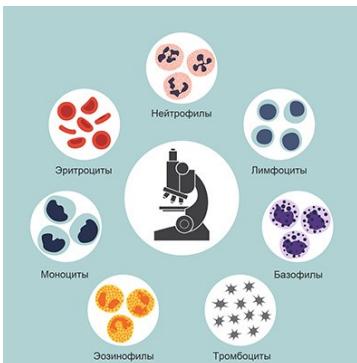


Клинический анализ показателей крови



04.06.2020

Цопова И.А.
ассистент кафедры
КЛД КГМИПК, к.б.н.

1

Задачи

В конце лекции вы должны уметь:

- 1 Назвать основные этапы работы при проведении клинического анализа крови, обеспечивающие его большую диагностическую информативность
- 2 Перечислить аналитические характеристики современных гематологических анализаторов
- 3 Написать построение диагностического алгоритма различных патологий крови с учетом параметров геманализаторов
- 4 Составить современные подходы к поиску возможных ошибок по оценки результатов лабораторных исследований.

3

Цель:

Научиться современным подходам проведения и интерпретации клинического анализа крови, а также научиться распознавать возможные ошибки при проведении этого исследования в клинико-диагностической лаборатории.

2

Клинический случай

Пациент с диагнозом ревматоидный артрит получает лечение гормонами. ОАК проведен на гематологическом анализаторе З диф. В результате – лейкоцитов $7,5 \times 10^9 \text{ л}$.

Вопрос:

Надо ли провести дифференцированный подсчет лейкоцитарной формулы под микроскопом? Почему?

4

Клинический (общий анализ крови)

ОАК -

это лабораторное исследование, которое включает в себя подсчет всех видов клеток крови (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов), определение их параметров (размеры клеток и др.), лейкоцитарную формулу, измерение уровня гемоглобина, определение соотношения клеточной массы к плазме (гематокрит).

5

- Преаналитический
- Аналитический (аппаратный и химический)
- Постаналитический



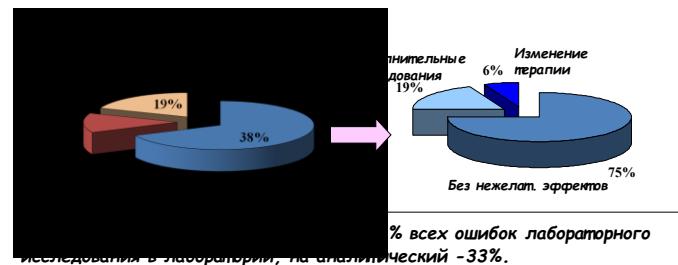
*Гильманов А.Ж.,
Вице-президент РАМПД, д. м. н., профессор.
XVI Форум «Национальные
дни лабораторной медицины России – 2015»

Общий анализ крови

- Массовый (до 100% пациентов)
- Востребованный (до 18% от всех исследований)
- Информативный
- Назначается всем категориям пациентов
- Неоднократное назначение



6



Следствия:

- 6% пациентов получили неправильное лечение,
- 19% пациентов были назначены ненужные дополнительные исследования.

- Надекв. трансфузии 2%
- Надекв. инфузии электролитов 1%
- Надекв. изменения дозы гепарина 2%
- Надекв. изменения дозы дигоксина 1%

M. Plebani and P. Garrao. Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. Clinical Chemistry 43: 1348-1351 (1997)



- Сбор материала (забор крови)
 - Перемешивание
 - Подготовка и маркировка
 - Приготовление мазка
 - Окрашивание
- Венозная кровь
 • Вакуумные пробирки
 • K₂EDTA или K₃EDTA
 • Правильное перемешивание
 • Правильное хранение
 • Время между отбором и измерением
- Для приготовления мазка крови следует использовать венозную, стабилизированную (ЭДТА) кровь. Не стабилизированная кровь (капиллярная или венозная) – основной недостаток – неравномерное распределение клеток крови в мазке, агрегация тромбоцитов и лейкоцитов. Капиллярная кровь – основной недостаток – наличие фрагментов ткани, разрушенных сосудов, клеток эпителия и подкожных клеток, микросгустков крови, агрегированных тромбоцитов.

