

# Общий анализ крови

# Обозначения в общем анализе крови:

WBC (white blood cells — белые кровяные тельца) — абсолютное содержание лейкоцитов (норма 4,5—11 10<sup>9</sup> кл/л) — форменных элементов крови — отвечающих за распознавание и обезвреживание чужеродных компонентов, иммунную защиту организма от вирусов и бактерий, устранение отмирающих клеток собственного организма.

RBC (red blood cells — красные кровяные тельца) — абсолютное содержание эритроцитов (норма 4,3—5,7 10<sup>12</sup> кл/л) — форменных элементов крови — содержащих гемоглобин, транспортирующих кислород и углекислый газ. HGB (Hb, hemoglobin) — концентрация гемоглобина (норма 132—173 г/л) — дыхательного пигмента крови — участвующего в транспорте кислорода и углекислоты, выполняющего, также, буферные функции (поддержание pH). HCT (hematocrit) — гематокрит (норма 0,39—0,49), часть (% = л/л) от общего объема крови, приходящаяся на форменные элементы крови. Кровь на 40—45 % состоит из форменных элементов (эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов) и на 60—65 % из плазмы. Гематокрит это соотношение объема форменных элементов к плазме крови. Считается, что гематокрит отражает соотношение объема эритроцитов к объему плазмы крови, т.к. в основном эритроциты составляют объем форменных элементов крови.

PLT (platelets — кровяные пластинки) — абсолютное содержание тромбоцитов (норма 150—400 10<sup>9</sup> кл/л) — форменных элементов крови — участвующих в гемостазе.

## Эритроцитарные индексы (MCV, MCH, MCHC):

MCV — средний объем эритроцита в кубических микрометрах (мкм) или фемтолитрах (фл) (норма 80—95 фл). В старых анализах указывали: микроцитоз, нормоцитоз, макроцитоз.

MCH — среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците в абсолютных единицах (норма 27—31 пг). MCH — более объективный показатель, чем цветовой показатель, который не отражает синтез гемоглобина и его содержание в эритроците, а во многом зависит от объема клетки.

MCHC — средняя концентрация гемоглобина в эритроците (норма 330—370 г/л), отражает степень насыщения эритроцита гемоглобином. Снижение MCHC наблюдается при заболеваниях с нарушением синтеза гемоглобина. Тем не менее, это наиболее стабильный гематологический показатель. Любая неточность, связанная с определением гемоглобина, гематокрита, MCV, приводит к увеличению MCHC, поэтому этот параметр используется как индикатор ошибки прибора или ошибки, допущенной при подготовке пробы к исследованию.

## Тромбоцитарные индексы (MPV, PDW, PCT):

MPV (mean platelet volume) — средний объем тромбоцитов (норма 7—10 фл).

PDW — относительная ширина распределения тромбоцитов по объему, показатель гетерогенности тромбоцитов.

PCT (platelet crit) — тромбокрит (норма 0,108—0,282), доля (%) объема цельной крови, занимаемую тромбоцитами.

## Тромбоцитарные индексы (MPV, PDW, PCT):

MPV (mean platelet volume) — средний объем тромбоцитов (норма 7—10 фл).

PDW — относительная ширина распределения тромбоцитов по объему, показатель гетерогенности тромбоцитов.

PCT (platelet crit) — тромбокрит (норма 0,108—0,282), доля (%) объема цельной крови, занимаемую тромбоцитами.

LYM% (LY%) (lymphocyte) — относительное (%) содержание лимфоцитов.

LYM# (LY#) (lymphocyte) — абсолютное содержание лимфоцитов.

MXD% — относительное (%) содержание смеси моноцитов, базофилов и эозинофилов.

MXD# — абсолютное содержание смеси моноцитов, базофилов и эозинофилов.

NEUT% (NE%) (neutrophils) — относительное (%) содержание нейтрофилов.

NEUT# (NE#) (neutrophils) — абсолютное содержание нейтрофилов.

MON% (MO%) (monocyte) — относительное (%) содержание моноцитов (норма 0,04-0,11).

MON# (MO#) (monocyte) — абсолютное содержание моноцитов (норма 0,1—0,6 10<sup>9</sup> кл/л).

EO% — относительное (%) содержание эозинофилов.

EO# — абсолютное содержание эозинофилов.

BA% — относительное (%) содержание базофилов.

BA# — абсолютное содержание базофилов.

IMM% — относительное (%) содержание незрелых гранулоцитов.

IMM# — абсолютное содержание незрелых гранулоцитов.

ATL% — относительное (%) содержание атипичных лимфоцитов.

