

Анемии

лекция

Анемия- это состояние, характеризующееся уменьшением количества эритроцитов и концентрации гемоглобина в единице объёма крови.

Диагностические критерии:

- ❖ **Мужчины** – эритроциты- $<4,0$ млн/мкл, Hb < 130 г/ л, Ht $<40\%$;
- ❖ **Женщины** – эритроциты- $<3,9$ млн/мкл, Hb < 120 г/ л, Ht $< 36\%$;
- ❖ **Беременные** – Hb < 110 г/ л, Ht $< 33 \%$;

Патогенетическая классификация анемий

- **I. Анемии вследствие кровопотери**
 1. Острая постгеморрагическая анемия
 2. хроническая постгеморрагическая анемия

- **II. Анемии, обусловленные недостаточностью эритропоэза**
 1. Гипохромные анемии
 - железодефицитная анемия
 - анемии, связанные с нарушением синтеза порфиринов

2. Нормохромные анемии

- анемии хронических заболеваний
- анемия при хронической почечной недостаточности
- апластические анемии
- анемии при опухолевых и метастатических поражениях костного мозга

3. Гиперхромные анемии

- анемии, обусловленные дефицитом витамина В12
- фолиеводефицитные анемии

III. Анемии вследствие усиленного разрушения эритроцитов(гемолитические)

1. Анемии, обусловленные

внеэритроцитарными факторами:

- иммунные гемолитические анемии(изоиммунные, аутоиммунные);
- механическое повреждение эритроцитов.

2. Анемии, обусловленные

эритроцитарными факторами:

- анемии, связанные с нарушением структуры мембраны эритроцитов (микросфероцитоз, овалоцитоз, стоматоцитоз, акантоцитоз);



анемии, связанные с дефицитом ферментов эритроцитов (недостаточность активности ферментов гликолиза, пентозофосфатного шунта, глутатионовой системы)



анемии, связанные с нарушением синтеза глобина - гемоглобинопатии (талассемии, носительство аномальных гемоглобинов)

3. Гемолитическая анемия, обусловленная мутацией клеток-предшественников миелопоэза:

- пароксизмальная ночная гемоглобинурия

АНАЛИЗ

Дата: 08/02/2007

Время: 08:00

Номер : 1

Всего : 1

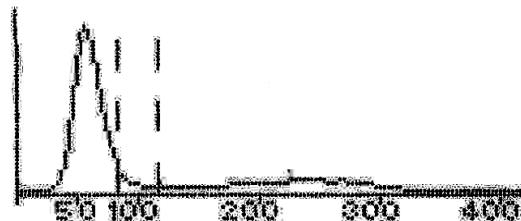
Т: 24.9 C.

WBC : 7.8 $10^3/mm^3$ < 4.0 - 9.0 >	MCV : 77 μm^3 < 75 - 95 >
RBC : 4.58 $10^6/mm^3$ < 3.90 - 5.00 >	MCH : 25.1 pg < 24.0 - 34.0 >
HGB : 11.5 L g/dl < 12.0 - 16.0 >	MCHC : 32.6 g/dl < 30.0 - 38.0 >
HCT : 35.3 L % < 36.0 - 48.0 >	RDW : 11.2 L % < 11.5 - 14.5 >
PLT : 319 $10^3/mm^3$ < 150 - 400 >	MPV : 6.3 L μm^3 < 7.4 - 10.4 >
PCT : .202 % < .150 - .400 >	PDW : 12.1 % < 10.0 - 20.0 >

Диф. :

%LYM: 64.9 H % < 19.0 - 37.0 >	#LYM: 5.0 H $10^3/mm^3$ < 1.2 - 3.0 >
%MON: 6.3 % < 3.0 - 11.0 >	#MON: 0.4 $10^3/mm^3$ < 0.1 - 0.6 >
%GRA: 28.6 L % < 47.0 - 72.0 >	#GRA: 2.4 $10^3/mm^3$ < 2.0 - 5.5 >

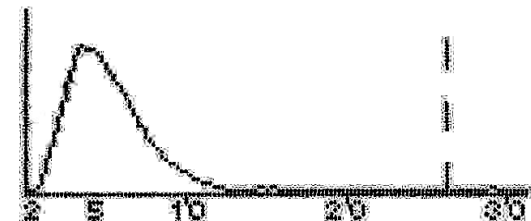
WBC



RBC



PLT

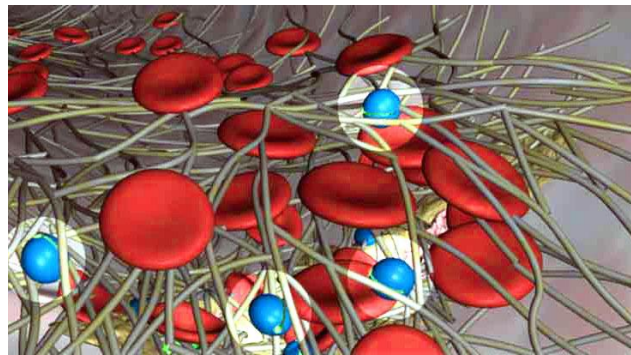


Измеряемые параметры гематологического анализатора

Гемоглобин	HGB
Гематокрит	HCT
Эритроциты	RBC
Средний объем эритроцита	MCV
Ср. конц. гемоглобина в эритроците	MCH
Ср. содержание гемоглобина в крови	MCHC
Анизотропия эритроцитов	RDW



