

# Общий анализ крови

## Общий анализ крови (норма)

Показатель	Взрослые женщины	Взрослые мужчины
Гемоглобин	120-140 г/л	130-160 г/л
Гематокрит	34,3-46,6%	34,3-46,6%
Эритроциты	$3,7-4,7 \times 10^{12}$	$4-5,1 \times 10^{12}$
Средний объем эритроцитов	78-94 fl	78-94 fl
Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах	26-32 пг	26-32 пг
Цветовой показатель	0,85-1,15	0,85-1,15
Ретикулоциты	0,2-1,2%	0,2-1,2%
Тромбоциты	$180-400 \times 10^9$	$180-400 \times 10^9$
Тромбокрит	0,1-0,5%	0,1-0,5%
СОЭ	2-15 мм/ч	1-10 мм/ч
Лейкоциты	$4-9 \times 10^9$	$4-9 \times 10^9$
Палочкоядерные гранулоциты	1-6%	1-6%
Сегментоядерные гранулоциты	47-72%	47-72%
Эозинофилы	0-5%	0-5%
Базофилы	0-1%	0-1%
Лимфоциты	18-40%	18-40%
Моноциты	2-9%	2-9%
Метамиелоциты	не выявлено	не выявлено

# Общий анализ крови (норма)

Показатель	Возраст				
	новорожденный	0-7 дней	7-30 дней	1 – 6 месяцев	6 -12 месяцев
Гемоглобин	180-240	134 - 198	107 - 171	103-141	113-140
Эритроциты	3,9-5,5	4,0-6,6	3,6-6,2	2,7-4,5	3,7-5,3
Цветовой показатель	0,85-1,15	0,85-1,15	0,85-1,15	0,85-1,15	0,85-1,15
Ретикулоциты	3-15	3-15	3-15	2-12	2-12
Лейкоциты	8,5-24,5	7,2-18,5	6,5 -13,8	5,5 – 12,5	6-12
Палочкоядерные	1-17	0,5- 4	0,5- 4	0,5- 5	0,5- 5
Сегментоядерные	45-80	30-50	16-45	16-45	16-45
Эозинофилы	1-6	41791	41760	41760	41760
Базофилы	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1
Лимфоциты	15 - 35	22 - 55	45 - 70	45 - 70	45 - 70
Тромбоциты	180-490	180-400	180-400	180-400	160-390
СОЭ	2-4	4-8	4-10	4-10	41977

# Общий анализ крови (норма)

Показатель	Возраст				
	1-2 года	2-3 года	3-6 лет	6-9 лет	9 -12лет
Гемоглобин	100 - 140	100 - 140	100 - 140	120 - 150	120 - 150
Эритроциты	3,7-5,3	3,9-5,3	3,9-5,3	4,0-5,2	4,0-5,2
Цветовой показатель	0,75-0,96	0,8-1,0	0,8-1,0	0,8-1,0	0,8-1,0
Ретикулоциты	0,3-1,2	0,3-1,2	0,3-1,2	0,3-1,2	0,3-1,2
Лейкоциты	6,0 - 17,0	3,9-5,3	3,9-5,3	4,0-5,2	4,0-5,2
Палочкоядерные	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Сегментоядерные	28 - 48	32 - 55	32 - 55	38 - 58	43 - 60
Эозинофилы	1-7	1-6	1-6	1-5	1-5
Базофилы	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1
Лимфоциты	37 - 60	33 - 55	33 - 55	30 - 50	30 - 46
Тромбоциты	160-390	160-390	160-390	160-390	160-390
СОЭ	4-12	4-12	4-12	4-12	4-12



# Эритроцитарные индексы



**МСН** среднее содержание гемоглобина в эритроците (mean cell hemoglobin)

Единицы измерения: pg (пикограмм)

**МСV** средний объем эритроцитов (mean cell volume)

Единицы измерения: fL (фемтолитр, 1 фл=1 мкм<sup>3</sup>)

**МСНС** - средняя концентрация гемоглобина в эритроците (mean cell hemoglobin concentration)

Единицы измерения: g/L

# Эритроцитарные индексы

**RDW** – ширина распределения эритроцитов по объему (red cell distribution width)

- **Единицы измерения:**
- % - процент отклонения объема эритроцитов от среднего значения в популяции (% разброса)  
fL – показывает разницу между максимальным и минимальным объемом эритроцита в популяции