ATL# — абсолютное содержание атипичных лимфоцитов.

GR% — относительное (%) содержание гранулоцитов.

GR# — абсолютное содержание гранулоцитов.

RBC/HCT — средний объем эритроцитов.

HGB/RBC — среднее содержание гемоглобина в эритроците.

HGB/HCT — средняя концентрация гемоглобина в эритроците.

RDW — показатель гетерогенности эритроцитов, ширина распределения эритроцитов в % (норма 0,12—0,15).

RDW-SD — относительная ширина распределения эритроцитов по объему, стандартное отклонение.

RDW-CV — относительная ширина распределения эритроцитов по объему, коэффициент вариации.

P-LCR — коэффициент больших тромбоцитов.

RDV — анизоцитоз эритроцитов, рассчитывается как коэффициент вариации среднего объема эритроцитов (норма 11,5-14,3 %), характеризует колебания объема эритроцитов и улавливается прибором значительно быстрее, чем при визуальном просмотре мазка крови.

СОЭ (скорость оседания эритроцитов) — неспецифический индикатор патологического состояния организма (норма 0—10 мм/час).

# Гемоглобин (Hb)

- это белок, содержащий атом железа, который способен присоединять и переносить кислород. Гемоглобин находится в эритроцитах. Измеряется количество гемоглобина в граммах/литр (г/л). Определение количества гемоглобина имеет очень большое значение, так как при снижении его уровня ткани и органы всего организма испытывают недостаток кислорода.

## Норма гемоглобина у детей и взрослых

возраст	пол	г/л
До 2-х недель		134 - 198
с 2-х до 4,3 недель		107 - 171
с 4,3 до 8,6 недель		94 - 130
с 8,6 недель до 4 месяцев		103 - 141
в 4 до 6 месяцев		111 - 141
с 6 до 9 месяцев		114 - 140
с 9 до 1 года		113 - 141
с 1 года до 5 лет		100 - 140
с 5 лет до 10 лет		115 - 145
с 10 до 12 лет		120 - 150
с 12 до 15 лет	женщины	115 - 150
	мужчины	120 - 160
с 15 до 18 лет	женщины	117 - 153
	мужчины	117 - 166
с 18 до 45 лет	женщины	117 - 155
	мужчины	132 - 173
с 45 до 65 лет	женщины	117 - 160
	мужчины	131 - 172
после 65 лет	женщины	120 - 161
	мужчины	126 - 174

Мужчины: 130-170 г/л

Женщины: 120-150 г/л

### Причины повышения гемоглобина

- Обезвоживание (снижение потребление жидкости, обильное потение, нарушение работы почек, сахарный диабет, несахарный диабет, обильная рвота или диарея, применение мочегонных препаратов)
- Врожденные пороки сердца или легкого
- Легочная или сердечная недостаточность
- Заболевания почек (стеноз почечной артерии, доброкачественные опухоли почки)
- Заболевания органов кроветворения (эритремия)

### Низкий гемоглобин - причины

- Анемия
- Лейкозы
- Врожденные заболевания крови (серповидно-клеточная анемия, талассемия)
- Недостаток железа
- Недостаток витаминов
- Истощение организма
- Кровопотеря

# Эритроциты (RBC)

- это красные кровяные тельца малого размера. Это наиболее многочисленные клетки крови. Основной их функцией является перенос кислорода и доставка его к органам и тканям. Эритроциты представлены в виде двояковогнутых дисков. Внутри эритроцита содержится большое количество гемоглобина – основной объем красного диска занят именно им.

## Нормальный уровень эритроцитов у детей и взрослых

Возраст	показатель x 10 <sup>12</sup> /л
новорожденный	3,9-5,5
с 1 по 3-й день	4,0-6,6
в 1 неделю	3,9-6,3
во 2 неделю	3,6-6,2
в 1 месяц	3,0-5,4
во 2 месяц	2,7-4,9
с 3 по 6 месяц	3,1-4,5
с 6 месяцев до 2 лет	3,7-5,3
с 2-х до 6 лет	3,9-5,3
с 6 до 12 лет	4,0-5,2
в 12-18 лет мальчики	4,5-5,3
в 12-18 лет девочки	4,1-5,1
Взрослые мужчины	4,0-5,0
Взрослые женщины	3,5-4,7

Мужчины:  $4,0-5,0 \cdot 10^{12}/л$

Женщины:  $3,5-4,7 \cdot 10^{12}/л$

## Причины снижения уровня эритроцитов

Снижение численности красных клеток крови называют анемией. Причин для развития данного состояния много, и они не всегда связаны с кроветворной системой.