Эритроциты крови человека



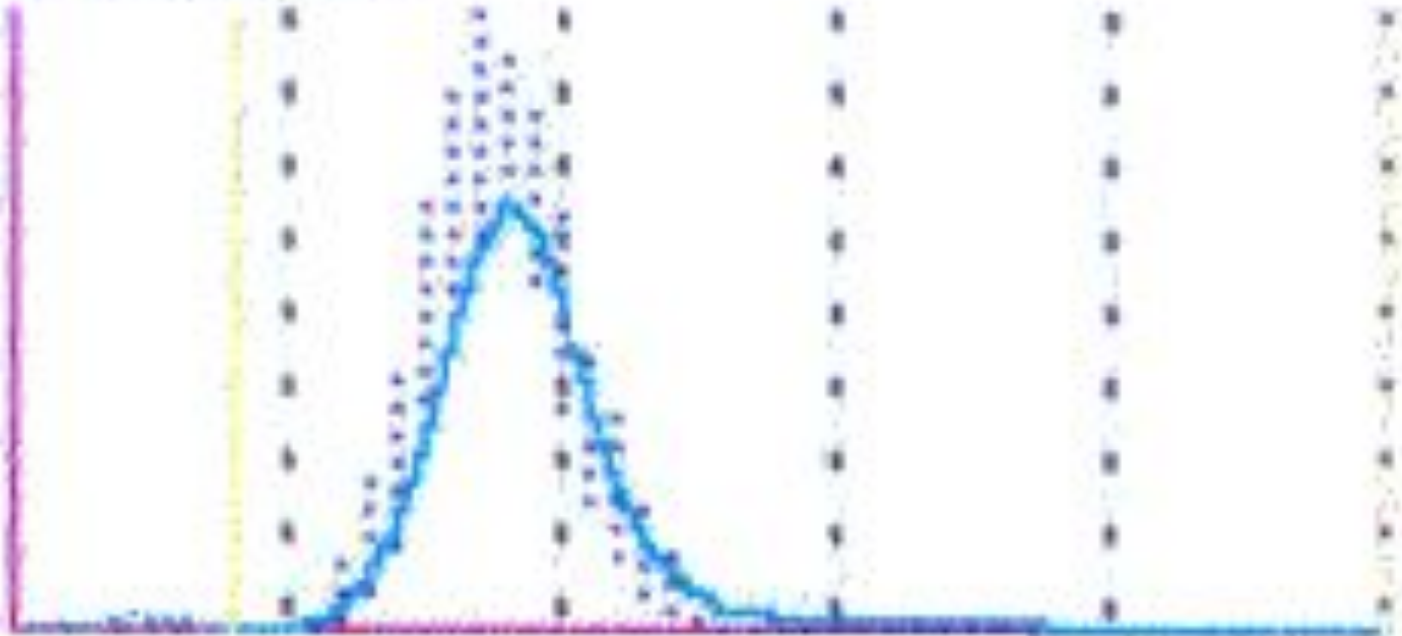
Гемограмма геманализатора

Нормальные значения	Женщины	Мужчины
Эритроциты (RBC)	4,2-5,4 x 10 ¹² /л	4,7-6,1 x 10 ¹² /л
Гемоглобин (HGB)	12-16 г/дл 120-160 г/л	14-18 г/дл 140-180 г/л
Гематокрит (HCT)	37-47%	42-52%
MCV (средний объем эритроцита)	81-99 фл	80-94 фл
MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците)	27-31 пг	27-31 пг
MCHC (средняя концентрация гемоглобина в эритроците)	33-37 г/дл 330-370 г/л	33-37 г/дл 330-370 г/л
RDW (показатель анизоцитоза)	11,5-14,5%	11,5-14,5%

Что такое гистограмма?

- *Гистограмма – это графическое изображение распределения различных типов клеток по их количеству и размеру*
- *Для получения гистограммы гематологические анализаторы считают и измеряют тысячи и миллионы клеток в одном образце клеток*
- *Использование гистограмм может являться скринингом обнаружения патологических изменений в образце крови*

RBC



250 fL

Железодефицитная анемия (ЖДА)

- Частота – 80% среди всех анемий.
- В основе развития ЖДА лежит нарушение синтеза гема, вследствие дефицита железа(Fe), развивающегося при различных физиологических и патологических процессов.



Железо в составе гемма

- (Fe^{2+} + протопорфирин):
- Гемоглобин
- Миоглобин
- Цитохромы
- Каталаза
- Лактопероксидаза

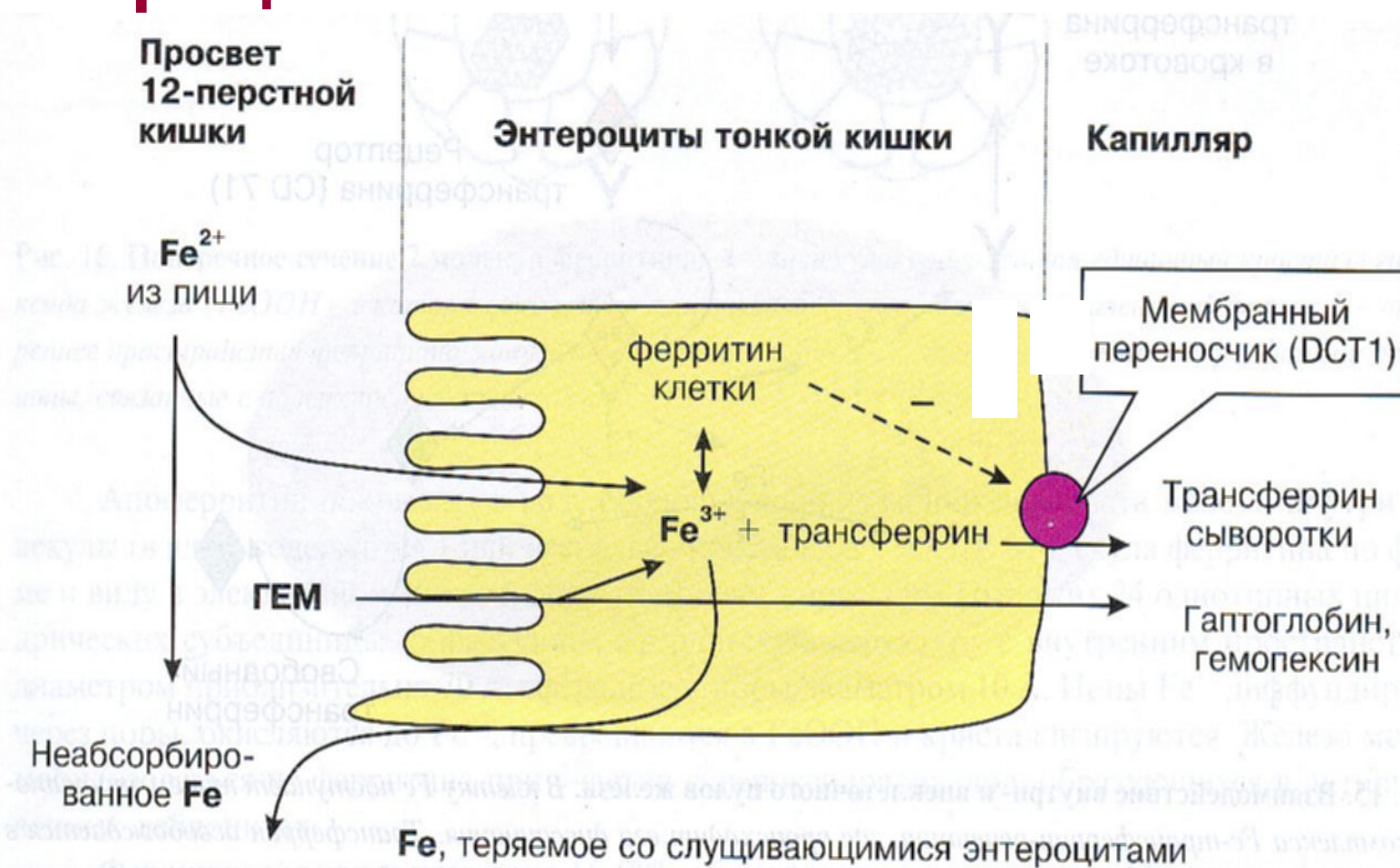
Белки, содержащие железные гемовые группы

