

Анемии. Морфологические изменения эритроцитов.

Подготовила: врач КДЛ ГБУЗ ООКБ
Токарева Елена Михайловна

Общая характеристика анемий. Классификация

Анемия — состояние, характеризующееся снижением концентрации гемоглобина, количества эритроцитов и гематокрита в единице объема крови.

Критериями для диагностики анемии считаются:

- у мужчин число эритроцитов < 4,0 млн/мкл, Hb < 130 г/л, Ht < 39 %
- у женщин число эритроцитов < 3,8 млн/мкл, Hb < 120 г/л, Ht < 36 %
- у беременных Hb < 110 г/л, Ht < 33 %

В большинстве случаев анемия — не самостоятельная нозологическая форма, а проявление основного заболевания.

Патогенетическая классификация анемий

- * **Анемии вследствие кровопотери:**
 - * Острая постгеморрагическая анемия
 - * Хроническая постгеморрагическая анемия
- * **Анемии, обусловленные недостаточностью эритропоэза:**
 - * Гипохромные анемии:
 - * Железодефицитная анемия
 - * Нормохромные анемии:
 - * Анемии хронических заболеваний
 - * Анемия при хронической почечной недостаточности
 - * Апластические анемии
 - * Анемии при опухолевых и метастатических поражениях костного мозга
 - * Мегалобластные анемии
 - * обусловленные дефицитом витамина В₁₂
 - * Фолиеводефицитные анемии
- * **Анемии вследствие усиленного разрушения эритроцитов (гемолитические анемии).**

Классификация анемий с использованием эритроцитарных индексов



Референтные значения и эритроцитарные индексы

Показатель	Норма	
	Мужчины	Женщины
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/л$	4,0—5,1	3,7—4,7
Гемоглобин (HGB), г/л	130—160	120—140
Гематокрит (HCT), %	40—48	36—42
Средний объем эритроцитов (MCV), $мкм^3$	80—94	81—99
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), пг	27—31	27—31
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), %	33—37	33—37
Анизоцитоз эритроцитов (RFW), %	11,5—14,5	11,5—14,5
Ретикулоциты, %	0,5—1,2	0,5—1,2

Гематокрит

НСТ гематокрит %

N — жен. = 35–47 %

N — муж. = 39–50 %

Отражает долю (%) эритроцитов в общем объёме крови и прямо зависит от их количества и объема.

Гематокрит определяют для оценки интенсивности кровопотери у хирургических, травматологических и гинекологических больных.

Гематокрит снижается при анемиях с низким содержанием эритроцитов: постгеморрагических, В₁₂ и фолиеводефицитных, апластической, анемии при миелодиспластическом синдроме и состояниях с увеличением объема плазмы (беременность, гипергидратация).

Повышение уровня гематокрита наблюдается при истинной полицитемии, вторичных эритроцитозах и состояниях (при хроническом миелолейкозе), сопровождающихся уменьшением объема плазмы (ожоговая болезнь, дегидратация).

Как при традиционных методах так и при использовании гематологических анализаторов производится определение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина.

Однако при использовании традиционных методов гематокрит определяется путем центрифугирования цельной стабилизированной крови на гематокритной центрифуге, а при использовании гематологического анализатора — гематокрит является расчётным параметром, который рассчитывается по формуле исходя из значения количества клеток с объемом более 20 мкм (RBC) и их средним объемом (MCV).

Диаметр эритроцитов

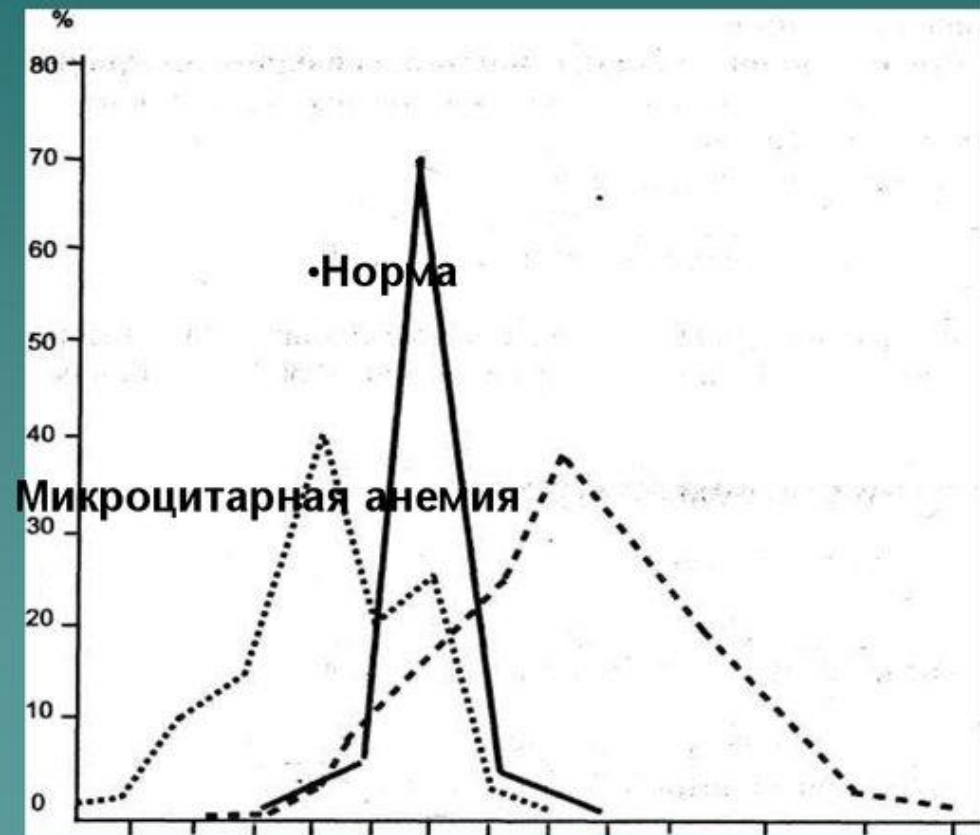
- ◆ В норме большинство Эр имеет диаметр 7,2-7,9 мкм — **нормоциты**.
- ◆ Эр с диаметром менее 7 мкм ~- **микроциты**.
- ◆ Эр с диаметром более 8,5-9 мкм — **макроциты**
- ◆ более 12-14 мкм — **мегалоциты**.