- Погрешности в питании (пища бедная витаминами и белком)
- Кровопотеря
- Лейкозы (заболевания системы кроветворения)
- Наследственные ферментопатии (дефекты ферментов, которые участвуют в кроветворении)
- Гемолиз (гибель клеток крови в результате воздействия токсических веществ и аутоиммунных поражений)

## Причины повышения численности эритроцитов

- Обезвоживание организма (рвота, диарея, обильное потоотделение, снижение потребления жидкости)
- Эритремия (заболевания кроветворной системы)
- Заболевания сердечнососудистой или легочной системы, которые приводят к дыхательной и сердечной недостаточности
- Стеноз почечной артерии

# Лейкоциты (WBC)

-это живые клетки нашего организма, циркулирующие с током крови. Эти клетки осуществляют иммунный контроль. В случае возникновения инфекции, повреждения организма токсическими или иными инородными телами или веществами эти клетки борются с повреждающими факторами. Формирование лейкоцитов происходит в красном костном мозге и в лимфоузлах. Лейкоциты подразделяются на несколько видов: нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, моноциты, лимфоциты. Разные виды лейкоцитов отличаются между собой внешним видом и выполняемыми в ходе иммунного ответа функциями.

## Норма лейкоцитов у детей и у взрослых

Возраст	показательx10 <sup>9</sup> /л
до 1 года	6,0 - 17,5
с 1 года до 2 лет	6,0 - 17,0
с 2 до 4 лет	5,5 - 15,5
с 4 до 6 лет	5,0 - 14,5
с 6 до 10 лет	4,5 - 13,5
с 10 до 16 лет	4,5 - 13,0
после 16 лет и взрослые	4,0 - 9,0

# М и Ж пределы 4,0 - 9,0

## Причины повышения лейкоцитов

Физиологическое повышение уровня лейкоцитов

- После приема пищи
- После активной физической нагрузки
- Во второй половине беременности
- После прививки
- В период менструации

На фоне воспалительной реакции

Гнойно-воспалительные процессы (абсцесс, флегмона, бронхит, гайморит, аппендицит, и т.д.)

- Ожоги и травмы с обширным повреждением мягких тканей
- После операции
- В период обострения ревматизма
- При онкологическом процессе
- При лейкозах или при злокачественных опухолях различной локализации происходит стимуляция работы иммунной системы.

## Причины снижения лейкоцитов

- Вирусные и инфекционные заболевания (грипп, брюшной тиф, вирусный гепатит, сепсис, корь, малярия, краснуха, эпидемический паротит, СПИД)
- Ревматические заболевания (ревматоидный артрит, системная красная волчанка)
- Некоторые виды лейкозов
- Гиповитаминозы
- Применение противоопухолевых препаратов (цитостатики, стероидные препараты)
- Лучевая болезнь



# Гематокрит (HCT)

- это процентное соотношение объема исследуемой крови к объему, занимаемому в ней эритроцитами. Данный показатель исчисляется в процентах.

Нормы гематокрита у детей и у взрослых		
Возраст	пол	Показатель в %
до 2 недель		41 - 65
с 2 до 4,3 недель		33 - 55
4,3 - 8,6 недель		28 - 42
С 8,6 недель до 4 месяцев		32 - 44
С 4 до 6 месяцев		31 - 41
С 6 до 9 месяцев		32 - 40
С 9 до 12 месяцев		33 - 41
с 1 года до 3 лет		32 - 40
С 3 до 6 лет		32 - 42
С 6 до 9 лет		33 - 41
С 9 до 12 лет		34 - 43
С 12 до 15 лет	женщины	34 - 44
	мужчины	35 - 45
С 15 до 18 лет	женщины	34 - 44
	мужчины	37 - 48
С 18 до 45 лет	женщины	38 - 47
	мужчины	42 - 50
С 45 до 65 лет	женщины	35 - 47
	мужчины	39 - 50
после 65 лет	женщины	35 - 47
	мужчины	37 - 51

Мужчины: 42-50%

Женщины: 38-47%

### Причины повышения гематокрита ПОЛИЦИТЕМИЯ

- Эритремия
- Сердечная или дыхательная недостаточность
- Обезвоживание в результате обильной рвоты, диареи, обширных ожогов, при диабете

### Причины снижения гематокрита ОЛИГОЦИТЕМИЯ

- Анемия
- Почечная недостаточность
- Вторая половина беременности

# MCH–

## *mean corpuscular hemoglobin*

- Данный индекс отражает абсолютное содержание гемоглобина в одном эритроците в пикограммах (пг). MCH рассчитывают по формуле:

$$\text{MCH} = \frac{\text{гемоглобин (г/л)}}{\text{количество эритроцитов}} = \text{пг}$$

В норме 1 эритроцит содержит 33 пг гемоглобина

Норма MCH

24 – 33 пг.

