

# Общий анализ крови (ОАК)

## Норма

Гемоглобин (HGB)

Гематокрит (HCT)

Эритроциты (RBC)

Средний объем эритроцитов (MCV)

Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах (MCH)

Цветовой показатель

Ретикулоциты

Тромбоциты

Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC)

Коэффициент анизотропии (RDV)(разброс по объему эритроцитов)

СОЭ

Лейкоциты WBC

Палочкоядерные гранулоциты

Сегментоядерные гранулоциты

Эозинофилы

Базофилы

Лимфоциты

Моноциты

Анизоцитоз

Осмотическая резистентность эритроцитов

ж -120-140 г/л ; м – 130 -170 г/л

ж – 36 - 42% ; м- 40 – 48%

ж- 4,0 – 5,55 x10<sup>12</sup>/л ; м- 3,8- 4,5x10<sup>12</sup>/л

80 -95 fl

28,2-35 пг

0,85-1,05

2- 10 ‰

150-400x10<sup>9</sup>/л

32- 36 %

11,6- 14,8 %

ж- 2-15 мм/ч ; м- 2 – 10 мм/ч

4,0-9,0 x10<sup>9</sup>/л

1-6% ( 0,04 – 0,3 x 10<sup>9</sup> /л)

45-70% (2.0- 5,5x 10<sup>9</sup> /л )

0,5 -5% (0,04 – 0,35x 10<sup>9</sup> /л)

0-1% (0- 0,09x 10<sup>9</sup> /л)

18-40% (1,2 – 3,5 x 10<sup>9</sup> /л)

2-9% (0,08 – 0,6 x 10<sup>9</sup> /л)

-----  
0,35 – 0,45 % NaCl

**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.

### 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**



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



## 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

Применение противоопухолевых препаратов (цитостатики, стероидные препараты)

Лучевая болезнь

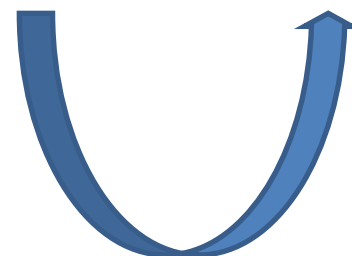


### Причины повышения гематокрита:

Эритремия

Сердечная или дыхательная  
недостаточность

Обезвоживание в результате обильной  
рвоты, диареи, обширных ожогов,  
при диабете

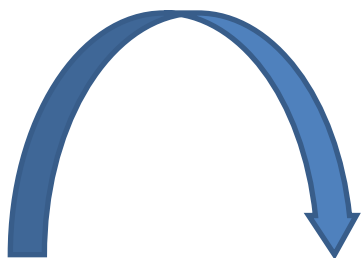


### Причины снижения гематокрита:

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:

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

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

**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:


$$\text{MCHC} = (\text{гемоглобин (г/л)} / \text{гематокрит(\%)}) * 10 = \%$$

**MCV** - *mean corpuscular volume*. Этот показатель отражает средний объем эритроцита, выраженный в микронах кубических (мкм<sup>3</sup>) или фемтолитрах (фл). Рассчитывают MCV по формуле:  
 $\text{MCV} = \text{гематокрит (\%)} * 10 / \text{количество эритроцитов (Т/л)} = \text{мкм}^3 \text{ (фл)}$

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



**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.



## 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



## Причины повышения моноцитов (моноцитоз):

Инфекции вызванные вирусами, грибками (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  
гнойные поражения  
(абсцессы, флегмоны,  
остеомиелит)

роды

после хирургической  
операции

прием стероидных  
препаратов (дексаметазон,  
преднизолон)

**Базофилы** – 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.

## 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

лечение гормональными препаратами (эстрогенами,  
препаратами снижающими активность щитовидной железы)

язвенный колит

## Причины повышения лимфоцитов (лимфоцитоз):

Вирусные инфекции: инфекционный  
моноклеоз, вирусный  
гепатит, цитомегаловирусная  
инфекция, герпетическая  
инфекция, краснуха

Токсоплазмоз

ОРВИ

Заболевания системы крови: острый  
лимфолейкоз, хронический  
лимфолейкоз, лимфосаркома;

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

## Причины повышения тромбоцитов (тромбоцитоз):

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 новорожденных  
сердечная недостаточность  
тромбоз почечных вен