• Графическая регистрация распределения Эр по величине — эритроцитометрическая кривая Прайс-Джонса.

• в норме правильной формы с вершиной (пиком) на 7,5 мкм и узким основанием в пределах 6-9 мкм.

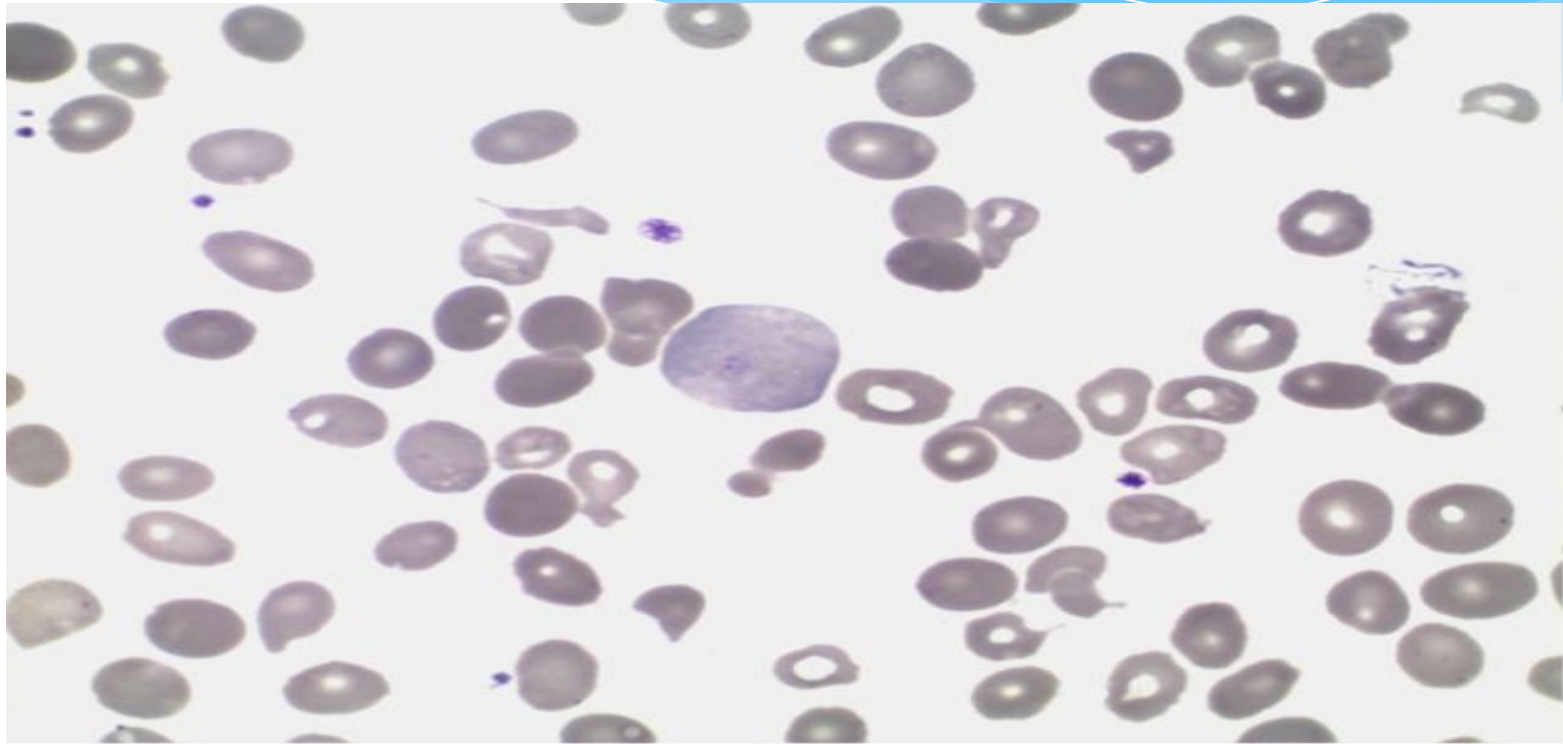
• При макро- и мегалоцитарных анемиях - пологая с широким основанием (показатель наличия анизоцитоза) с 2 или несколькими вершинами и сдвигом вправо, в сторону больших диаметров

• При анемиях, с микроцитозом, микросфероцитозом, кривая растянута, но сдвинута влево — в сторону меньших диаметров



Макроцитарная анемия

АНИЗОЦИТОЗ



Мазок периферической крови при B_{12} -дефицитной анемии.
Анизоцитоз, макроцитоз, мегалоциты, шизоциты, гиперхромия.

- АНИЗОЦИТОЗ – увеличение доли эритроцитов разного размера в мазке крови. Этот показатель характеризуется RDW;
- Микроциты – эритроциты, чей диаметр при подсчете в мазке, менее 6,5 мкм;
- Шизоциты – эритроциты диаметром менее 3 мкм, а также обломки эритроцитов;
- Макроциты – большие эритроциты диаметром более 8 мкм, с сохраненным просветлением в центре;
- Мегалоциты – гигантские эритроциты диаметром более 12 мкм без просветления в центре.

- **ПОЙКИЛОЦИТОЗ** - увеличение количества эритроцитов различной формы в мазке крови.

Имеют дифференциально-диагностическое значение:

- **Сфероциты, овалоциты, стоматоциты, серповидные клетки**

Определяются при широком спектре патологии:

- **Мишеневидные эритроциты, акантоциты, дакриоциты, шизоциты, эхиноциты**

На основании цветового показателя и эритроцитарных индексов анемии разделяются на микроцитарные (гипохромные), нормоцитарные (нормохромные) и макроцитарные (гиперхромные).