## Индекс mch также может быть повышен при:

- завышен у новорожденных, однако приходит в норму с годами
- выраженном лейкоцитозе;
- превышении нормы по количеству жиров в крови;
- превышении количества [гепарина](#);
- разрушении клеток эритроцитов.
- нарушение работы печени;
- злоупотребление алкоголем в течение длительного времени;
- лейкоз;
- злокачественные и доброкачественные опухоли в организме.
- недостаток в крови витамина B12, B9 и воздействие различных лекарственных препаратов

## Индекс mch также может быть понижен при:

- воспалительные процессы в организме;
- проблемы с процессом обмена железа (железодефицитная анемия);
- гиповитаминоз, т. е. недостаток витаминов;
- интоксикацию организма свинцом на протяжении длительного времени.

Возраст, пол		Среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците, MCH, пг
Дети		
1 день - 14 дней		30,0 - 37,0
14 дней - 4,3 недели		29,0 - 36,0
4,3 недели - 8,6 недель		27,0 - 34,0
8,6 недель - 4 месяца		25,0 - 32,0
4 месяца - 6 месяцев		24,0 - 30,0
6 месяцев - 9 месяцев		25,0 - 30,0
9 месяцев - 12 месяцев		24,0 - 30,0
12 месяцев - 3 года		22,0 - 30,0
3 года - 6 лет		25,0 - 31,0
6 лет - 9 лет		25,0 - 31,0
9 лет - 15 лет		26,0- 32,0
15 - 18 лет	Женщины	26,0 - 34,0
	Мужчины	27,0 - 32,0
18 - 45 лет	Женщины	27,0 - 34,0
	Мужчины	27,0 - 34,0
45 - 65 лет	Женщины	27,0 - 34,0
	Мужчины	27,0 - 35,0
65 лет - 120 лет	Женщины	27,0 - 35,0
	Мужчины	27,0 - 34,0

# Цветовой показатель (ЦП)

- это классический метод для определения концентрации гемоглобина в эритроцитах. В настоящее время постепенно в анализах крови его заменяют МСН индекс. Данные индексы отражают одно и то же, только выражены в разных единицах.

$$\text{ЦП} = \frac{\text{ГЕМОГЛОБИН (в г/л)} \times 3}{\text{три первые цифры числа эритроцитов (в миллионах)}};$$

$$\text{ЦП} = \frac{\text{ГЕМОГЛОБИН (в г/\%)}}{\text{две первые цифры числа эритроцитов (в миллионах)}};$$

$$\text{ЦП} = \frac{\text{ГЕМОГЛОБИН (в условных единицах)}}{\text{две первые цифры числа эритроцитов (в миллионах)}}$$

**В норме цветовой показатель равен 0,85 – 1,05.**

# Индексы красной крови важны для суждения о

## нормо-, гипер-, гипохромии эритроцитов.

- **Гиперхромия** – увеличение среднего содержания гемоглобина в 1 эритроците, дающее цветовой показатель **выше 1.05**, зависит исключительно от увеличения объема эритроцитов, а не от повышенного насыщения их гемоглобином, так как нормальный эритроцит насыщен гемоглобином до предела. Гиперхромия характерна для мегалобластных анемий, обусловленных дефицитом витамина B<sub>12</sub> и фолиевой кислоты.
- **Гипохромия** – уменьшение среднего содержания гемоглобина в 1 эритроците, дающее ЦП **ниже 0.85**, может быть так же следствием уменьшения объема эритроцитов. Гипохромия служит истинным показателем или дефицита железа в организме, или железорезистентности. Гипохромия наблюдается при хронических кровопотерях, железodefицитных и железорезистентных анемиях, свинцовой интоксикации и др.
- **Нормохромия** – это нормальное содержание гемоглобина в эритроците (**ЦП -0,85-1,05**). Нормохромные анемии развиваются при равномерном уменьшении содержания эритроцитов и количества гемоглобина и наблюдается в случаях острых кровопотерь, при гипопластической анемии, при гемолизе, сепсисе.