- Значительное сокращение ошибок
- Повышение производительности системы
- Улучшение эффективности использования времени
- Уменьшение количества артефактов
- Снижение субъективизма преаналитического этапа



10

Критерии для отказа в принятии лабораторией биоматериала на исследование (пример)

- Отсутствие этикетки на пробирке / шприце;**
- Расхождение между данными заявки и этикетке (инициалы, дата, время);**
- Невозможность прочесть** на заявке и/или этикетке данные пациента;
- Отсутствие названия** отделения, номера истории болезни, ФИО врача, подписи процедурной сестры, перечня исследований;
- Гемолиз** (кроме исследований, на которые он не влияет);
- Взятый материал - в несоответствующей емкости** (другой антикоагулянт, добавка, консервант и др.);
- Сгустки** в пробах с антикоагулянтом;
- Недостаточное количество** биоматериала для анализа;
- Истекло время стабильности** анализа в образце;
- Материал взят в вакуумные емкости с **истекшим сроком годности**.



Обеспечение качества преаналитического этапа

В соответствии с разделом ISO 15189 -2015 «Лаборатории медицинские. Частные требования к качеству и компетентности в соответствии с п. «Преаналитические процедуры» каждая лаборатория обязана иметь:

- **формы заявок**
- **руководство по взятию и сбору проб**
- **систему идентификации** – описание прослеживаемости первичных и вторичных проб к определенному пациенту
- **систему слежения за транспортировкой образцов**
- **записи о получении образцов**
- **описание процесса приема срочных анализов**
- **принципы выраковки непригодных для анализа образцов**
- **в целом, клиническая лаборатория должна гарантировать выполнение «правильно и своевременно назначенного теста для нуждающегося в нем пациента»**

12



Ситуационная задача 1.

На какой картинке техника забора крови нарушена?

13



ОБЩИЙ АНАЛИЗ КРОВИ



Исследование на
гематологическом анализаторе



Методика обработки проб

14

Типы и виды гематологических анализаторов

- По степени автоматизации процесса тестирования клеток крови и методу подготовки проб все анализаторы можно разделить на **полуавтоматические и автоматические**.
- В полуавтоматических анализаторах подготовка проб выполняется отдельно от непосредственно анализа. С этой целью используются специальные приборы — дилютеры. Такой способ требует больше времени на проведение исследования.
- Полностью автоматизированные приборы в свою очередь подразделяются на две подгруппы: работающие с цельной кровью и работающие только с прелявительно разведенной кровью.



15

аппараты, выполняющие анализ с ограниченным числом показателей (не более 8) и не разделяющие лейкоциты на субпопуляции;

аппараты, выполняющие анализ по 16-20 параметрам с разделением лейкоцитов на три субпопуляции; Важной диагностической информацией, которую позволяет получить гематологические анализаторы этого класса, являются функции распределения по объему эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов — гистограммы.

аппараты, выполняющие анализ по 20-28 параметрам с разделением лейкоцитов на пять популяций;

аппараты, выполняющие анализ по 28-40 параметрам, с возможностью дифференцировать ретикулоциты (используется дополнительный модуль, который поставляется чаще всего отдельно).

16

Принцип работы гематологических анализаторов крови

- Работа большинства анализаторов основана на методе Култера.
 - Подсчет клеток крови осуществляется** путем пропускания пробы через отверстия с микроскопическим диаметром с определением в этот момент силы электрического сопротивления. Прибор учитывает амплитуду импульсов, анализирует их и устанавливает размеры проходящих сквозь отверстия микрообъектов (импедансный метод).
 - Метод Култера позволяет подсчитывать **эритроциты и тромбоциты**, (в разведении с изотоническим раствором) и рассчитывать гематокрит.
 - Лейкоциты** подсчитываются отдельным лазерным блоком.
- Метод определения гемоглобина** общий для всех типов анализаторов. Заключается он в анализе оптической плотности лизированной кровянины необходимой длине волны. Происходит фотометрическое измерение оптической плотности образца в специальной кювете. Оптическая плотность лизированной пробы будет пропорциональна содержанию гемоглобина в исследуемой крови.
- Используемые растворы: лизирующий, разбавитель, очищающий**

17

Современные гематологические автотанализаторы наряду с обычными гематологическими показателями (концентрация эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина) позволяют определять ряд новых весьма важных показателей – MCV, MCH, MCHC, RDW и др., что существенно повышает диагностическую значимость выполняемого анализа.