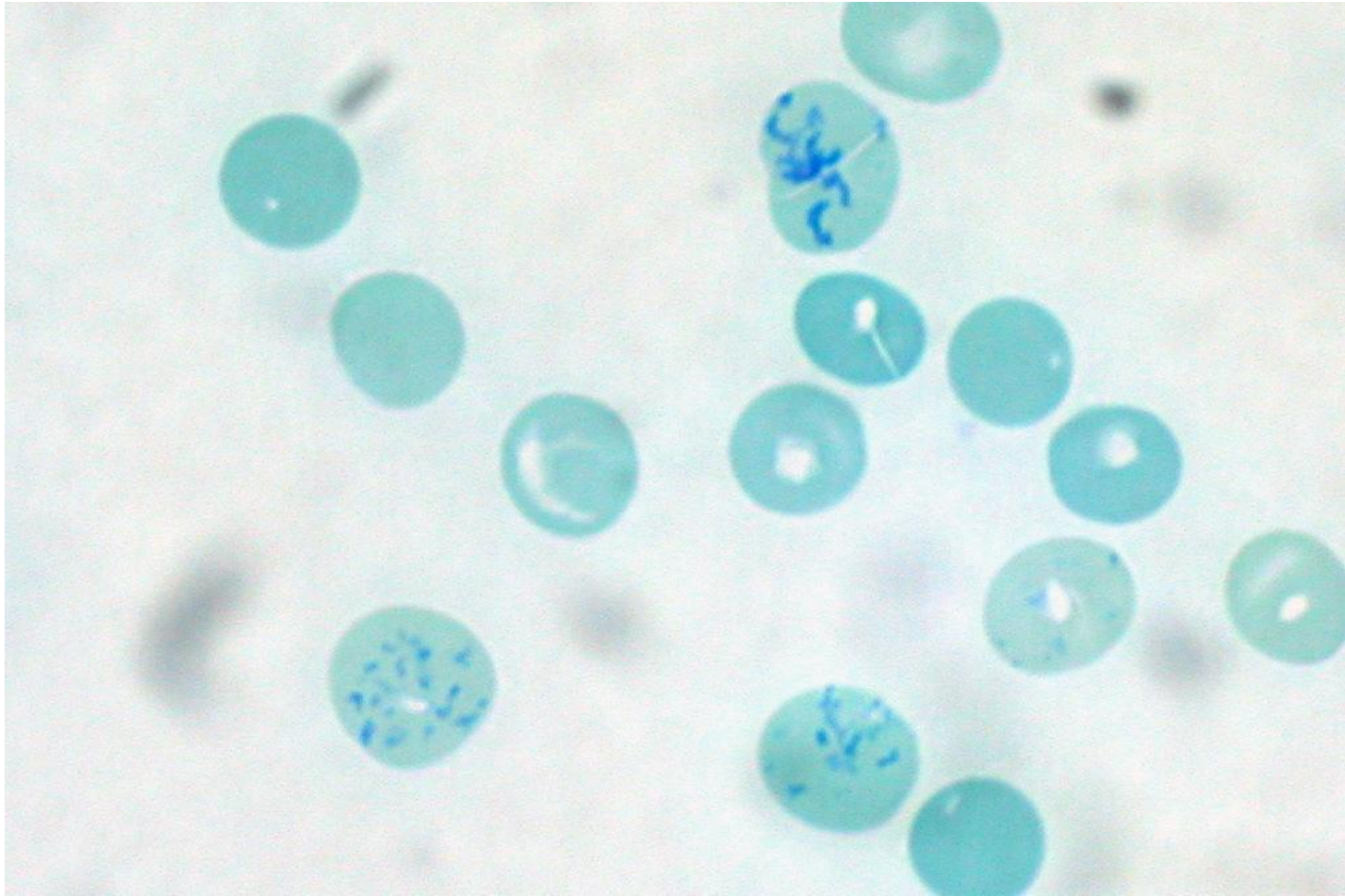
# Индексы эритроцитов

---

- Цветовой показатель
  - $ЦП = Hb \times 3 / \text{эр} = 120 \times 3 / 400 = 0,9$  (N=0,8-1,0)
- ССГЭ (МСН)
  - $ССГЭ = Hb / \text{эр} = 120 / 4 = 30$  пг (N=24-33 пг)
  - $1 \text{ пг} = 10^{-12} \text{ г}$
- СКГЭ (МСНС)
  - $СКГЭ = Hb \times 0,1 / Ht = 120 \times 0,1 / 0,4 = 30\%$  (N=30-38%)
- Средний объем эритроцита (MCV)
  - $MCV = Ht \times 1000 / \text{эр} = 0,4 \times 1000 / 4 = 100$  фл (мкм<sup>3</sup>) (N=75-95 фл)