# *MCHC – mean corpuscular hemoglobin concentration*

- Этот индекс отражает степень насыщенности эритроцита гемоглобином и выражается в %. То есть по данному индексу можно сказать, сколько процентов составляет содержание гемоглобина в одном эритроците. MCHC высчитывают следующим образом:  
 **$MCHC = (\text{гемоглобин (г/л)} / \text{гематокрит(\%)}) * 10 = \%$**

Норма MCHC

30 – 38% (норма 330 – 370 г/л)

- **МСНС в анализе крови повышен**
- Высокий показатель тснс-индекса возникает при повышении концентрации железосодержащих белков в красных кровяных тельцах. Такие состояния обычно наблюдаются при различных генетических патологиях. Чаще всего встречаются:
  - Наследственный сфероцитоз. Это заболевание, при котором нарушается формирование цитоскелета эритроцита. В результате снижается площадь поверхности клеточной мембраны, нарушается ее пластичность, концентрация гемоглобина в клетке значительно увеличивается. Про анализ на уровень гемоглобина вы можете узнать здесь. Сфероцитоз часто протекает в скрытых, доброкачественных формах, выявляется только при скрининговой диагностике.
  - Серповидноклеточная анемия.
  - Гемоглобиноз С. Тяжелая наследственная патология, которая развивается при получении от обоих родителей дефектных генов, руководящих синтезом эритроцитарных белков. Проявляется в виде гемолитической желтухи, хронической анемии, наиболее частое осложнение – желчекаменная болезнь. Дефектный гемоглобин вырабатывается организмом в значительных количествах так как переносит кислород хуже, чем нормальный белок. В результате наблюдается резкое повышение значений тснс-индекса.
  - Этот показатель может увеличиваться при восстановлении организма после тяжелых кровопотерь. У жителей высокогорной местности увеличение концентрации гемоглобина является вариантом нормы так как служит для компенсации низкого содержания кислорода в воздухе.

- **МСНС понижен**
- Расшифровка тснс анализа крови при снижении индекса требуется гораздо чаще. При этом происходит уменьшение концентрации железосодержащего белка в эритроцитах, нередко настолько значительное, что при прямой микроскопии красные клетки крови становятся намного менее насыщенного цвета.
  - Такое явление называется гипохромия крови, а анемии которые сопровождаются снижением этого индекса называют гипохромными. Причин для снижения тснс в анализе крови существует достаточно много, наиболее частые:
    - Железодефицитная анемия. Возникает при недостатке продуктов, обогащенных железом в пище, либо нарушении его всасывания в кишечнике. Часто встречается у вегетарианцев, так как большие количества железа в легкоусваиваемой форме содержатся в мясе и других продуктах животного происхождения.
    - Талассемия. Наследственное заболевание, связанное с передачей ребенку по наследству дефектных генов отвечающих за кодирование белковых цепочек гемоглобина.
    - Анемии, служащие симптомом развития патологий печени, костного мозга, почек и других органов.
    - Еще одно специфическое состояние, маркером которого является снижение уровня тснс является отравление свинцом. Этот токсичный металл опасен в любых концентрациях, он широко применяется в различных производствах, поэтому вероятность отравления им достаточно высока. Острые формы отравления встречаются крайне редко, при хронических происходит постепенное накопление этого токсичного металла в костях, нервных тканях, костном мозге.



# *MCV - mean corpuscular volume*

- Этот показатель отражает средний объём эритроцита, выраженный в микронах кубических ( $\text{мкм}^3$ ) или фемтолитрах (фл). Рассчитывают MCV по формуле:

$$\text{MCV} = \text{гематокрит (\%)} * 10 / \text{количество эритроцитов (Т/л)} = \text{мкм}^3 \text{ (фл)}$$

Норма MCV

80-95  $\text{мкм}^3$  (фл)

## ПОВЫШЕНИЕ

- интоксикация медикаментами;
- [пищевое отравление](#);
- проблемы со щитовидной железой;
- недостаток в организме [йода](#) или железа;
- дисфункция печени;
- онкологический процесс красного костного мозга;
- продолжительный алкоголизм;
- нарушение работы поджелудочной железы.
- долгосрочный прием противозачаточных таблеток, влияющих на гормональный фон;
- пристрастие к сигаретам и табачной продукции;
- длительный контакт с токсичными веществами (работа на вредном производстве);
- прием медикаментов, которые повышают уровень mcv в крови.

## ПОНИЖЕНИЕ

- генетическая предрасположенность;
- недостаточное количество потребляемой воды;
- развитие разных видов [анемии](#);
- интоксикация организма свинцом;
- наличие в организме злокачественных образований, опухолей;
- прием медикаментов, которые влияют на результаты анализов.
- постоянная усталость;
- повышенная раздражительность, нервозность;
- снижение концентрации внимания и работоспособности;
- рассеянность;
- ухудшение памяти.