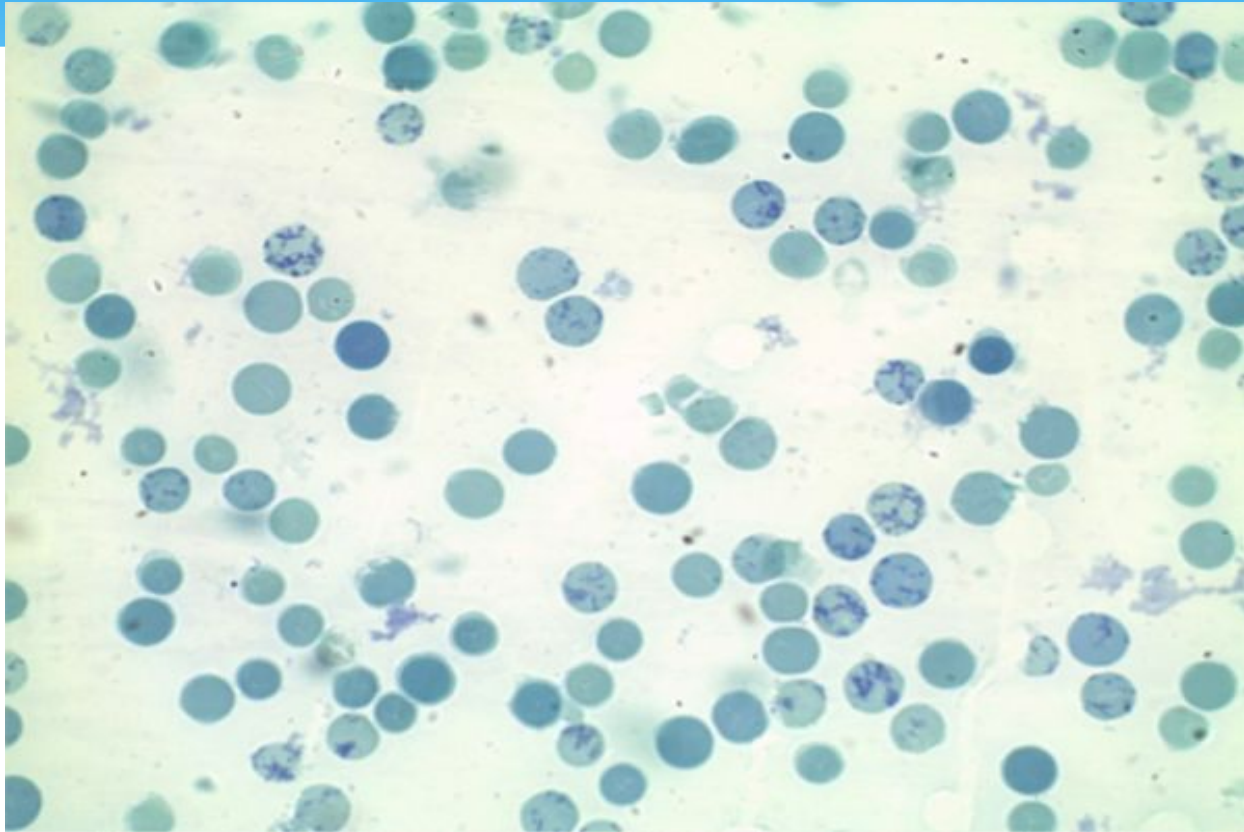
Определение морфологического варианта анемии

Микроцитарная MCV < 75 мкм ³	Нормоцитарная MCV = 75–95 мкм ³	Макроцитарная MCV > 95 мкм ³
Гипохромная Цветовой показатель < 0,8 MCH < 25 пг	Нормохромная Цветовой показатель = 0,8–1,01 MCH = 25–34 пг	Гиперхромная Цветовой показатель > 1,01 MCH > 34 пг

Клиническое значение. К микроцитарным (гипохромным) относятся железодефицитные и сидеробластные анемии, талассемии, анемии хронических заболеваний. Нормоцитарные (нормохромные) анемии — постгеморрагические и гемолитические анемии.

Основная причина макроцитарных анемий — дефицит витамина B₁₂.

Ретикулоциты



Мазок периферической крови. Ретикулоцитарный криз на 5–7 день лечения B_{12} -дефицитной анемии. Окраска бриллиантовый крезильевой голубой

- * **Ретикулоцит** — молодой эритроцит с ядерной зернисто-сетчатой субстанцией, которая выявляется при суправитальной окраске бриллиантовым крезиловым голубым и представляет собой агрегаты из остатков ядра (митохондрий, рибосом, эндоплазматического ретикулума). Зернисто-сетчатая субстанция определяется в виде клубков, зернистости, сеточки, отдельных пылинок. По мере созревания клеток количество зернисто-сетчатой субстанции в них уменьшается.

По числу ретикулоцитов анемии делятся на :

- **регенераторные** - ретикулоциты от 1,5 до 5 % (или от 15 до 50 промилей)
- **Гиперрегенераторные** - ретикулоциты более 5% (или более 50 промилей)
- **Арегенераторные** - **Низкий ретикулоцитоз** (менее 0,5%), не соответствующий тяжести анемии или отсутствие ретикулоцитов

ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНАЯ АНЕМИЯ

- ЖДА – нарушение, при котором снижается содержание железа в сыворотке крови, костном мозге и депо, что приводит к нарушению образования Нв, эритроцитов, возникновению анемии и трофических расстройств в тканях.

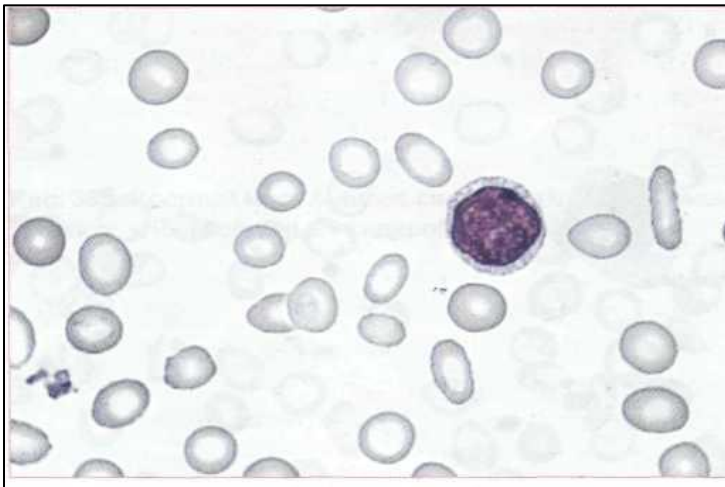
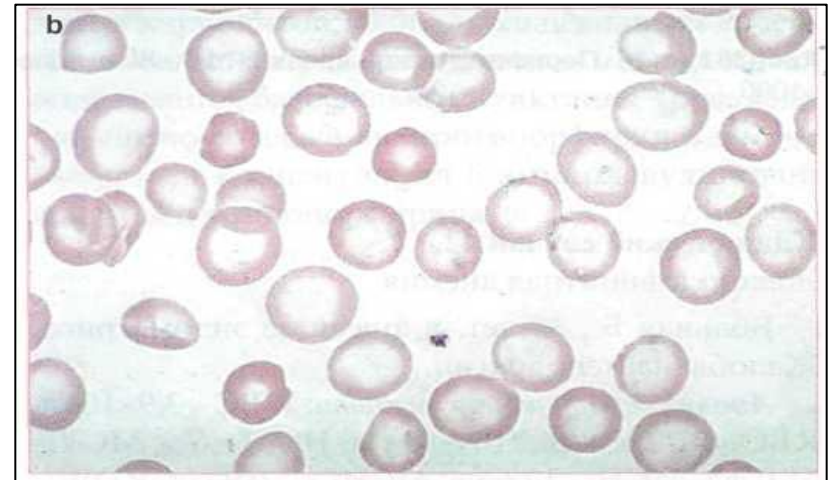
ПРИЧИНЫ ЖДА.