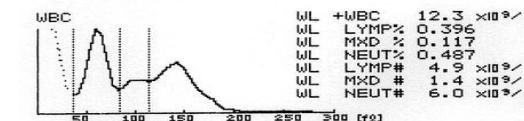
19

В Кыргызстане на вооружении КДЛ - 3-Diff и 5-Diff гем.анализаторы.

Характеристики:

- Измерение до 22х показателей в крови
- Малый объем пробы для исследования (<25 мкл)
- Измерение всех показателей менее, чем за 1 минуту
- Удобное представление полученных результатов в виде гистограмм и скаттерграмм
- Определение клеток классическим методом Культера (3-Diff)
- Определение клеток различными методами на 5-Diff

DATE 16/11/ 6 17:57 NO. 98
PREDILUTE



18

Показатель	Мужчины	Женщины
Гемоглобин г/л	130-160	120-140
Эритроциты млн/мкл	4,0 - 5,1	3,7 - 4,7
Гематокрит %	40 - 48	36 - 42
Цветовой показатель, ед.	0,86 - 1,05	0,86 - 1,05
MCV, фл	80 - 95	80 - 95
MCH, пг	25 - 33	25 - 33
MCHC, г/л	30 - 38	30 - 38
RDW, %	11,5 - 14,5	11,5 - 14,5
Ретикулоциты, (%) или **%oo	02,-1,2 2 - 15	

20

Ситуационная задача 2.

В лаборатории имеется гематологический анализатор и КФК.
Есть контрольная кровь для гематологического анализатора.
Рутинная работа по исследованию ОАК проводится на анализаторе.
Ночные дежуряны проводят анализы на КФК, используя в качестве
контроля кровь для гем.анализатора.
Правильно ли построен алгоритм работы?
Что необходимо изменить?
Можно ли сравнивать результаты анализов пациента если он сдает
ОАК в динамике - утром и ночью?



21

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT		0,4-0,48	0,36-0,42
Эритроциты	RBC	шт*10 ¹² /л	4-5,1	3,7-4,7
Ретикулоциты	RTC		<ul style="list-style-type: none"> МСНС (HGB/RBC), среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците MCV (RBC/HCT), средний объем эритроцита RDW — ширина распределения эритроцитов в % RDW-SD — относительная ширина распределения эритроцитов по объёму RDV — анизоцитоз эритроцитов. 	
СОЭ	ESR			
Лейкоциты	WBC			
Палочкоядерные				
Сегментоядерные				
Эозинофилы	EOS			
Базофилы	BAS			
Лимфоциты	LYM			
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

23

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT			
Цветовой показатель	MCHC			
Ретикулоциты	RTC			
СОЭ	ESR			
Лейкоциты	WBC			
Палочкоядерные				
Сегментоядерные				
Эозинофилы	EOS			
Базофилы	BAS			
Лимфоциты	LYM			
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

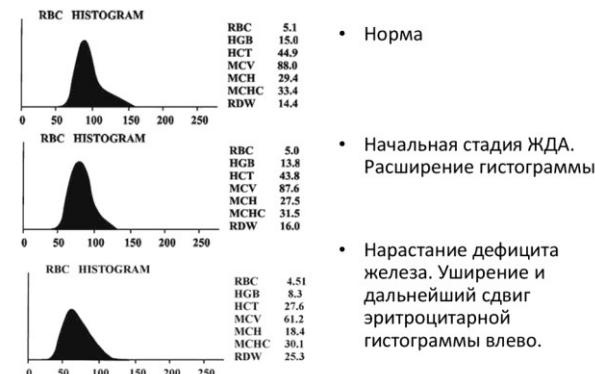
$$10^{12}/\text{литр} = 10^6/\text{мкл} = \text{млн}/\text{мкл} = \text{млн}/\text{мм}^3$$

$$10^9/\text{литр} = 10^3/\text{мкл} = \text{тыс}/\text{мкл} = \text{тыс}/\text{мм}^3$$