Возраст, пол	Средний объём эритроцитов, MCV, фл	
Дети		
1 день - 14 дней	88,0 - 140,0	
14 дней - 4,3 недели	91,0 - 112,0	
4,3 недели - 8,6 недель	84,0 - 106,0	
8,6 недель - 4 месяца	76,0 - 97,0	
4 месяца - 6 месяцев	68,0 - 85,0	
6 месяцев - 9 месяцев	70,0 - 85,0	
9 месяцев - 12 месяцев	71,0 - 84,0	
12 месяцев - 5 лет	73,0 - 85,0	
5 лет - 10 лет	75,0 - 87,0	
10 лет - 12 лет	76,0 - 90,0	
12 лет - 15 лет	Женщины	73,0 - 95,0
	Мужчины	77,0 - 94,0
15 лет - 18 лет	Женщины	78,0 - 98,0
	Мужчины	79,0 - 95,0
18 лет - 45 лет	Женщины	81,0 - 100,0
	Мужчины	80,0 - 99,0
45 лет - 65 лет	Женщины	81,0 - 101,0
	Мужчины	81,0 - 101,0
65 лет- 120 лет	Женщины	81,0 - 102,0
	Мужчины	83,0 - 103,0

# Лейкоцитарная формула

- это показатель процентного соотношения различных видов лейкоцитов в крови их общего числе лейкоцитов в крови (это т показатель рассмотрен в предыдущем разделе статьи). Процентное соотношение различных видов лейкоцитов при инфекционных, заболеваниях крови, онкологических процессах будет изменяться. Благодаря этому лабораторной симптому врач может заподозрить причину проблем со здоровьем.

<u>Нейтрофилы</u>	Сегментоядерные формы 47-72%
	Палочкоядерные формы 1- 6%
<u>Эозинофилы</u>	0,5-5%
<u>Базофилы</u>	0-1%
<u>Моноциты</u>	3-11%
<u>Лимфоциты</u>	19-37%

# Что такое сдвиг лейкоцитарной формулы влево и вправо?

- **Сдвиг лейкоцитарной формулы влево** означает, что в крови появляются молодые, «незрелые» нейтрофилы, которые в норме присутствуют только в костном мозге, но не в крови. Подобное явление наблюдается при легком и тяжелом течении инфекционных и воспалительных процессов (например, при ангине, малярии, аппендиците), а также при острой кровопотери, дифтерии, пневмонии, скарлатине, сыпном тифе, сепсисе, интоксикации.

**Сдвиг лейкоцитарной формулы вправо** означает, что в крови увеличивается количество «старых» нейтрофилов (сегментоядерных), а также количество сегментов ядер становится больше пяти. Такая картина бывает у здоровых людей, проживающих на территориях, загрязненных радиационными отходами. Также возможно при наличии  $B_{12}$  – дефицитной анемии, при недостатке фолиевой кислоты, у людей с хронической болезнью легких, или с обструктивными бронхитами.

# Нейтрофилы(NEUT)

- могут быть двух видов – зрелые формы, которые так же называют сегментоядетными незрелые – палочкоядерные. В норме количество палочкоядерных нейтрофилов минимально (1-3 % от общего числа). При «мобилизации» иммунной системы происходит резкое увеличение (в разы) количества незрелых форм нейтрофилов (палочкоядерных).

Норма нейтрофилов у детей и взрослых		
Возраст	Сегментоядерные нейтрофилы, показатель в %	Палочкоядерные нейтрофилы, показатель в %
Новорожденные	47 - 70	3 - 12
до 2-х недель	30 - 50	1 - 5
С 2 недель до 1 года	16 - 45	1 - 5
С 1 до 2 года	28 - 48	1 - 5
С 2 до 5 лет	32 - 55	1 - 5
С 6 до 7 лет	38 - 58	1 - 5
С 8 до 9 лет	41 - 60	1 - 5
С 9 до 11 лет	43 - 60	1 - 5
С 12 до 15 лет	45 - 60	1 - 5
С 16 лет и взрослые	50 - 70	1 - 3

Повышение уровня нейтрофилов в крови - такое состояние называют нейтрофилия.