- 1. Хронические кровопотери
- 2. Повышенное потребление железа
- 3. Алиментарный дефицит железа
- 4. Нарушение всасывания железа
- □ 5. Перераспределительный дефицит железа
- 6. Нарушение транспорта железа при гипо-, атрансферринемии

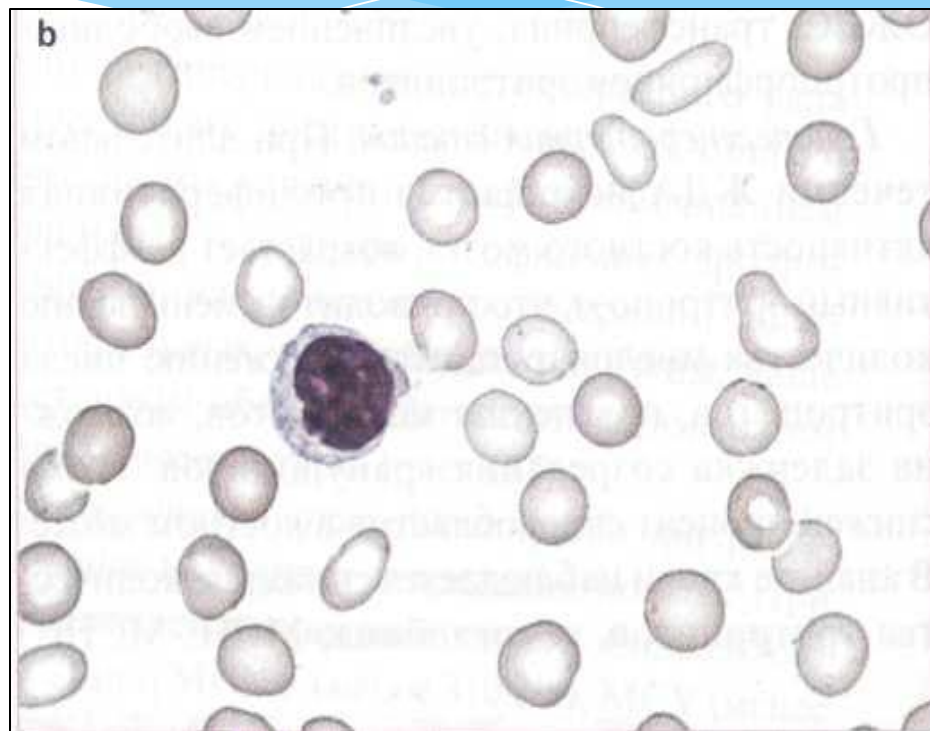
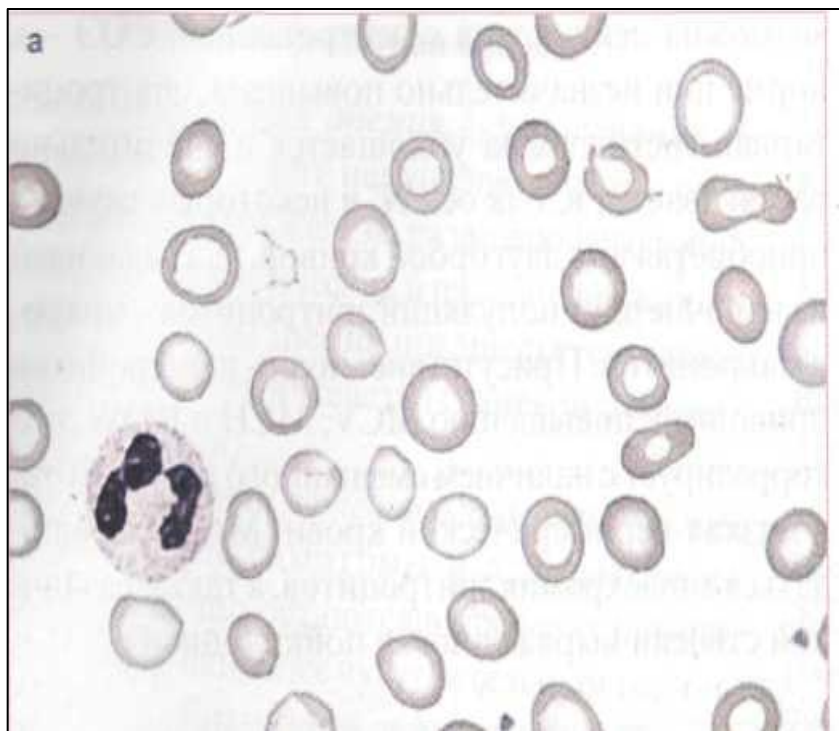
ДИАГНОСТИКА

- ОАК: Снижаются гемоглобин, цветовой показатель, эритроциты (в меньшей степени). Изменяются форма и размеры эритроцитов: пойкилоцитоз (различная форма эритроцитов), микроцитоз, анизоцитоз (неодинаковой величины).
- Костный мозг: в целом нормальный; умеренная гиперплазия красного ростка. При специальной окраске выявляют снижение сидеробластов (эритрокариоциты, содержащие железо).
- Биохимия. Определение сывороточного железа (снижено). В норме 11,5-30,4 мкмоль/л у женщин и 13,0-31,4 у мужчин. Этот анализ очень важный, но возможны погрешности в определении (не чистые пробирки), поэтому нормальный уровень сыв. железа еще не исключает ЖДА.
- Общая железосвязывающая способность сыворотки (ОЖСС) – т.е. количество железа, которое может связаться трансферрином. Норма – 44,8-70 мкмоль/л. При ЖДА этот показатель повышается.