$$\text{мкм}^3 = fL (\text{фл})$$

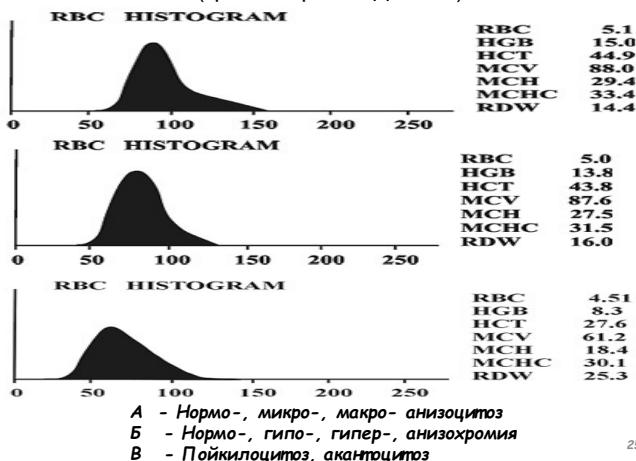
22

Эритроцитарная гистограмма



24

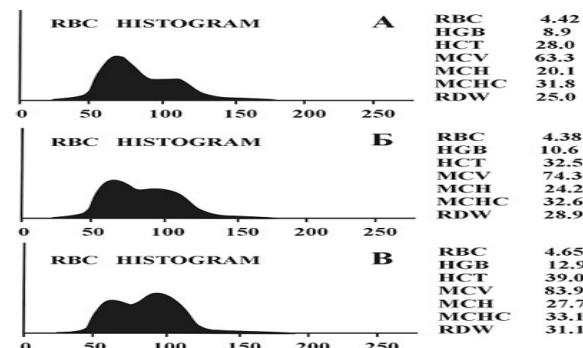
График распределения эритроцитов по диаметру
(кривая Прайса-Джонса)



25

Ситуационная задача 3.

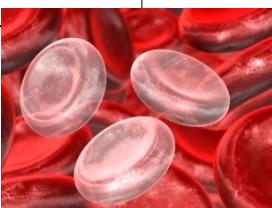
Интерпретируйте гистограммы?



26

Морфологические варианты анемии

Микроцитарная	Нормоцитарная	Макроцитарная
MCV < 75 фл	MCV 75-95 фл	MCV > 95 фл
Гипохромная	Нормохромная	Гиперхромная
MCH < 24 пг	MCH 24-34 фл	MCH > 34 пг
MCHC < 30 г/л	MCHC 30-38 г/л	MCHC > 38 г/л



27

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT			
Эритроциты	RBC	шт*10 ¹² /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC		0,86-1,05	
СОЭ	ESR			
Лейкоциты	WBC			
Палочкоядерные				
Сегментоядерные				
Эозинофилы	EOS			
Базофилы	BAS			
Лимфоциты	LYM			
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

28

Повышение числа ретикулоцитов	Понижение числа ретикулоцитов
Регенераторные анемии <i>Rt = 1,5-5%</i>	Гипо/арегенераторные анемии <i>Rt < 0,5%</i>
Гиперрегенераторные анемии <i>Rt > 5%</i>	Ретикулоцитоз не соответствует тяжести анемии
<ul style="list-style-type: none"> •Мембронопатии эритроцитов; •Ферментопатии эритроцитов; •Гемоглобинопатии; •Промежуточная форма талассемии; •ТМАГА; •АИГА 	<ul style="list-style-type: none"> •В12/фолиево-дефицитная анемия; •Апластическая анемия; •ЖДА 3 степени; •ВДА; •Большая форма талассемии; •СБА; •ПНГ

Ложное повышение

- включения в эритроцитах (тельца Жолли, малярийные паразиты);
- высокий лейкоцитоз; аномальные формы гемоглобина;
- гипертромбоцитоз; гигантские тромбоциты

29

Целесообразно для оценки тяжести анемии использовать «ретикулоцитарный индекс»:

% ретикулоцитов x гематокрит больного / $45 \times 1,85$ (где: 45 — нормальный гематокрит, а 1,85 — количество суток необходимых для поступления новых ретикулоцитов в периферическую кровь).

*индекс < 2 — свидетельство гипопролиферативного компонента анемии;

*индекс > 2 - 3 — свидетельство увеличения образования эритроцитов.

Козинец Г.И., Погорелов В.А., Шмаров Д.П., Боеv С.Ф., Сазонов В.В. [Текст]. Клетки крови – современные технологии их анализа. М.: Триада –Фарм, 2012.