- Ферритин
- Гемосидерин
- Трансферрин
- Ферменты: аконитаза,
ксантиноксидаза, НАДН-
дегидрогеназа

Взаимная железа

- 12-перстная кишка;
- Верхние отделы тощей кишки.
- При дефиците железа – вся тощая кишка.

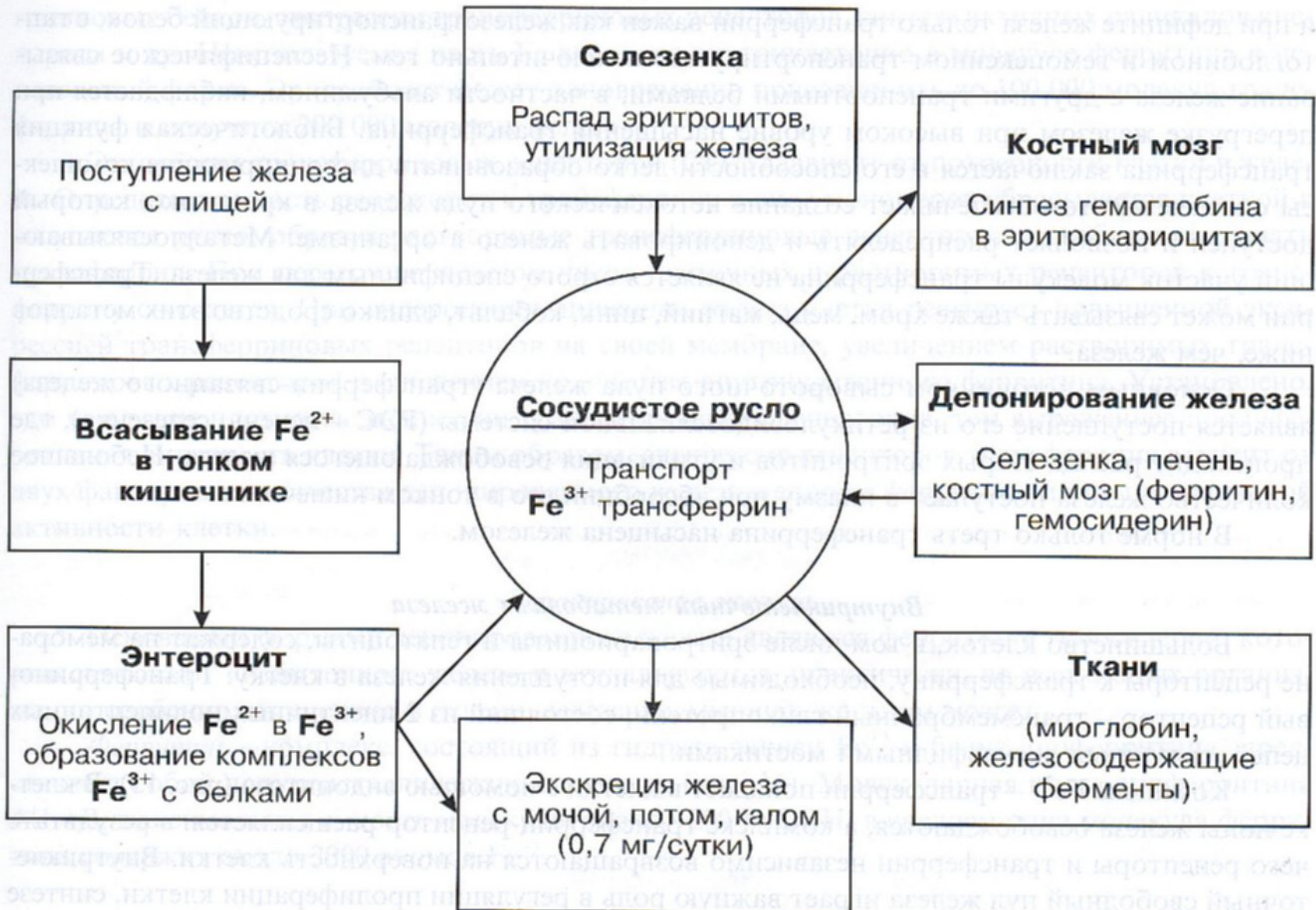
Регуляция абсорбции железа энтероцитами



Содержания комплекта в возрасте (70 кг-45,5.)



Метаболизм железа в организме




Причины развития ЖДА

Снижение потребления железа	Повышение потери железа	Повышенная потребность в железе
<ul style="list-style-type: none">■ Вегетарианская диета■ Нарушение всасывания■ Недостаточное питание	<ul style="list-style-type: none">■ Хроническая кровопотеря (меноррагии, кровотечения из ЖКТ)■ донорство	<ul style="list-style-type: none">■ Беременность■ Лактация■ Быстрый рост в пубертатном периоде■ Терапия р ЭПО

1. Период латентного дефицита Fe

- Тканевый дефицит Fe без анемии □
клинические симптомы отсутствуют

- **Лабораторные данные:**

 эритроцитарные параметры (RBC, Hb, MCV, MCH, MCHC) - чаще в норме;

 ↓ ферритина

 ↓ сывороточного Fe

 ↑ трансферрина

 ↑ ОЖСС

2. ЖДА

Клинические проявления:

- гипоксический синдром (слабость, головокружение, одышка, сердцебиение)
- сидеропенический синдром (бледность кожных покровов, сухость кожи, волос, ломкость ногтей, изменение вкуса и т. Д.)