# Ретикулоциты (RET)



Окраска бриллиантовым крезильовым  
СИНИМ

# Абсолютное количество ретикулоцитов

**Absolute Reticulocyte Count = % retics \* (Pt's Hct / Normal Hct)**

**Absolute reticulocyte count = [RBC count X Reticulocyte count]/100**

**Абсолютное количество ретикулоцитов 30-70 \* 10<sup>9</sup>/л (50-100x10<sup>9</sup>/л)**

# Ретикулоцитарный индекс

Reticulocyte Index = Absolute Retic Ct / Maturation Factor

- Maturation Factors:
- Hct  $\geq$  35%: 1.0
- 35% > Hct  $\geq$  25%: 1.5
- 25% > Hct  $\geq$  20%: 2.0
- 20% > Hct: 2.5

Retic Index > 2% = adequate response; < 2% = hypoproliferation

# Индексы ретикулоцитов

- **MRV** – параметр аналогичен **MCV** (средний размер эритроцита) и их сравнение между собой представляет диагностический интерес. В норме значение **MRV** превышает **MCV**, поскольку по мере созревания красные клетки, потеряв ядро, постепенно уменьшаются в размере.

Референтный интервал: 100–125 fL

# Индексы ретикулоцитов

## **IRF - Индекс зрелости ретикулоцитов**

или фракция незрелых ретикулоцитов определяется как соотношение молодых или «незрелых» ретикулоцитов и общего количества ретикулоцитов. Незрелые или «стрессовые» ретикулоциты имеют большие размеры и высокое содержание РНК, благодаря чему обладают наибольшим светорассеянием. IRF – чувствительный маркер активации эритропоэза, независимо от вызвавшей его причины (кровопотеря, гемолитический криз, адекватная заместительная терапия при дефицитных формах анемии, введение эритропоэтина, восстановление костного мозга после трансплантации или цитостатической терапии).

## Клиническое применение IRF включает:

мониторинг приживления стволовых клеток после трансплантации костного мозга;

мониторинг регенерации костного мозга после интенсивной химиотерапии (оценка резерва кроветворения);

диагностика скрытого кровотечения и мониторинг активности кровопотери;

мониторинг активности гемолиза при аутоиммунных гемолитических анемиях;

мониторинг терапии железом, витамином В12 или фолиевой кислотой;

мониторинг воздействия токсичных лекарств на костный мозг;

мониторинг эритропоэза после трансплантации почки.

# Нормобласты (NRBC)

Например:

Общее количество лейкоцитов при подсчете в анализаторе -  $45 \times 10^9/\text{л}$ .

В лейкоцитарной формуле на 100 лейкоцитов имеется 50 нормобластов.

Рассчитываем истинное количество лейкоцитов в крови:

150 клеток (общее количество лейкоцитов и нормобластов, полученное при подсчете лейкоцитарной формулы)

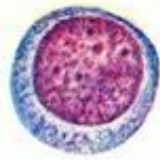
100 клеток (лейкоциты)

$45 \times 10^9/\text{л}$  (количество клеток в 1 мкл, полученное при подсчете в камере или на анализаторе)

X (истинный лейкоцитоз крови)

$$X = \frac{100 \times 45 \times 10^9/\text{л}}{150} = 30 \times 10^9/\text{л}.$$

Таким образом, истинное число лейкоцитов в крови составляет  $30 \times 10^9/\text{л}$ .