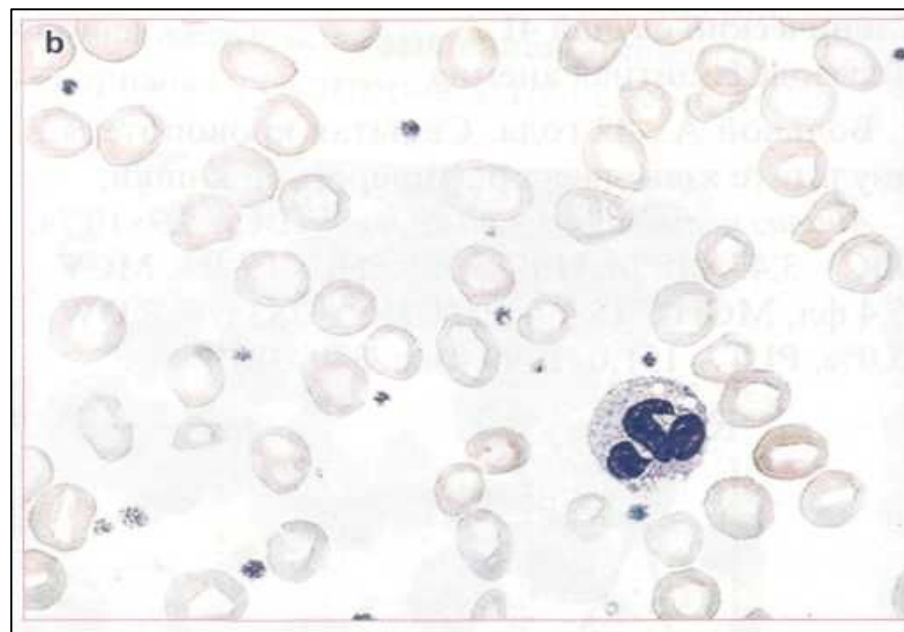
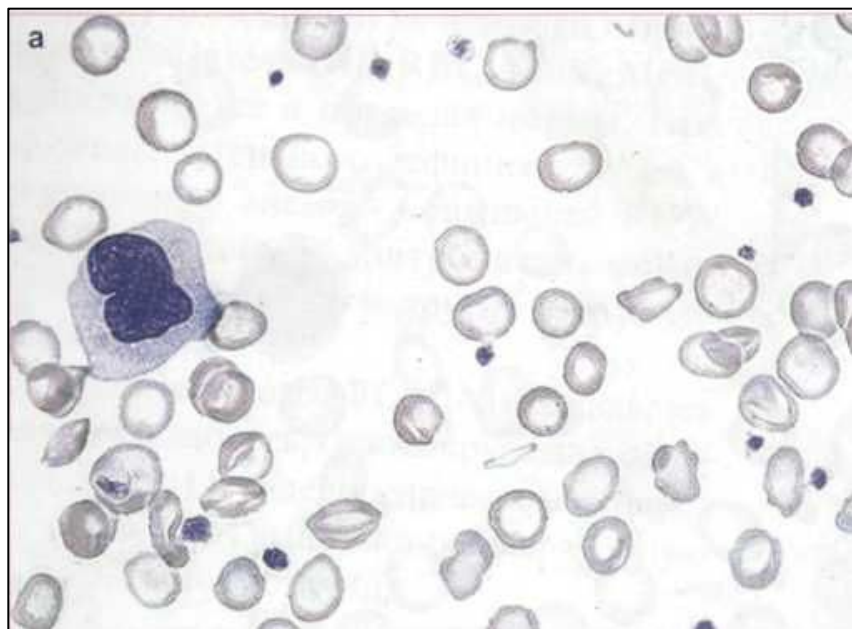
**(a, b). Периферическая кровь. Железодефицитная анемия.
Гипохромия и микроцитоз эритроцитов. x1000**



(а, в). Периферическая кровь б-го А.
Железодефицитная анемия. Гипохромия и
микроцитоз эритроцитов. x1000



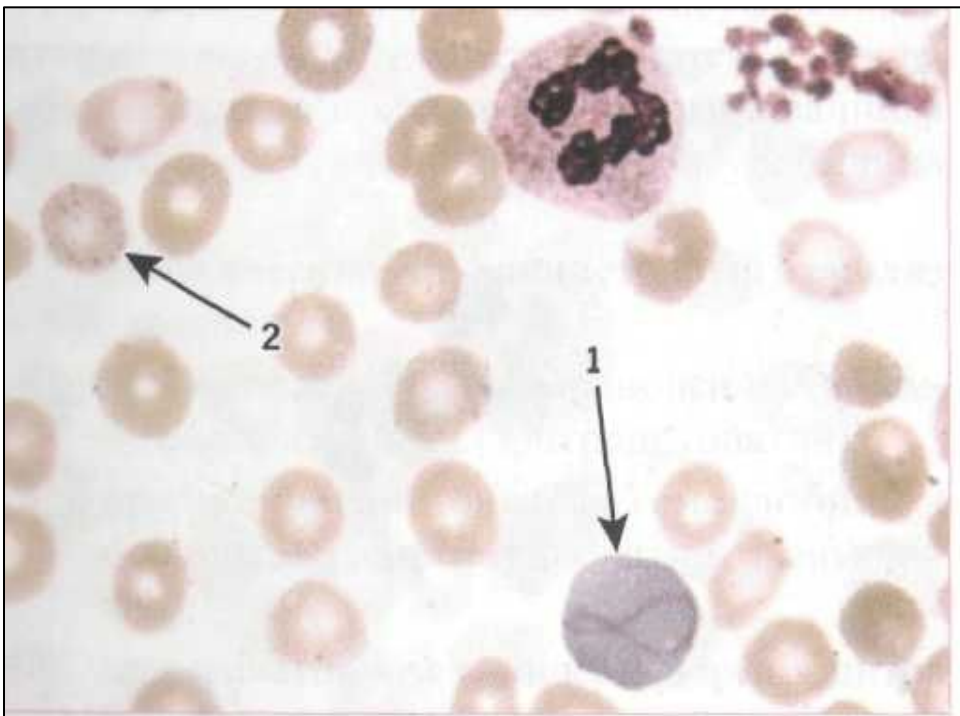
(а, б). Периферическая кровь б-й Б. при гипорегенераторной стадии ЖДА. Гипохромия и смешанный анизоцитоз эритроцитов. x1000