Степени тяжести ЖДА:

- ❑ Лёгкая (Hb более 90 г/ л)
- ❑ Средняя (70 – 90 г/ л)
- ❑ Тяжёлая (менее 70 г/ л)

Стадии ЖДА:

- ❑ Регенераторная
- ❑ Гипорегенераторная

Регенераторная стадия ЖДА

- Периферическая кровь:

- **RBC** – N

- **Hb** – ↓

- **MCH** - ↓ (менее 27 пг)

- **MCHC** - ↓ (менее 30 г/ дл)

- **MCV** - ↓ много смещается влево (менее 80 фл)

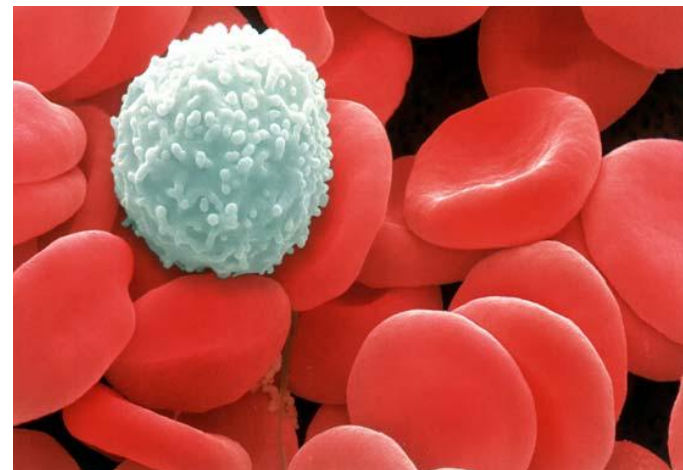
- **RDW**- N или немного

- **Эритроцитарная гистограмма** – обычной формы

или немного смещается влево

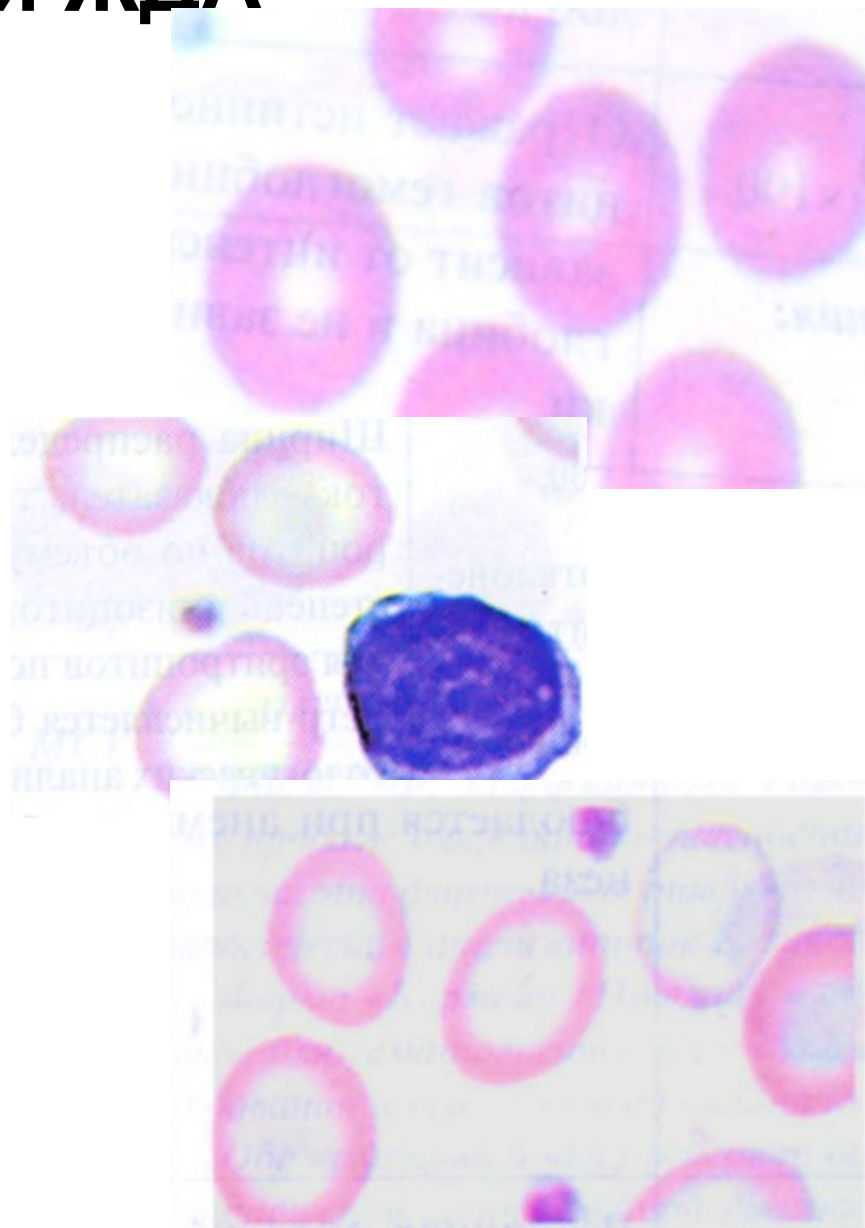
- **СОЭ** – N или незначительно

- **Ретикулоциты** - N



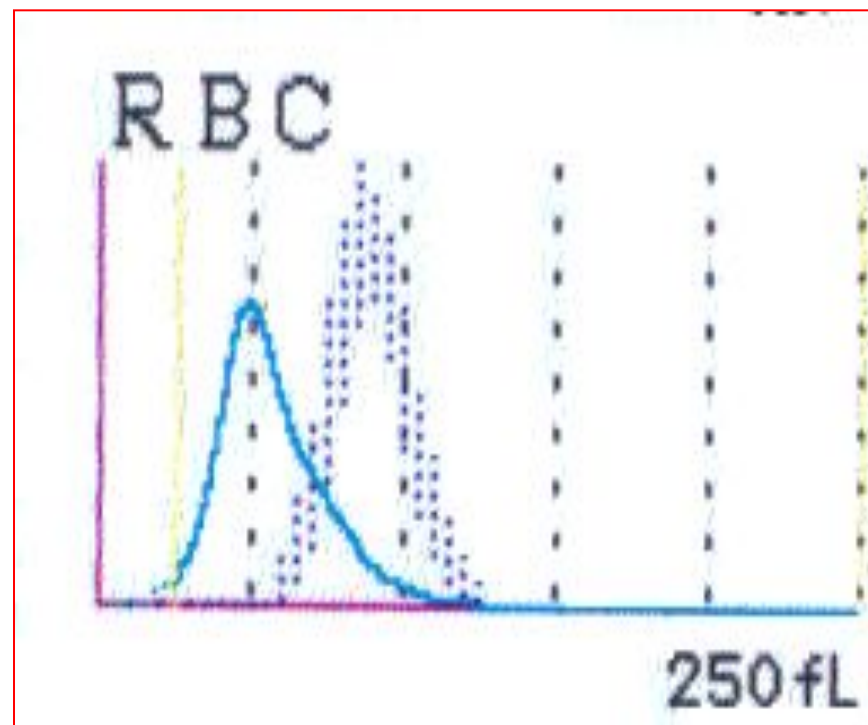
Регенераторная стадия ЖДА

- **Морфологическая картина:**
 - гипохромия эритроцитов
 - анизоцитоз (эритроциты различных размеров)
 - склонность к микроцитозу ($d < 7$ мкм)