Причины повышения уровня нейтрофилов

Инфекционные заболевания (ангина, синусит, кишечная инфекция, бронхит, пневмония)

- Инфекционные процессы – абсцесс, флегмона, гангрена, травматические повреждения мягких тканей, остеомиелит
- Воспалительные заболевания внутренних органов:панкреатит, перитонит, тиреоидит, артрит
- Инфаркт (инфаркт сердца, почки, селезенки)
- Хронические нарушения обмена веществ: сахарный диабет, уремия, эклампсия
- Раковые опухоли
- Применение иммуностимулирующих препаратов, прививки

Снижение уровня нейтрофилов – это состояние называют нейтропенией

Причины понижения уровня нейтрофилов

Инфекционные заболевания: брюшной тиф, бруцеллез,грипп, корь, ветряная оспа (ветрянка), вирусный гепатит,краснуха)

- Заболевания крови (апластическая анемия, острый лейкоз)
- Наследственная нейтропения
- Высокий уровень гормонов щитовидной железы Тиреотоксикоз
- Последствия химиотерапии
- Последствия радиотерапии
- Применение антибактериальных, противовоспалительных, противовирусных препаратов

# Эозинофилы (ЕО)

- ЭТО ОДИН ИЗ ВИДОВ ЛЕЙКОЦИТОВ, КОТОРЫЕ УЧАСТВУЮТ В ОЧИЩЕНИИ ОРГАНИЗМА ОТ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ПАРАЗИТОВ, УЧАСТВУЕТ В БОРЬБЕ С РАКОВЫМИ КЛЕТКАМИ. ЭТОТ ВИД ЛЕЙКОЦИТОВ УЧАСТВУЕТ В ФОРМИРОВАНИИ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА (ИММУНИТЕТ СВЯЗАННЫЙ С АНТИТЕЛАМИ)

## Норма эозинофилов крови у детей и взрослых

возраст	Показатель в %
Новорожденны е	1 - 6
до 2-х недель	1 - 6
с 2 недель до 1 года	1 - 5
с 1 до 2 лет	1 - 7
с 2 до 5 лет	1 - 6
с 6 до 7 лет	1 - 5
с 8 до 9 лет	1 - 5
с 9 до 11 лет	1 - 5
с 12 до 15 лет	1 - 5
с 16 лет и взрослые	1 - 5



# Причины повышения эозинофилов крови

- Аллергия (бронхиальная астма, пищевая аллергия, аллергия на пыльцу и прочие воздушные аллергены, атопический дерматит, аллергический ринит, лекарственная аллергия)
- Паразитарные заболевания – кишечные паразиты (лямблиоз, аскаридоз, энтеробиоз, описторхоз, эхинококкоз)
- Инфекционные заболевания (скарлатина, туберкулез, мононуклеоз, венерические заболевания)
- Раковые опухоли
- Заболевания кроветворной системы (лейкозы, лимфома, лимфогранулематоз)
- Ревматические заболевания (ревматоидный артрит, узелковый периартериит, склеродермия)

# Причины снижения эозинофилов

- Интоксикация тяжелыми металлами
- Гнойные процессы, сепсис
- Начало воспалительного процесса

# Моноциты

## (MON)

- немногочисленные, но по размеру наиболее крупные иммунные клетки организма. Эти лейкоциты принимают участие в распознавании чужеродных веществ и обучению других лейкоцитов к их распознаванию. Могут мигрировать из крови в ткани организма. Вне кровеносного русла моноциты изменяют свою форму и преобразуются в макрофаги. Макрофаги могут активно мигрировать к очагу воспаления для того, чтобы принять участие в очищении воспаленной ткани от погибших клеток, лейкоцитов, бактерий. Благодаря такой работе макрофагов создаются все условия для восстановления поврежденных тканей.

### Нормы моноцитов крови у детей и взрослых

возраст	Показатель в %
Новорожденные	3 - 12
до 2 недель	5 - 15
С 2 недель до 1 года	4 - 10
С 1 год до 2 лет	3 - 10
С 2 до 5 лет	3 - 9
С 6 до 7 лет	3 - 9
С 8 до 9 лет	3 - 9
С 9 до 11 лет	3 - 9
С 12 до 15 лет	3 - 9
С 16 лет и взрослые	3 - 9

# Причины повышения моноцитов (моноцитоз)

- Инфекции вызванные вирусами, грибами (кандидоз), паразитами и простейшими
- Восстановительный период после острого воспалительного процесса.
- Специфические заболевания: туберкулез, сифилис, бруцеллез, саркоидоз, неспецифический язвенный колит
- Ревматические заболевания - системная красная волчанка, ревматоидный артрит, узелковый периартериит
- болезни кроветворной системы острый лейкоз, миеломная болезнь, лимфогранулематоз
- отравление фосфором, тетрахлорэтаном.