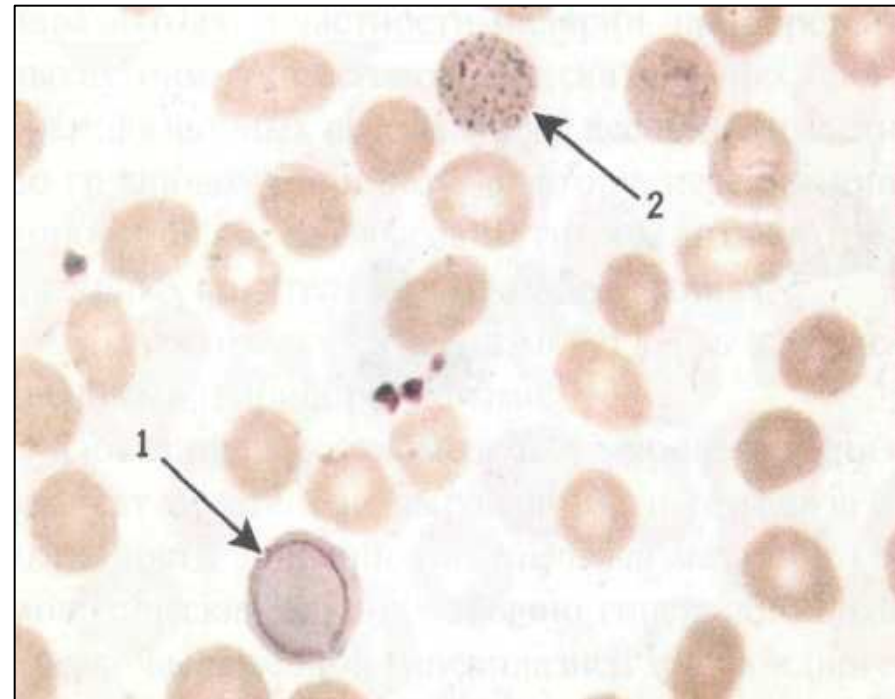
ВИТАМИН В12 ДЕФИЦИТНАЯ АНЕМИЯ

- Впервые данная анемия описана Аддисоном и впоследствии Бирмером более 150 лет назад (1849), и соответственно известна под названием этих двух исследователей. В начале 20 века эта анемия была одним из наиболее частых заболеваний крови, не поддающейся никакой терапии — отсюда еще одно название – пернициозная или злокачественная анемия.

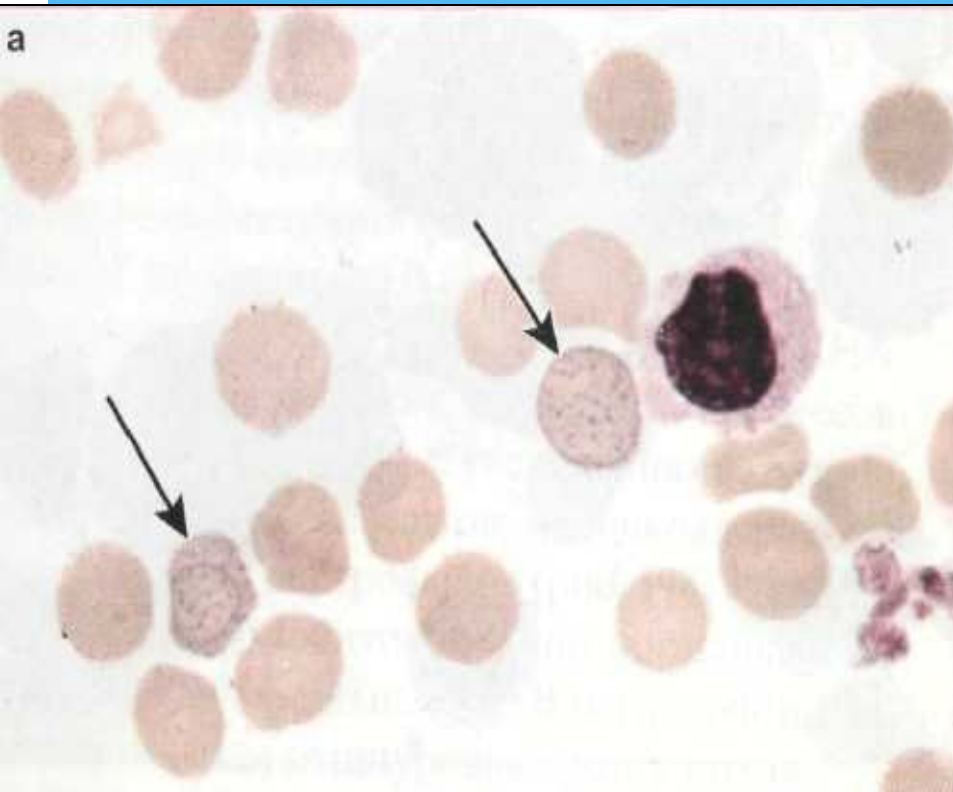
Периферическая кровь.
Полихроматофильный зоицит с
кольцом Кебота (1), базофильная
пунктация в эритроците (2). x1000