30

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Эритроциты	RBC	шт* 10^{12} /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC		0,86-1,05	
Ретикулоциты	RTC	%	0,2-1,2	
СОЭ	ESR			
Лейкоциты	WBC			
Палочкоядерные				
Сегментоядерные				
Эозинофилы	EOS			
Базофилы	BAS			
Лимфоциты	LYM			
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

31

Гемоглобин, гематокрит, эритроциты

Повышение

- Эритроцитозы – первичный (эритремия, б-нь Вакеза), вторичные (гипоксия, повышенная концентрация эритропоэтина, стероидов)
- Гемоконцентрация (сгущение крови)
- Лимфоцитарный лейкоз (ошибка автоматического метода), сублейкемический миелоз, ПМС

Снижение

- Анемии
- Гемодилюция (анемия разведения)
- Агглютинация (ошибка автоматического метода)

Изменение формы

- Серповидно-клеточная анемия
- Талассемия
- Темолитическая анемия Минковского-Шофарра

32

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT		0,4-0,48	0,36-0,42
Эритроциты	RBC	шт* 10^{12} /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC		0,86-1,05	
Ретикулоциты	RTC	%	0,2-1,2	
Лейкоциты	WBC			
Палочкоядерные				
Сегментоядерные				
Эозинофилы	EOS			
Базофилы	BAS			
Лимфоциты	LYM			
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

33

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)



34

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)

Повышение

- Увеличение фракции крупнодисперсных белков (воспаление, гипоальбуминемия, парапротеинемия)
- Анемия
- Злокачественные новообразования
- Беременность, менструация

Снижение

- Эритроцитозы
- Хроническая сердечная недостаточность
- Повышение концентрации желчных кислот (вирусный гепатит, механическая желтуха)
- Гиперпротеинемия
- Лечение хлоридом кальция, салицилатами, препаратами ртути

35

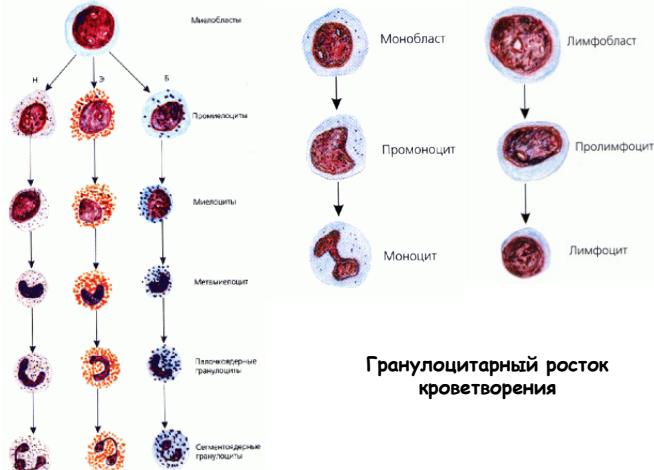
Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT		0,4-0,48	0,36-0,42
Эритроциты	RBC	шт* 10^{12} /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC		0,86-1,05	
Ретикулоциты	RTC	%	0,2-1,2	
СОЭ	ESR	мм/ч	1-10	2-16
		шт* 10^9 /л		
Палочкоядерные				
Сегментоядерные				
Эозинофилы	EOS			
Базофилы	BAS			
Лимфоциты	LYM			
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

36

Лейкоцитоз

1. Ускорение созревания лейкоцитов в органах кроветворения.
 - острые инфекции, за исключением брюшного и сыпного тифов, паратифов, гриппа, кори и некоторых других вирусных инфекций
 - любые острые и хронические (в стадии обострения) воспалительные заболевания, особенно гнойные
 - распад тканей (некроз при инфаркте миокарда, инсульте, панкреонекрозе, инфаркте кишечника, почек, селезенки, обширные ожоги и т. д.) и/или выраженная интоксикация (уреемия, диабетический кетоацидоз и др.)
 - гипоксемия (значительная острая кровопотеря)
 - заболевания, сопровождающиеся иммунными реакциями (коллагенозы, сывороточная болезнь, острый гломерулонефрит и др.)
 - токсины (угарный газ, ртуть, дигиталис, хинидин, производные бензола, свинец, молочная кислота) или физические факторы (ионизирующее излучение)
 - гиперфункция гипофизарно-надпочечниковой системы
 - злокачественные новообразования.
2. Пrolиферация в результате неконтролируемого опухолевого роста в органах кроветворения (лейкозы).
3. Сосудистая реакция с высвобождением большого количества лейкоцитов из кровяных депо.
 - после приема пищи, богатой белком
 - после значительной мышечной работы
 - на фоне выраженного психоэмоционального напряжения, стресса
 - после перегревания или охлаждения