# Причины снижения моноцитов (моноцитопения)

- апластическая анемия
- волосатоклеточный лейкоз
- гнойные поражения (абсцессы, флегмоны, остеомиелит)
- роды
- после хирургической операции
- прием стероидных препаратов (дексаметазон, преднизолон)

# Базофилы (БА)

- наиболее редкие иммунные клетки крови. В норме могут и не определяться в анализе крови. Базофилы принимают участие в формировании иммунологических воспалительных реакций замедленного типа. Содержат в большом количестве вещества, вызывающие воспаление тканей.

Норма базофилов крови

0-0,5%

# Причины повышения базофилов крови

- хронический миелолейкоз
- снижение уровня гормонов щитовидной железы гипотиреоз
- ветряная оспа
- Аллергия пищевая и лекарственная
- нефроз
- гемолитическая анемия
- состояние после удаления селезенки
- болезнь Ходжкина
- лечение гормональными препаратами (эстрогенами, препаратами снижающими активность щитовидной железы)
- язвенный колит

# Лимфоциты

## (LYM, LY)

- вторая по численности фракция лейкоцитов. Лимфоциты играют ключевую роль в гуморальном (через антитела) и клеточном (реализуемым при непосредственном контакте уничтожаемой клетки и лимфоцита) иммунитете. В крови циркулируют разные виды лимфоцитов – хэлперы, супрессоры и киллеры. Каждый вид лейкоцитов участвует в формировании иммунного ответа на определенном этапе.

### Нормы лимфоцитов у детей и взрослых

возраст	Показатель в %
Новорожденные	15 - 35
до 2 недель	22 - 55
С 2 недель до 1 года	45 - 70
С 1 год до 2 лет	37 - 60
С 2 до 5 лет	33 - 55
С 6 до 7 лет	30 - 50
С 8 до 9 лет	30 - 50
С 9 до 11 лет	30 - 46
С 12 до 15 лет	30 - 45
С 16 лет и взрослые	20 - 40

# Причины повышения лимфоцитов (лимфоцитоз)

- Вирусные инфекции: инфекционный мононуклеоз, вирусный гепатит, цитомегаловирусная инфекция, герпетическая инфекция? краснуха
- Токсоплазмоз
- ОРВИ
- Заболевания системы крови: острый лимфолейкоз, хронический лимфолейкоз, лимфосаркома, болезнь тяжелых цепей - болезнь Франклина;
- Отравление тетрахлорэтаном, свинцом, мышьяком, дисульфидом углерода
- Применение препаратов: леводопа, фенитоин, вальпроевая кислота, наркотические обезболивающие
- Лейкоз

# Причины понижения лимфоцитов (лимфопения)

- Туберкулез
- Лимфогранулематоз
- Системная красная волчанка
- Апластическая анемия
- Почечная недостаточность
- Терминальная стадия онкологических заболеваний;
- СПИД
- Радиотерапия;
- Химиотерапия
- Применение глюкокортикоидов

# Тромбоциты (PLT)

- это небольшого размера безъядерные клетки. Основной функцией этого компонента крови является участие в свертывании крови. Внутри тромбоцитов содержится основная часть факторов свертывания, которые высвобождаются в кровь в случае необходимости (повреждение стенки сосуда). Благодаря этому свойству, поврежденный сосуд закупоривается формирующимся тромбом и кровотечение прекращается.  
Нормы тромбоцитов крови

**Норма тромбоцитов крови**

**180 - 320x10<sup>9</sup> клеток/л**



## Причины повышения тромбоцитов (тромбоцитоз, количество тромбоцитов более $320 \times 10^9$ клеток/л)

- удаление селезенки
- воспалительные процессы (обострение ревматизма, остеомиелит, туберкулез, абсцесс)
- разные виды анемий (после кровопотери, железодефицитная, гемолитическая)
- после хирургической операции
- рак различной локализации
- физическое переутомление
- эритремия

## Понижение уровня тромбоцитов (тромбоцитопения – менее $180 \times 10^9$ клеток/л)

- врожденные заболевания крови (гемофилии)
- идиопатическая аутоиммунная тромбоцитопеническая пурпура
- лекарственная тромбоцитопения
- системная красная волчанка
- инфекции (вирусные и бактериальные инфекции, риккетсиоз, малярия, токсоплазмоз)
- апластическая анемия
- пароксизмальная ночная гемоглобинурия
- синдром Evans (аутоиммунная гемолитическая анемия и тромбоцитопения)
- ДВС-синдром (диссеминированного внутрисосудистого свертывания)
- Переливание крови
- У детей, рожденных недоношенными
- при гемолитической болезни

Но это еще не всё)))))))))