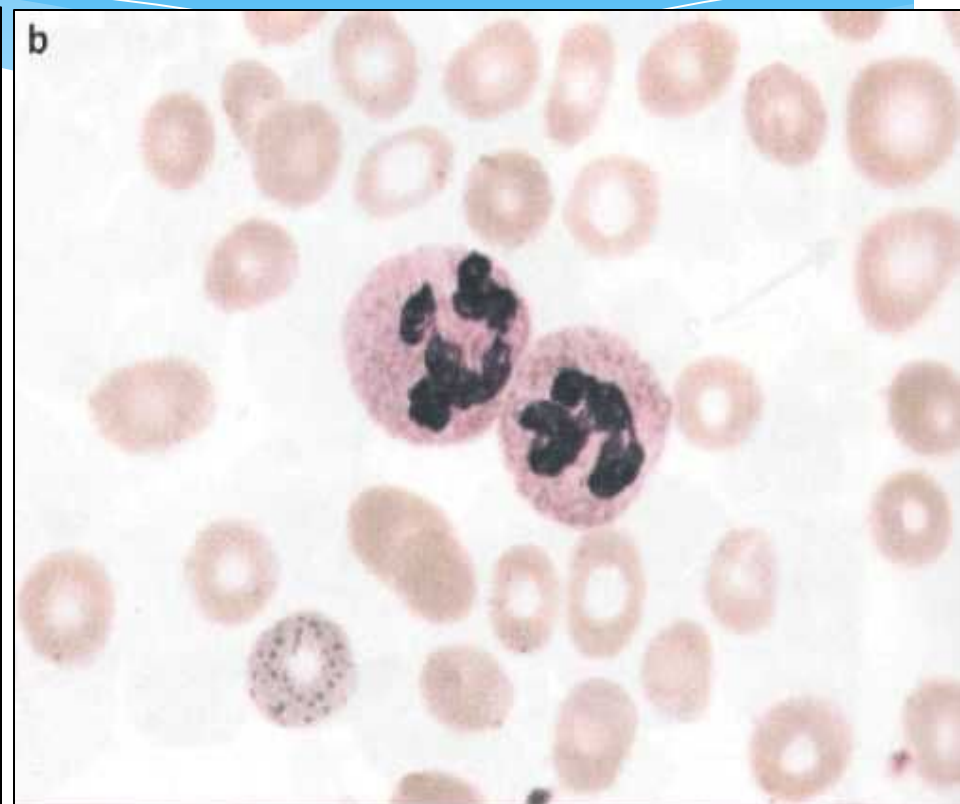
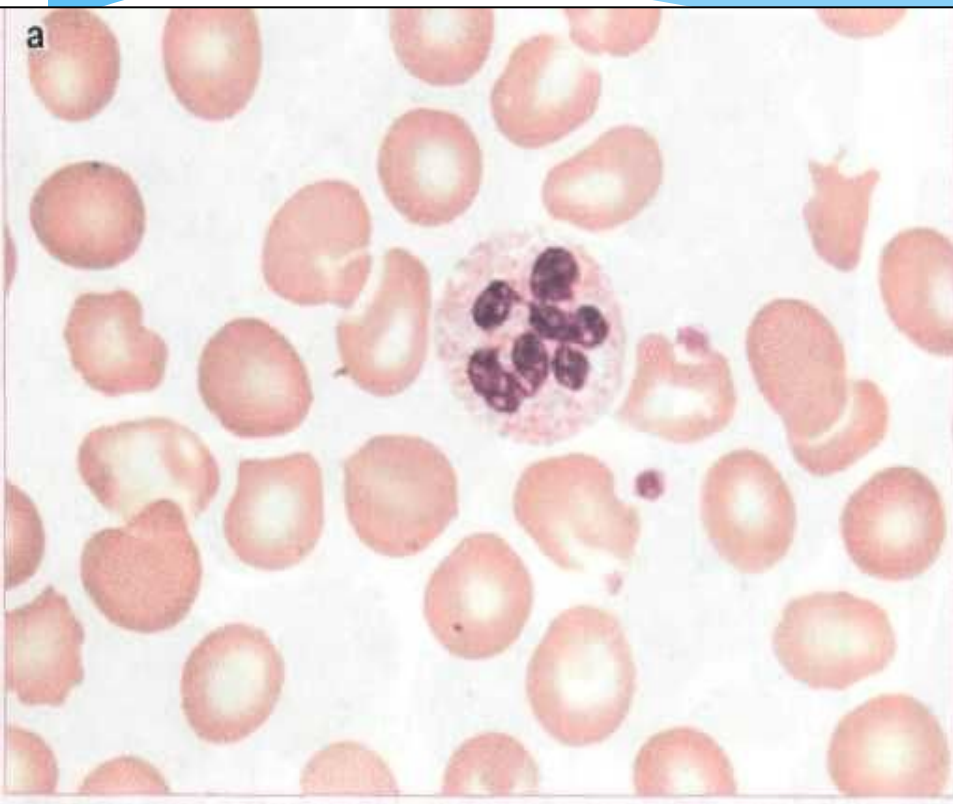
Периферическая кровь.
Макроцит с кольцом Ке-бота
(1), базофильная пунктация в
эритроците (2). x1000



(а, в). Периферическая кровь. Эритроциты с базофильной пунктацией и кольцами Кебота. x1000



(а, б). Периферическая кровь. Гиперсегментированные нейтрофилы, базофильная пунктация в эритроците при В12-дефицитной анемии. x1000



ПРИЧИНЫ ДЕФИЦИТА ВИТАМИНА В12 В ОРГАНИЗМЕ

- 1. Нарушение всасывания
- 2. Конкурентный расход В12
- 3. Снижение запасов витамина В12
- 4. Недостаток в пище
- 5. Отсутствие транскобаламина –2 или выработка антител к нему (редко).

ДИАГНОСТИКА

- ОАК. Увеличение цветового показателя (более 1,1) и MCV. Размер эритроцитов увеличен, могут быть мегалобласты, т.е. анемия гиперхромная и макроцитарная. Характерен анизоцитоз и пойкилоцитоз. В эритроцитах обнаруживается базофильная пунктация, наличие остатков ядер в виде телец Жоли и колец Кебота.
- Изменяются лейкоциты, тромбоциты и ретикулоциты. Лейкоциты – количество снижается (обычно 1,5-3,0 $\cdot 10^9$), увеличивается сегментарность нейтрофилов (до 5-6 и более). Тромбоциты – умеренная тромбоцитопения; геморрагического синдрома как правило не бывает. Ретикулоциты – уровень резко снижен (от 0,5% до 0).