 - могут встречаться мишеневидные эритроциты, овалоциты



Картина периферической крови при ЖДА (пролиферативная или регенераторная фаза)

- RBC $4.58 \times 10^{12}/л$
- Hb 76 г/л
- MCV 60.9 fl
- MCH 16.6 пг
- MCHC 27,2 %
- RDW 19.0 %



Гипорегенераторная стадия ЖДА

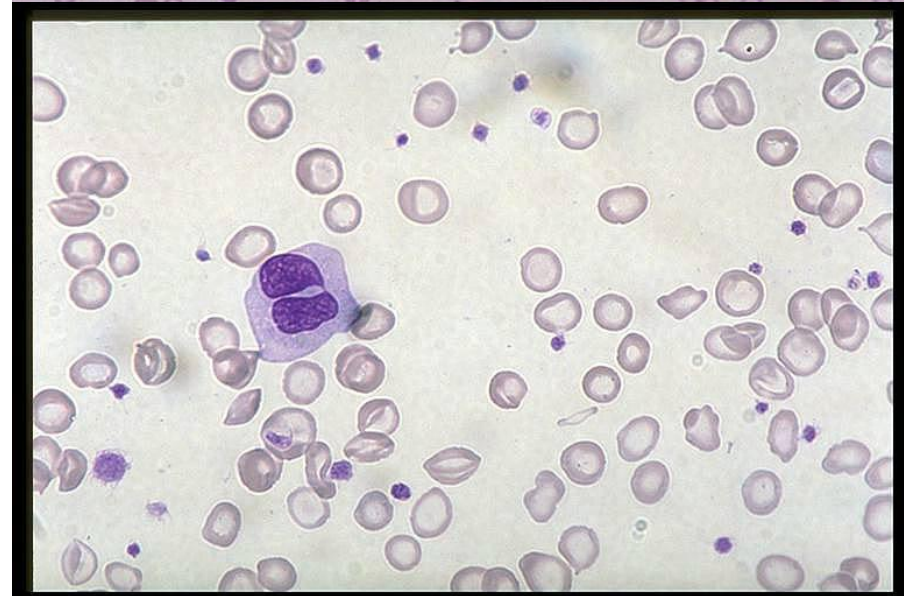
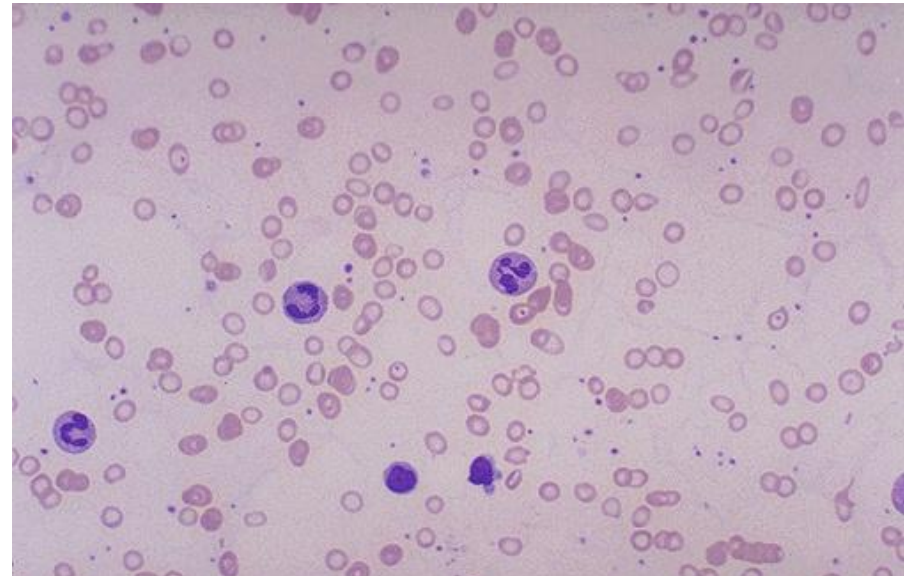
Периферическая кровь

- **RBC** – ↓
- **Hb** – ↓
- **MCH** - ↓
- **MCHC** - ↓
- **MCV** - ↓ (из – за наличия микро- и макроцитов)
- **RDW**- ↓
- **Эритроцитарная гистограмма** – уплощается или приобретает вид двугорбой прямой(из – за наличия микро- и макроцитов)
- **СОЭ** – N или незначительно
- **Ретикулоциты** – ↓ (из -за активности пролиферативных клеток)

Гипорегенераторная стадия ЖДА

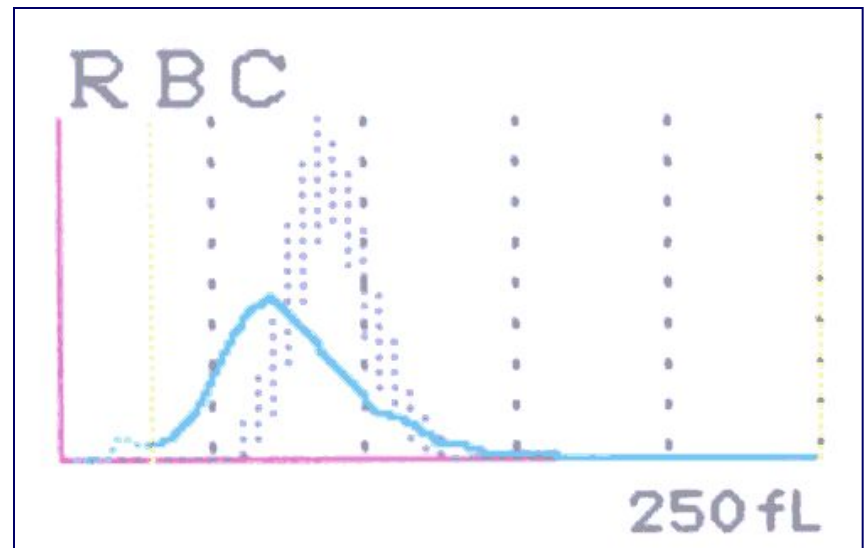
■ Морфологическая картина:

