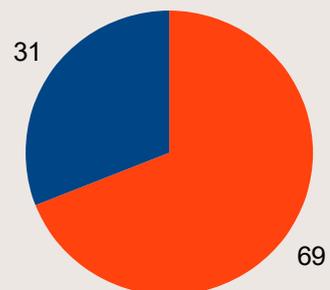
NEUT#	12.80	+ 10 ³ /uL
LYMPH#	8.57	+ 10 ³ /uL
MONO#	3.67	+ 10 ³ /uL
EO#	0.29	10 ³ /uL
BASO#	0.13	+ 10 ³ /uL



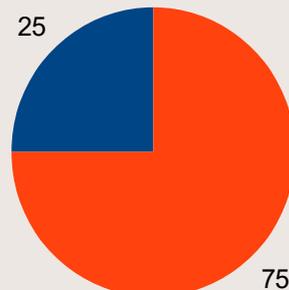
пациент	Не определены XS/XT	Не определены XN
1	Нф	
2	Нф лф	
3	Нф (IG)	
4	Нф лф	
5	Полностью «серый» график	Нф мон
6	Нф (IG)	
7	Нф	
8	Нф эоз	
9	Лф мон	Лф мон
10	Нф лф мон	
11	Лф	
12	Нф эоз	
13	Лф мон	
14	Нф лф	
15	Лф	Нф лф
16	Нф лф	
17	Нф лф	
18	Нф лф	Нф лф

Доля проб крови с флагом «атипичные/аномальные лимфоциты/бласты» в разных возрастных группах (ЦКДЛ, Sysmex XT)

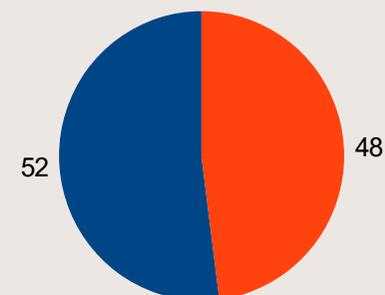
младше 1 года



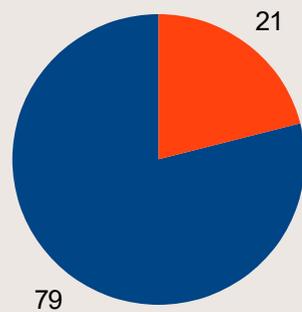
1-3 года



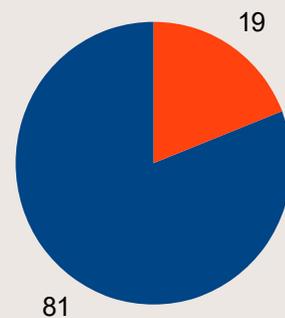
3-5 лет



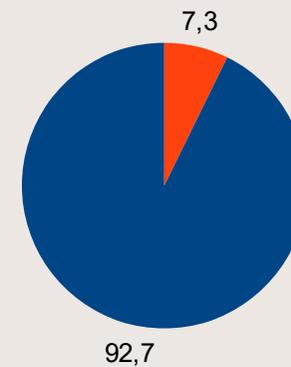
5-7 лет



7-10 лет



10-15-18 лет



Флаги лейкоцитарной дифференцировки на XN 1000

(Лаборатория инструментальной диагностики КДЦ Научного центра здоровья детей)

всего проб с флагами 48%

blasts/atyp 46%

atyp 6%

- Возраст до 3 лет
- 58% пациентов
- Проб с флагами лейкоцитарной дифференцировки 75,9%
- Без флагов 24,1%
- Старше 3 лет
- 42% пациентов
- Проб с флагами лейкоцитарной дифференцировки 4,8%
- Без флагов 95,2%