Гемолитические анемии

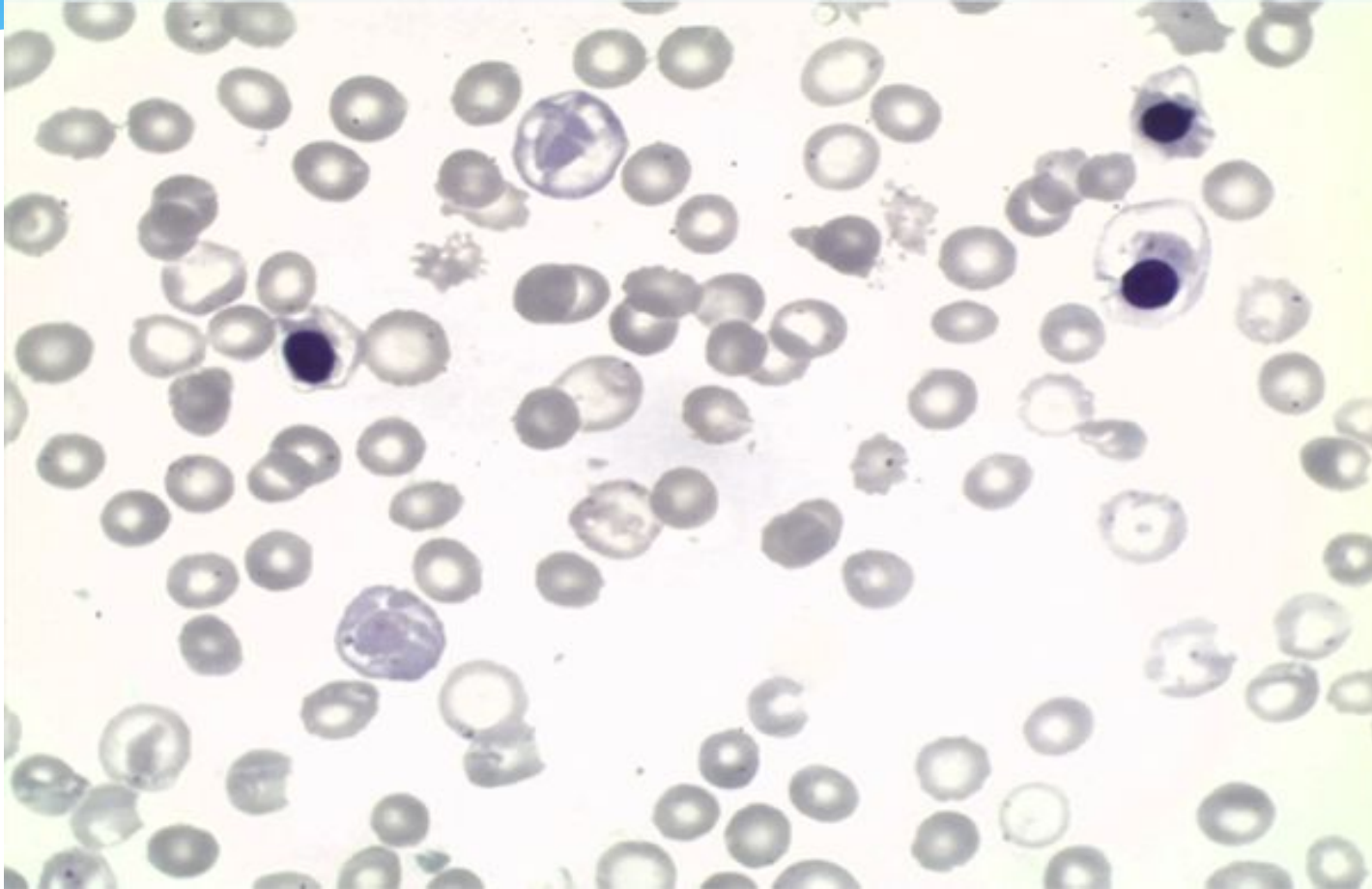
- группа заболеваний при которых наблюдается укорочение продолжительности жизни эритроцитов, т.е. кроворазрушение преобладает над кровообразованием.

ПРИОБРЕТЕННЫЕ ГЕМОЛИТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ

- Носят чаще всего иммунный механизм:
- Наиболее частым вариантом являются аутоиммунные гемолитические анемии. При этом антитела вырабатываются к собственному неизмененному антигену эритроцитов. Причиной является срыв естественной иммунологической толерантности, в связи с чем собственный антиген воспринимается как чужой.
- Аутоиммунные Г.А. могут быть *симптоматическими и идиопатическими.*

- *Лабораторная характеристика.* ОАК: анемия в большинстве случаев не резкая (Hb снижается до 60-70 г/л), но при острых кризах могут быть более низкие цифры. Анемия чаще нормохромная (или умеренно гиперхромная). Отмечается ретикулоцитоз – вначале незначительный (3-4%), при выходе из гемолитического криза – до 20-30 % и более. Наблюдаются изменения размеров эритроцитов: макроцитоз, микроцитоз, причем последний более характерен. Количество лейкоцитов умеренно повышено (до $20 \times 10^9/\text{л}$), со сдвигом влево (лейкемоидная реакция на гемолиз).
- *Биохимия крови.* Небольшая гипербилирубинемия (25-50 мкмоль/л). В протеинограмме может быть увеличение глобулинов.

Мазок периферической крови при гемолитической анемии.
Анизоцитоз, пойкилоцитоз, полихромазия, нормобластоз.



Анемия при острой кровопотере

**- острая постгеморрагическая
анемия**

СТАДИИ:

1) рефлекторно-сосудистая компенсация

Первые сутки - лейкоцитоз (20 тыс/мл) с нейтрофильным сдвигом; гипертромбоцитоз (до 1 млн/мл).

2) гидремическая компенсация - снижение Hb , Ht и эритроцитов, возможен гемолиз, азотемия;

3) костномозговая компенсация: повышение $Эпо$, гиперплазия эритроидного ростка в костном мозге, ретикулоцитоз, пойкилоцитоз, полихромазия, нормобластоз

Дифференциальная диагностика анемий

Показатели	АНЕМИЙ			
	ЖДА	Гемолитическая	Гипопластическая	В ₁₂ дефицитная
Нв	↓	↓↓	↓↓	↓↓↓
Эритроциты	↓	↓	↓↓	↓↓↓
ЦП	↓	норма	норма	↑
Диаметр эритроцитов	↓	↓	То же	↑↑
MCV	норма, ↓	↑	---	↑↑↑
MCH	↓	↑	---	↑↑↑
MCHC	↓	норма	---	↑
Ретикулоциты	норма	↑↑↑	↓↓↓	↓

Анемии при хронической кровопотере

Картина крови при хронической
постгеморрагической анемии такая
же как и при ЖДА

Литература используемая при подготовке презентации

- 1) Гематологический атлас С.А Луговская, М.Е. Почтарь, Москва 2000
- 2) Интерпретация анализа крови, С.А. Луговская, М.Е. Почтарь, Москва 2007г
- 3) Клиническая лабораторная диагностика, том 1, под редакцией проф. В.В. Долгова., Москва 2017.