37

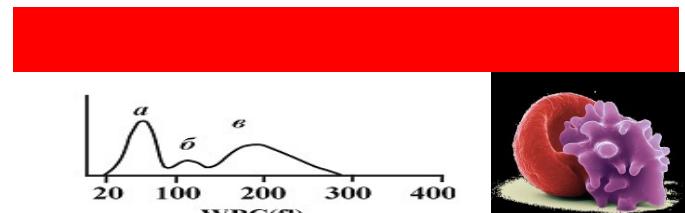


39

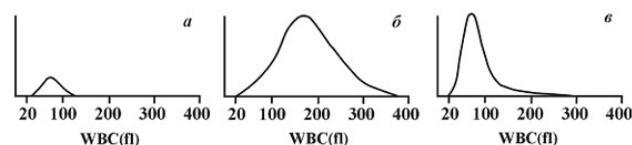
Лейкопения

1. Вирусные (грипп, корь, краснуха, вирусный гепатит, СПИД и др.) и некоторые бактериальные (брюшной тиф, паратифы, бруцеллез и др.), риккетсиальные (сыпной тиф, риккетсиоз и др.) и протозойные инфекции (малярия и др.) инфекции
2. Генерализованная инфекция (септицемия, милиарный туберкулез и др.).
3. Гипоплазия и аплазия костного мозга (при апластических и гипопластических анемиях, действии на организм ионизирующего облучения, цитостатических препаратов, антибиотиков, сульфаниламидов, нестероидных противовоспалительных препаратов, тиреостатиков и некоторых других медикаментов).
4. Агранулоцитоз, сопровождающийся выраженным уменьшением или исчезновением из периферической крови гранулоцитов (нейтрофилов).
5. Некоторые аутоиммuneные заболевания.
6. Сplenomegaliasia, нередко сопровождающаяся развитием синдрома гиперспленизма (лейкопения, анемия, тромбоцитопения).
7. Алейкемические формы лейкозов.
8. Гипотиреоз.
9. Анафилактический шок.
10. Метастазы опухолей в костный мозг.

38



а) лимфоциты; б) средние клетки; в) гранулоциты



а) острый лейкоз; б) хр.миелобластный лейкоз;
в) хр.лимфобластный лейкоз

40

Нейтрофилы

Повышение

- Воспаление (особенно гнойное), инфекции, некроз
- Кровотечение, спленэктомия
- Хронический миелолейкоз, истинная полицитемия, остеомиелофиброз
- Иногда при злокачественных новообразованиях и системных заболеваниях
- Лекарственные препараты (адреналин, гистамин, ацетилхолин, кортикотропин, ГКС)
- Беременность

Снижение

- Вирусные (грипп, полиомиелит, ветряная оспа, вирусный гепатит) и некоторые бактериальные (брюшной тиф), и протозойные инфекции (мalaria и др.) инфекции
- Генерализованная инфекция (сепсис, туберкулез и др.).
- Гипоплазия и аплазия костного мозга (ионизирующая радиация, цитостатические препараты, метастатическое поражение костного мозга).

41

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT		0,4-0,48	0,36-0,42
Эритроциты	RBC	шт*10 ¹² /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC			0,86-1,05
Ретикулоциты	RTC	%		0,2-1,2
СОЭ	ESR	мм/ч	1-10	2-16
Лейкоциты	WBC	шт*10 ⁹ /л		4,0-8,8
				*10 ⁹ /л
Сегментоядерные				
Эозинофилы	EOS			
Базофилы	BAS			
Лимфоциты	LYM			
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

42

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT		0,4-0,48	0,36-0,42
Эритроциты	RBC	шт*10 ¹² /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC		0,86-1,05	
Ретикулоциты	RTC	%	0,2-1,2	
СОЭ	ESR	мм/ч	1-10	2-16
Лейкоциты	WBC	шт*10 ⁹ /л	4,0-8,8	
Палочкоядерные			1-6%, 0,04-0,3*10 ⁹ /л	
			*10 ⁹ /л	
Эозинофилы	EOS			
Базофилы	BAS			
Лимфоциты	LYM			
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