1



2



3



4



5



6



7



8



9



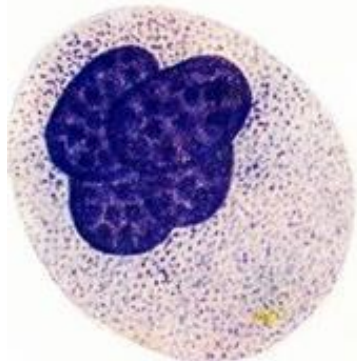
10



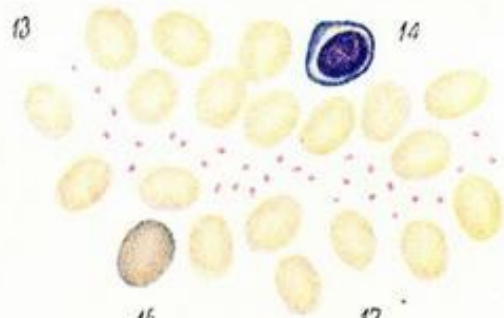
11



12



15



13

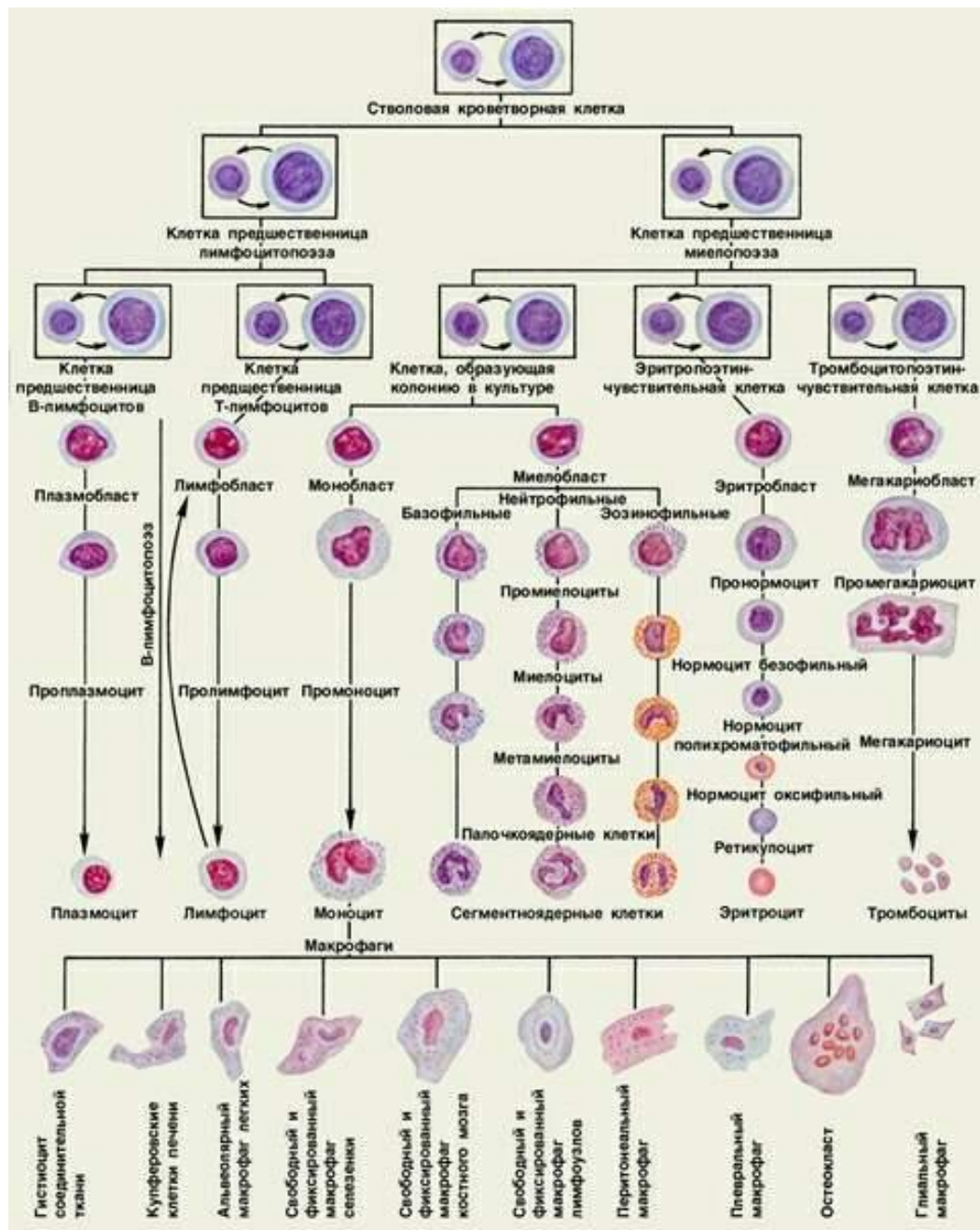


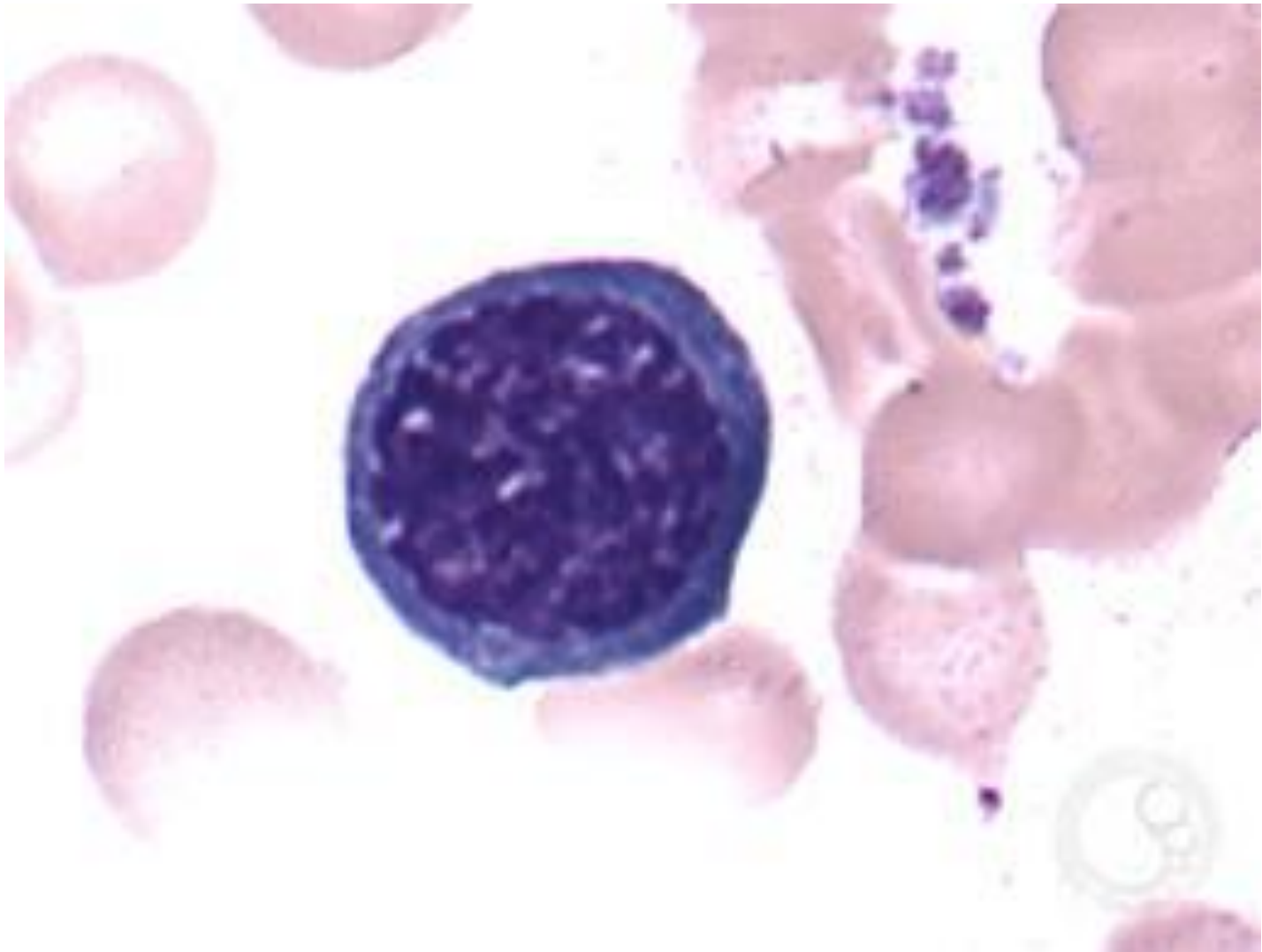
14