- **выраженная гипохромия** эритроцитов
- **анизоцитоз** (эритроциты различных размеров)
- **пойкилоцитоз** (эритроциты различной окраски)
- могут встречаться **мишеневидные эритроциты, овалоциты**

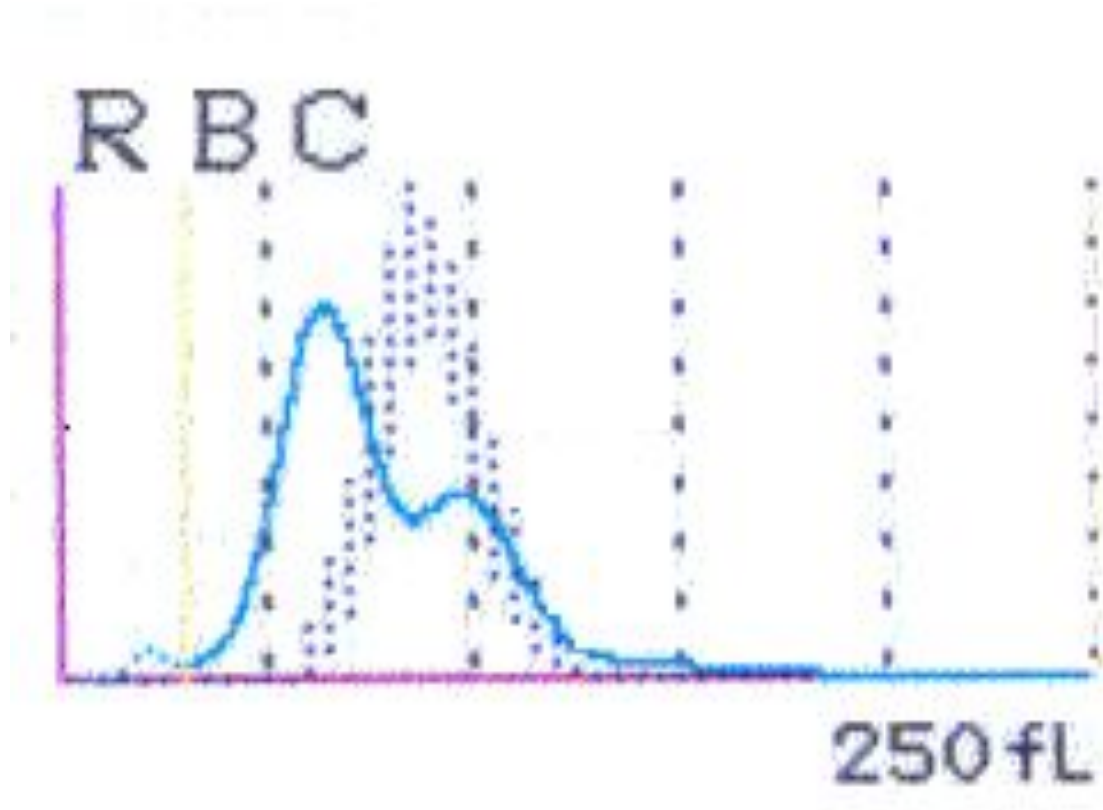


Картина периферической крови при ЖДА (гиперрегенераторная фаза) ЖДА (гипорегенераторная фаза)

- RBC 3.47 x 10¹²/л
- Hb 67 г/л
- MCV 74.1 fl
- MCH 19.3 пг
- MCHC 26,1 %
- RDW 28.1 %

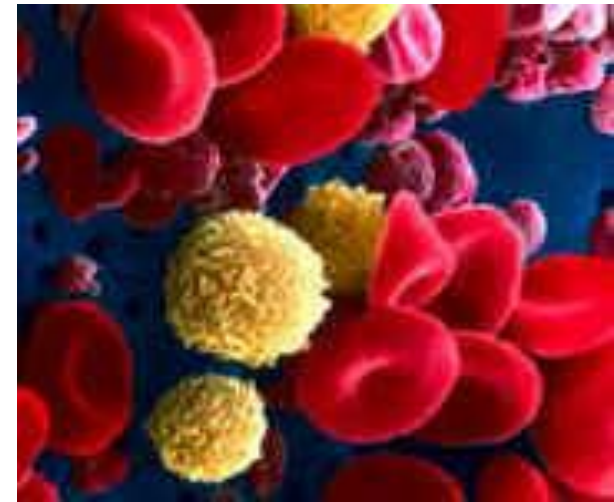



Картина периферической крови при
ЖДА (на фоне лечения препаратами
железа)
ЖДА (на фоне лечения препаратами
железа)



Другие показатели при ЖДА:

- ↓ Fe в сыворотке
- ↓ ферритина
- ↓ % насыщения трансферрина железом
- ↑ концентрации растворимых рецепторов к трансферрину
- ↑ ОЖСС
- ↑ трансферрина





**В12- дефицитная анемия
(мегалобластная, пернициозная,
болезнь Аддисона – Бирмера)**

Витамин В12 =внешний фактор

- Содержание в организме: 2-5 мг.
- Запас: 3-5 лет.
- Суточные потери: 2-5 мкг.
- Суточная потребность: 2-7 мкг.
- Содержится только в пище животного происхождения: мясе (до 2,0 мкг\100 г.), печени, почках (100 мкг\100 г), яйцах, молочных продуктах (прочно связан с белком кобалафилином).

Внутренний фактор

- Секретируется париетальными клетками дна и тела желудка

5-метилтетрагидрофолиевая кислота

Метилкобаламин
B12+CH₃



тетрагидрофолиевая кислота



**5,10-
метилентетрагидрофолиевая
кислота**

**Уридин -
монофосфат**



**Тимидин-
монофосфат**

СИНТЕЗ ДНК

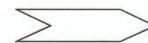


Распад жирных кислот

Метилмалонил-коэнзимА-мутаза



Кофермент 5-дезоксиденозил-кобаламин
сукцинил-коэнзимА



**В цикл
Кребса**

МЕТИЛМАЛОНОВАЯ КИСЛОТА



1 реакция – ключевая в развитии анемии.