43

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT		0,4-0,48	0,36-0,42
Эритроциты	RBC	шт*10 ¹² /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC		0,86-1,05	
Ретикулоциты	RTC	%	0,2-1,2	
СОЭ	ESR	мм/ч	1-10	2-16
Лейкоциты	WBC	шт*10 ⁹ /л	4,0-8,8	
Палочкоядерные			1-6%, 0,04-0,3*10 ⁹ /л	
			*10 ⁹ /л	
Сегментоядерные			47-72, 2,0-5,5*10 ⁹ /л	
			0,02-0,3*10 ⁹ /л	
Базофилы	BAS			
Лимфоциты	LYM			
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

44

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT		0,4-0,48	0,36-0,42
Эритроциты	RBC	шт*10 ¹² /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC		0,86-1,05	
Ретикулоциты	RTC	%	0,2-1,2	
СОЭ	ESR	мм/ч	1-10	2-16
Лейкоциты	WBC	шт*10 ⁹ /л	4,0-8,8	
Палочкоядерные			1-6%, 0,04-0,3*10 ⁹ /л	
Сегментоядерные			47-72, 2,0-5,5*10 ⁹ /л	
Эозинофилы	EOS		0-5%, 0,02-0,3*10 ⁹ /л	
			0,00-0,065*10⁹/л	
Лимфоциты	LYM	%	18-40	
Моноциты	MON	%	2-9	
Тромбоциты	PLT	шт*10 ⁹ /л	180-320	

45

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT		0,4-0,48	0,36-0,42
Эритроциты	RBC	шт*10 ¹² /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC		0,86-1,05	
Ретикулоциты	RTC	%	0,2-1,2	
СОЭ	ESR	мм/ч	1-10	2-16
Лейкоциты	WBC	шт*10 ⁹ /л	4,0-8,8	
Палочкоядерные			1-6%, 0,04-0,3*10 ⁹ /л	
Сегментоядерные			47-72, 2,0-5,5*10 ⁹ /л	
Эозинофилы	EOS		0-5%, 0,02-0,3*10 ⁹ /л	
Базофилы	BAS		0-1%, 0,00-0,065*10 ⁹ /л	
			1,2-3,0*10⁹/л	
Моноциты	MON			
Тромбоциты	PLT			

46

Лимфоциты

Повышение

Лимфоцитоз (Лимфоциты > 40%)

Моноциты

Повышение

- Инфекции (краснуха, скарлатина, инфекционный паротит, риккетсиозы, вирусные, туберкулез, **инфекционный мононуклеоз**)
- Подострый инфекционный эндокардит, сепсис
- Лимфогранулематоз, саркоидоз
- Острый лейкоз, злокачественные новообразования (рак легкого, опухоль надпочечника)

Снижение

- ГКС
- Стресс

49

Гемоглобин	Hb	г/л	130-160	120-140
Гематокрит	HCT		0,4-0,48	0,36-0,42
Эритроциты	RBC	шт*10 ¹² /л	4-5,1	3,7-4,7
Цветовой показатель	MCHC		0,86-1,05	
Ретикулоциты	RTC	%	0,2-1,2	
СОЭ	ESR	мм/ч	1-10	2-16
Лейкоциты	WBC	шт*10 ⁹ /л	4,0-8,8	
Палочкоядерные			1-6%, 0,04-0,3*10 ⁹ /л	
Сегментоядерные			47-72, 2,0-5,5*10 ⁹ /л	
Эозинофилы	EOS		0,5-5%, 0,02-0,3*10 ⁹ /л	
Базофилы	BAS		0-1%, 0,00-0,065*10 ⁹ /л	
Лимфоциты	LYM		19-87%, 1,2-3,0*10 ⁹ /л	
Моноциты	MON		3-11%, 0,09-0,6*10 ⁹ /л	
		шт*10 ⁹ /л		*10 ⁹ /л

50

Возможные ошибки измерения тромбоцитов

Ложное занижение числа PLT может давать агрегацию и агглютинацию тромбоцитов при наличии тромбоцитарных агглютининов и прилипания тромбоцитов к лейкоцитам (тромбоцитарный «сателлизм»). Макроформы тромбоцитов могут ошибочно восприниматься анализатором как эритроцит (микроцит), следовательно будут получены ложнозанизженные результаты тромбоцитов. Фрагменты эритроцитов (шизоциты) могут включаться в количество тромбоцитов, приводя к ложноповышенным результатам.