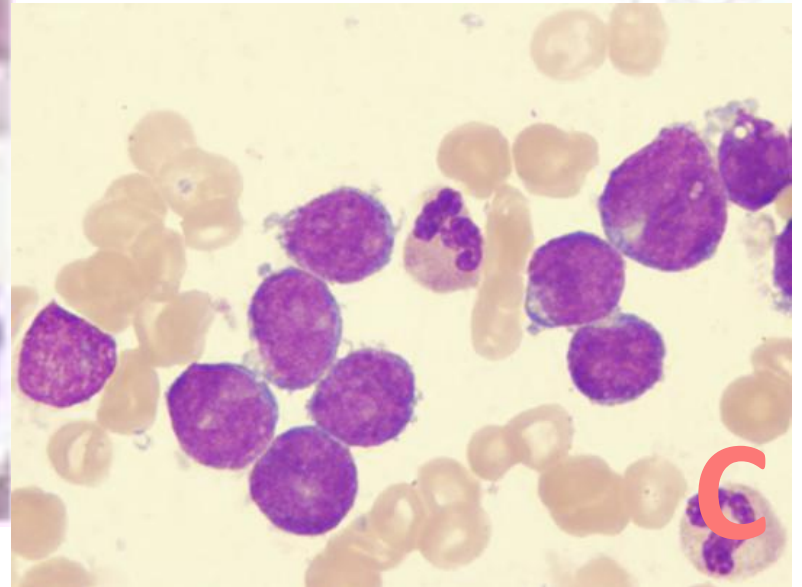
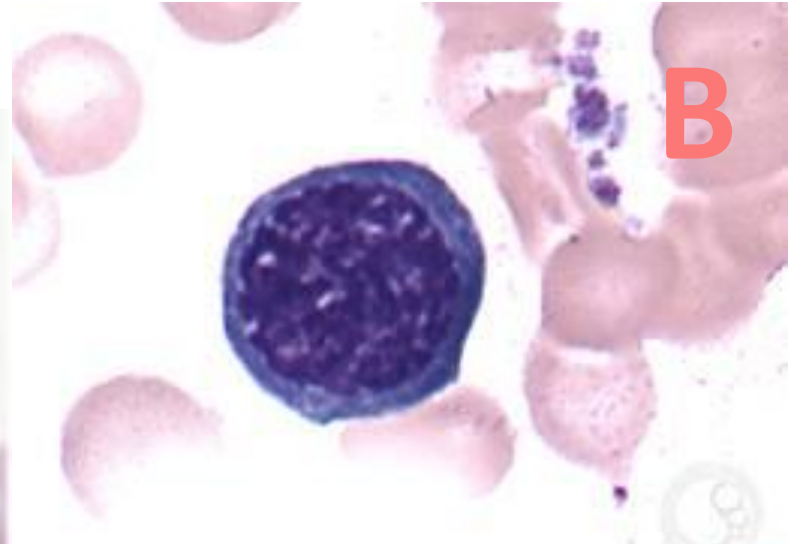
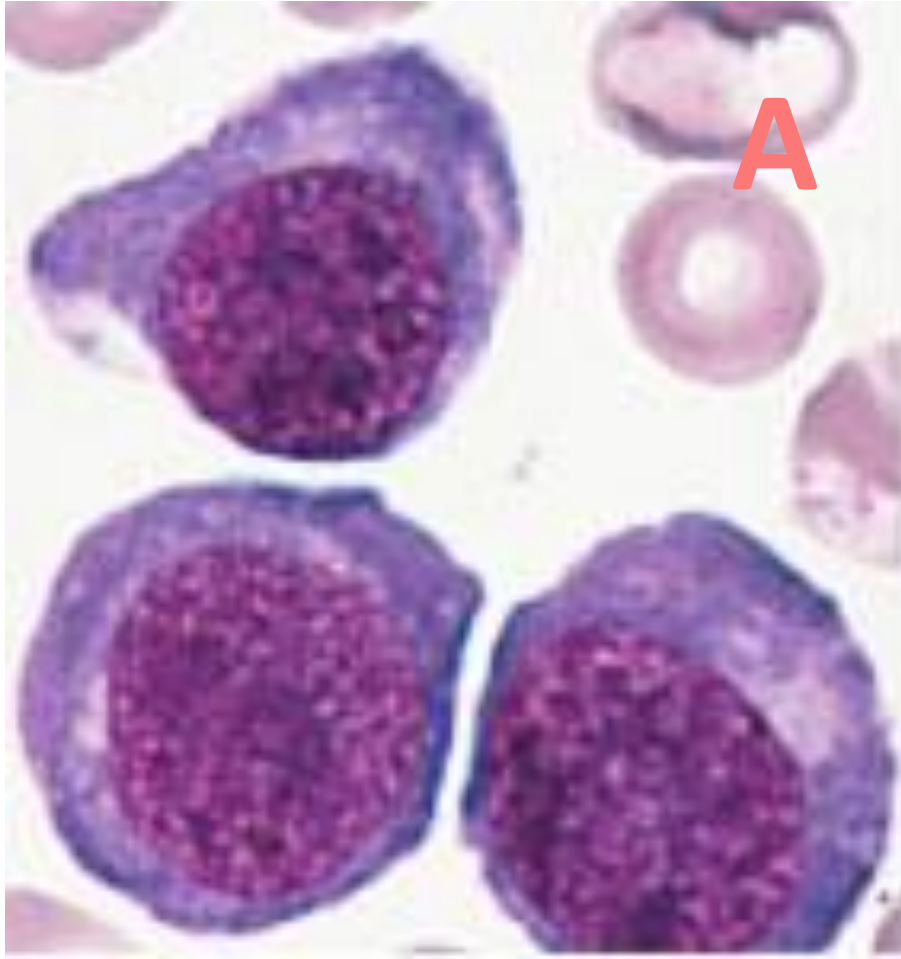
16