Нарушение синтеза ДНК,
пролиферации и созревания клеток □
появление мегалобластного типа
крововетворения.

2 реакция – необходима для
нормального обмена жирных кислот.
При недостатке витамина развивается
демиелинизация с проявлением
неврологических расстройств.

Причины мегалобластных анемий

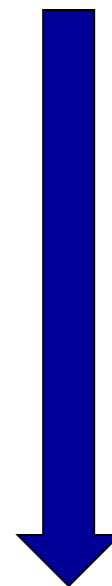
Дефицит Витамин В¹²	Дефицит фолиевой кислоты	Дефицит вит. В¹² и фолиевой кислоты	Токсическое нарушение синтеза ДНК
<ul style="list-style-type: none">- нарушение всасывания- недостаточное поступление с пищей- конкурентное потребление- повышенная утилизация вит. В¹²- наследственный дефицит транскобаламина II	<ul style="list-style-type: none">-Снижение содержания в пище-Нарушение всасывания-Повышение потребности-Уменьшение запасов в печени-Приём антагонистов фолиевой кислоты (метатрексат)	<ul style="list-style-type: none">-Спру-Глютеновая энтеропатия	<ul style="list-style-type: none">- Приём алкилирующих агентов, триметоприма, противосудорожных препаратов, оральных контрацептивов, пуринов и пиримидина

Клиническая картина

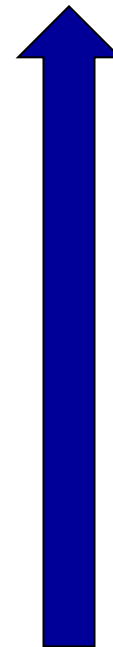
- **Поражение системы кроветворения** (утомляемость, слабость, сердцебиение, одышка)
- **Поражение нервной системы** (ватность ног, ощущение ползания мурашек, онемение пальцев, нарушение чувствительности в конечностях, мышечная слабость, судорожные припадки, галлюцинации, психозы)
- **Поражение ЖКТ** (глоссит – боли и жжение в языке, плохой аппетит, гепто- или спленомегалия, диспепсия)
- **Поражение нервной системы** (фуникулярный миелоз, парезы и параличи нижних конечностей)

Периферическая кровь

- **Hb** (до 25 – 40 г/л)
- **RBC** (до 1,0-1,5 *10¹²/л)
- **Тромбоциты**
- **Лейкоциты**
- **Концентрация витамина B12**
- **(в N 148-616; 81-568 пмоль/л)**



- **Эритроидный росток**
- **Ретикулоциты**
- **MCV** (> 100 фл)
- **MCH** (> 32 пг)
- **MCHC** - норма
- **Непрямой билирубин**
- **Железо** – норма или



Морфологическая картина

■ В мазке крови:

макроциты и мегалоциты (>10 мкм)

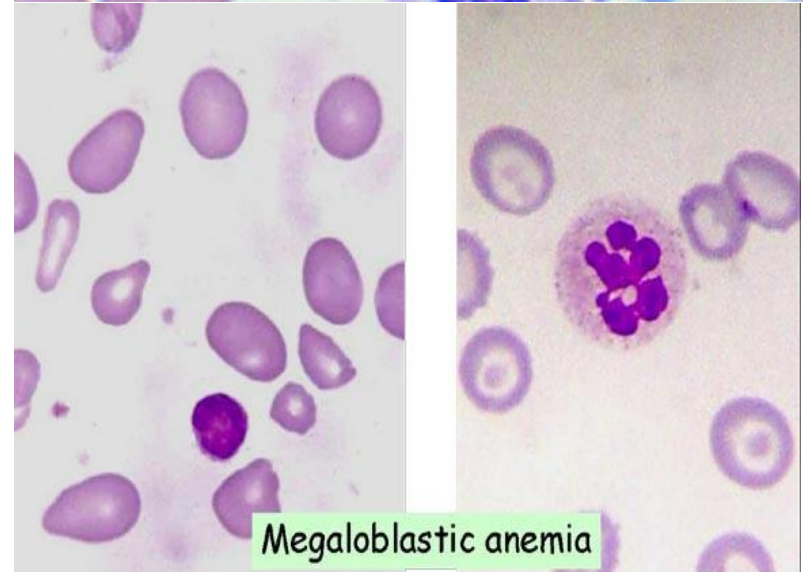
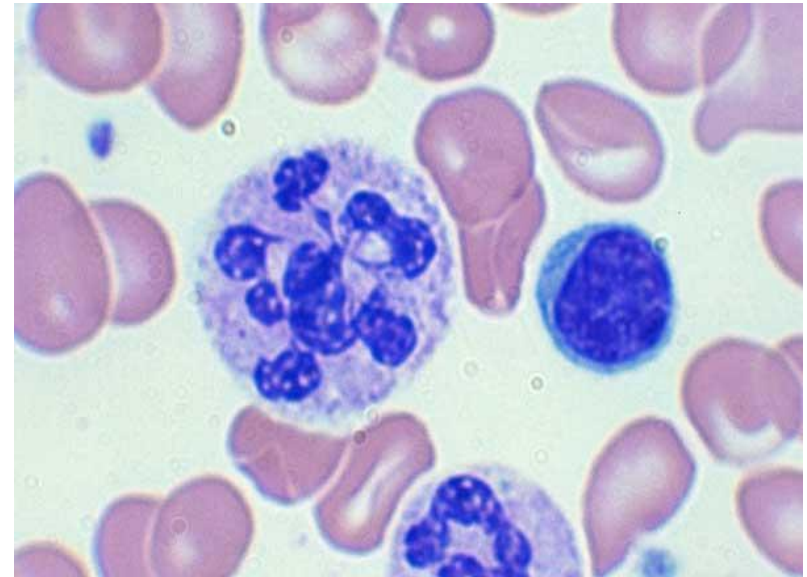
гиперхромия