51

ОГРАНИЧЕНИЯ АНАЛИЗАТОРОВ

- Невозможно оценить незрелые гранулоциты (промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты, палочкоядерные нейтрофилы).
- Невозможно оценитьblastные клетки
- При оценке WBC невозможно оценить изменения цитоплазмы и ядра, отследить появление атипичных клеток (атипичные одноядерные клетки), ненормальных включений, ненормальных зерен и так далее .
- Отсутствует возможность оценить морфологию RBC (изменение формы, патологические включения, патологические формы и прочее).

52

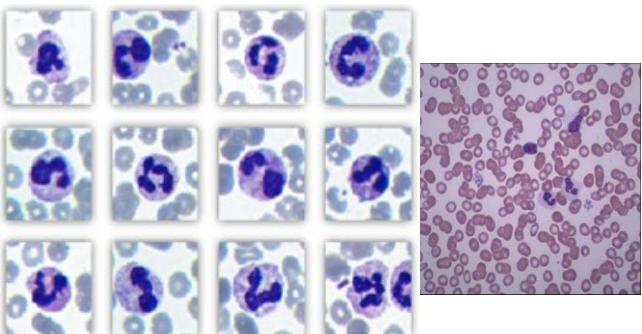
Микроскопия – золотой стандарт!



Обязательно микроскопия
при обнаружении флага!!!

53

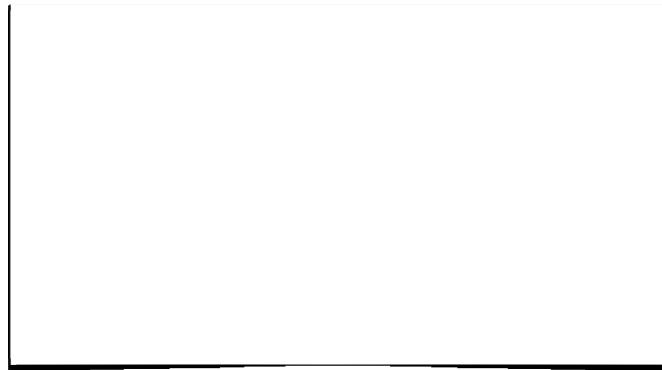
VISION И РУТИННАЯ МИКРОСКОПИЯ



Структурированная работа с образцом

55

Аналитическая система Vision (WestMedica)



54

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Гематологический атлас: настольное руководство врача-лаборанта / Козинец Г.И., Сарычева Т.Г., Луговская С.А. и др. – М.: Практическая медицина, 2015. – 192 с.: ил.
- 2. Кишкун, А.А. Клиническая лабораторная диагностика: учебное пособие / А.А. Кишкун. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 976 с.
- 3. Клиническая лабораторная диагностика: национальное руководство: в 2 т. / по ред. В.В. Долгова, В.В. Меньшикова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
- 4. Лабораторная гематология / Луговская С.А., Морозова В.Т., Почтарь М.Е., Долгов В.В. – М. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2006. – 224 с.
- 5. Лейкоциты, автоматический анализ, трудности, разногласия: материалы для обучения / Пиньковский Р. – «Артдрук», 2000 – 155 с.: ил.
- 6. Медицинские лабораторные технологии: руководство по клинической лабораторной диагностике: в 2 т. / В.В. Алексеев и др.; под ред. А.И. Карпищенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Т. 1. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 472 с.: ил.
- 7. Медицинские лабораторные технологии: руководство по клинической лабораторной диагностике: в 2 т. / В.В. Алексеев и др.; под ред. А.И. Карпищенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Т. 2. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 792 с.: ил.
- 8. Методы клинических лабораторных исследований: учебник / под ред. В.С. Камышникова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: МДПресс-информ, 2009. – 752 с.: ил.

56

Клинический случай

Пациент с диагнозом ревматоидный артрит получает лечение гормонами. ОАК проведен на гематологическом анализаторе 3 диф. В результате – лейкоцитов $7,5 \times 10^9/\text{л}$.

Вопрос:

Надо ли провести дифференцированный подсчет лейкоцитарной формулы под микроскопом? Почему?

57

58