17





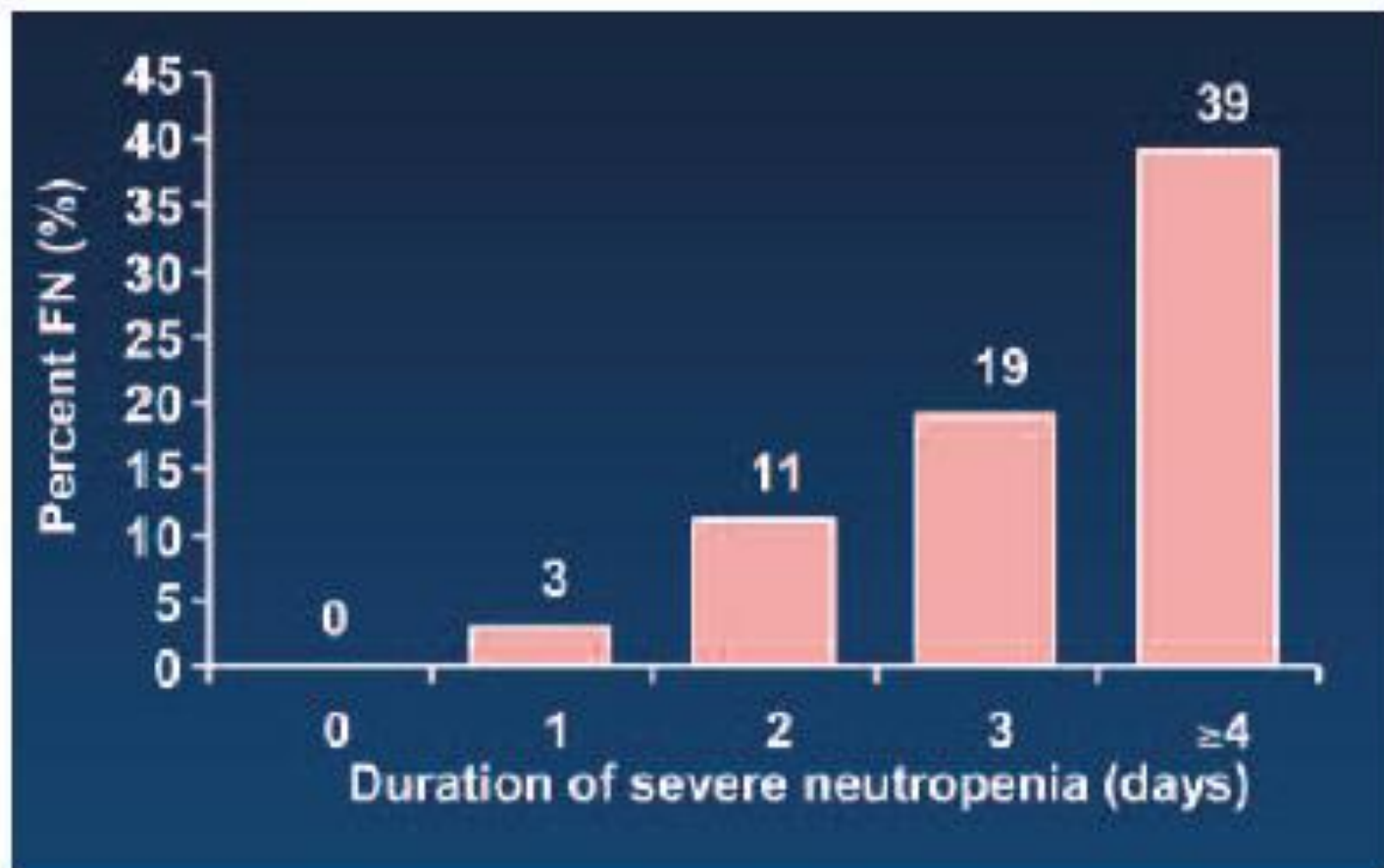




# Агранулоцитоз

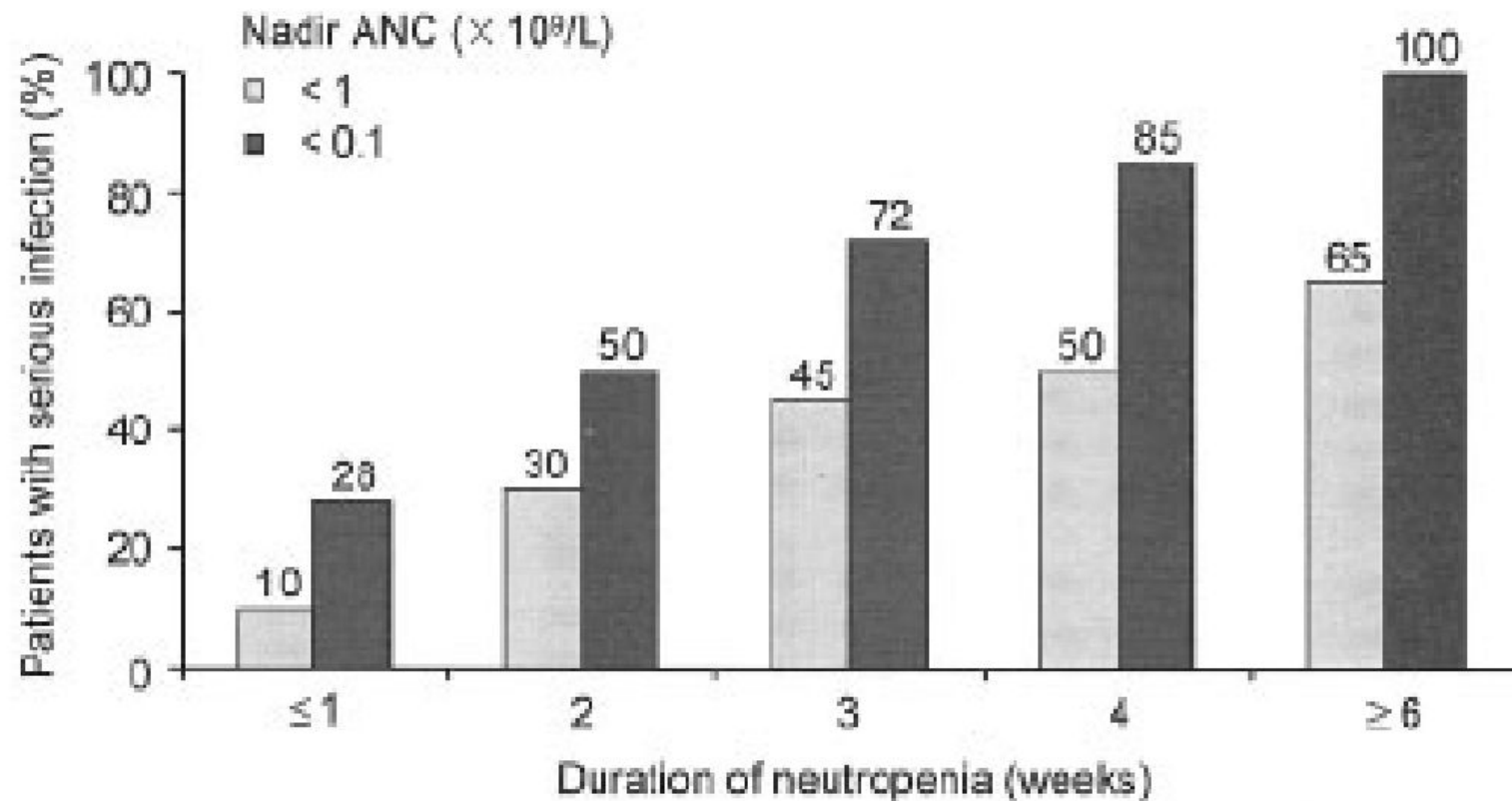
- **Агранулоцитоз** состояние, при котором наблюдается снижение уровня лейкоцитов (менее  $1 \cdot 10^9$ /л) за счет гранулоцитов (менее  $0,5 \cdot 10^9$ /л), повышается восприимчивость организма к бактериальным и грибковым инфекциям.

## PROMPT TREATMENT IS KEY



The risk of febrile neutropenia (FN) rises steeply in cancer patients the longer severe neutropenia persists unchecked

Source: Adapted from Luiz Meza et al. *Proc Am Soc Clin Oncol* 2002; 21: abstract 2640



**FIGURE 1.** Incidence of serious infection, by nadir absolute neutrophil count (ANC) and duration of neutropenia. Adapted from Bodey GP, Buckley M, Sathe YS, Freireich EJ. Quantitative relationships between circulating leukocytes and infection in patients with acute leukemia. *Ann Intern Med.* 1966;64:328–340.

# Степени тяжести нейтропении

IV – нейтрофилы менее 500 кл/мкл

III – 500-1000 кл/мкл

II – 1000-1500 кл/мкл

I – 1500-2000 кл/мкл

**TABLE 1**  
**Grades of Neutropenia<sup>a</sup>**

Grade	Absolute neutrophil count ( $\times 10^9/L$ )
0	Within normal limits
1	$\geq 1.5$ to $< 2.0$
2	$\geq 1.0$ to $< 1.5$
3	$\geq 0.5$ to $< 1.0$
4	$< 0.5$

<sup>a</sup> According to the National Cancer Institute Common Toxicity Criteria, version 2.0.<sup>3</sup>