эритроцитов

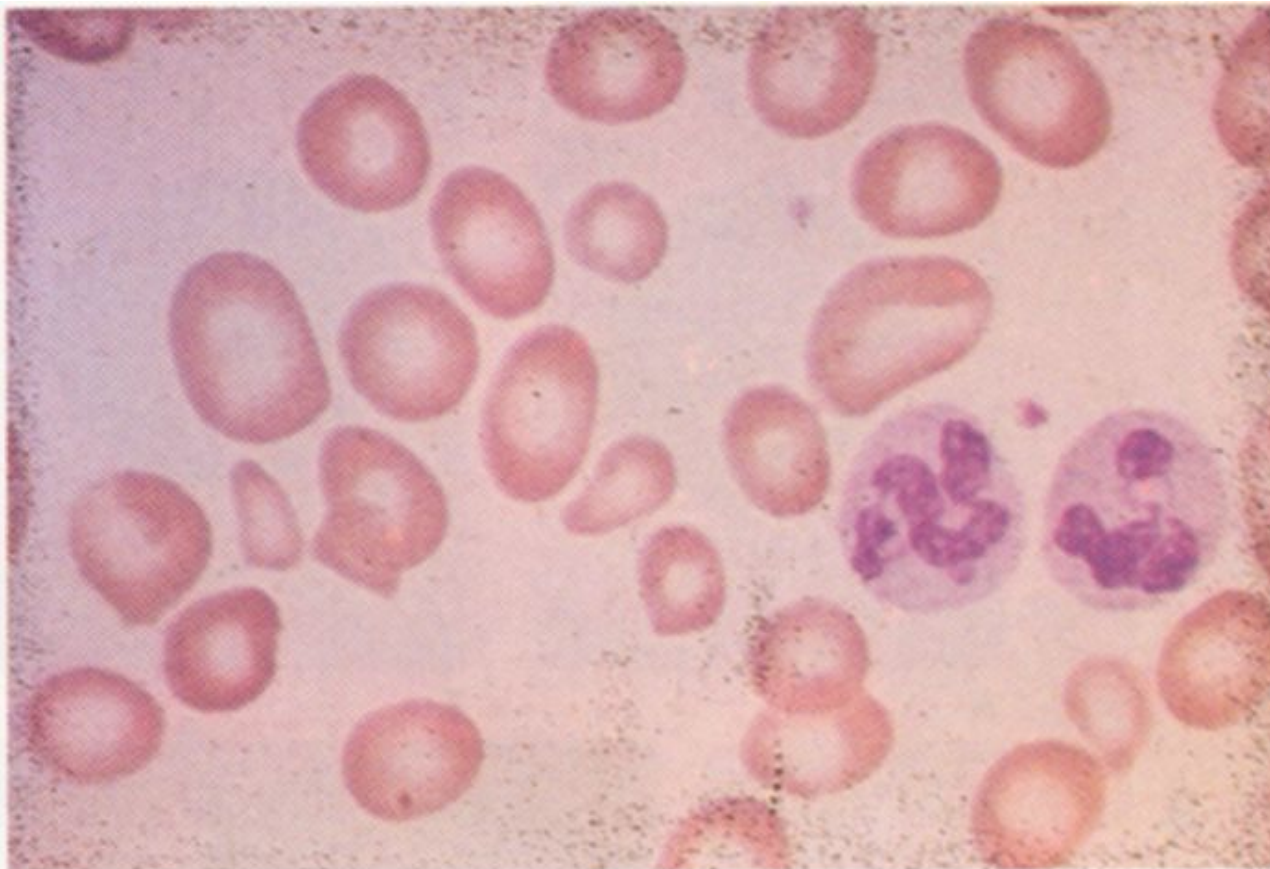
полихроматофилия

эритроциты с остатками ядерной субстанции (кольца Кебота, тельца Жолли), базофильной пунктацией

гиперсегментированные нейтрофилы (количество сегментов > 5)

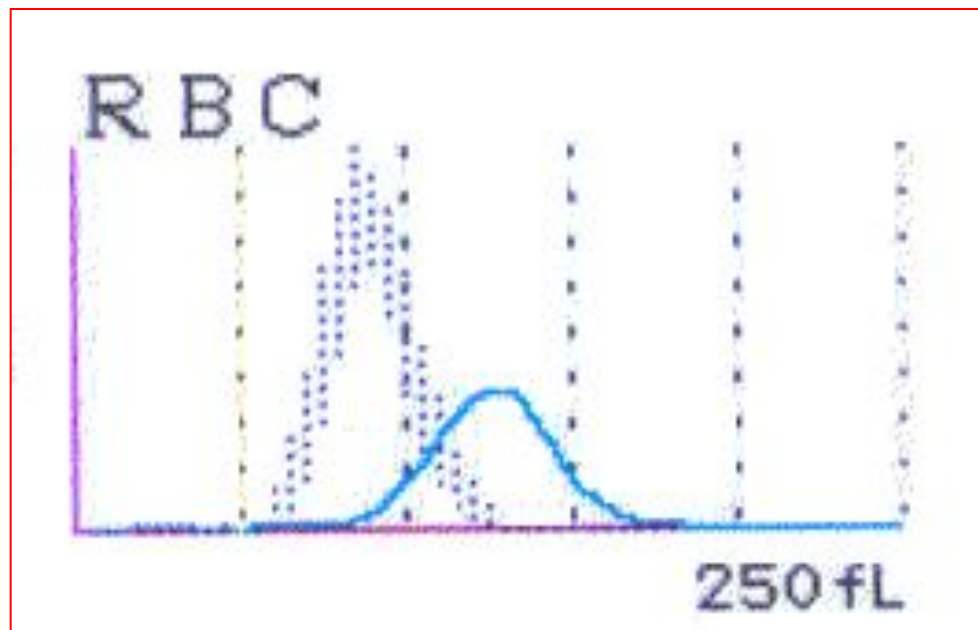


Макроцитоз, полисегментация нейтрофилов.



Гиперхромная макроцитарная Гиперхромная макроцитарная анемия анемия

- **RBC** –
 $2,45 \times 10^{12}/л$
- **Hb** – **100 г/л**
- **Ht** – **30,3%**
- **MCV** – **123,7**
фл
- **MCH** – **40,8 пг**
- **MCHC** **330 г/л**
- **RDW** – **20,1%**



КОСТНЫЙ МОЗГ

- Гиперклеточный
- Соотношение Л/Э-
1:2 – 1:3
(норма 2:1 – 4:1)
- Мегалобластный тип
кровообразования □
«СИНИЙ» КОСТНЫЙ
МОЗГ.

