

Ф. П. Ступин

О. В. Татков

---

**Общий  
анализ  
крови**

*Информационный  
сборник*

Ф. П. Ступин

**Общий анализ крови.  
Информационный сборник**

«Издательские решения»

**Ступин Ф. П.**

Общий анализ крови. Информационный сборник /  
Ф. П. Ступин — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-747600-7

Кровоснабжение — пример величайшей физиологической гармонии. Кровь не зря называют «рекой жизни». Эти многие функции выполняют различные составные части крови, разные виды «населяющих» ее клеток.

ISBN 978-5-44-747600-7

© Ступин Ф. П.  
© Издательские решения

## Содержание

Введение	6
Эритроциты	8
Нормальный уровень эритроцитов у взрослых	9
Причины понижения числа эритроцитов (анемия)	10
Причины повышения числа эритроцитов (эритроцитоз)	11
Конец ознакомительного фрагмента.	13

# **Общий анализ крови Информационный сборник**

**Ф. П. Ступин**

**О. В. Татков**

*Кровь – зеркало организма*  
**Александр Чижевский**

*Кровь – сок особенного свойства.*  
**Иоганн Вольфганг фон Гёте**

*Когда ограничиваются изучением одной клетки или одной ткани  
как изолированного органа, всегда получается некрология и никогда –  
биология.*

**Абрам Соломонович Залманов**

© Ф. П. Ступин, 2016

© О. В. Татков, 2016

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

## Введение

Человек, как и все ползающее и прыгающее по земле, вышел из доисторического моря. И как память об этом, в наших жилах течет та древняя океанская вода с рН = 7,4 и осмотическим давлением 7,3 атмосферы. Кровь – вид соединительной ткани, или, образно говоря, «жидкая ткань». Она составляет около 7 процентов от массы тела. У взрослого мужчины объем крови равен приблизительно 5,9 литра, у женщины – 3,9 литра. Жидкая часть крови называется плазмой, а в ней во взвешенном состоянии находятся клеточные элементы – эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. (Сигорская Ю., 2003 г)

С точки зрения гидродинамики кровь нельзя считать обычной жидкостью, – это суспензия... Кровь буквально набита клетками, на них приходится примерно половина всего объема. Эту объемную долю клеток называют показателем гематокрита или просто гематокритом; у человека в норме она равна 45%. Если бы кровь вместо форменных элементов содержала твердые частицы, то ее вязкость при 45% гематокрите превысила бы вязкость воды в 500 раз (Маркин В. С., 1984 г), – т.е. практически, это был бы гель. Однако реально она её превышает лишь втрое и остаётся жидкой.

### Интересные факты

*Подсчитано, что каждый день теряется десятки миллиардов клеток крови, которые стареют, разрушаются и заменяются на равное количество новых.*

*Эритроциты циркулируют в крови приблизительно 4 месяца, тромбоциты – около 1 недели, а гранулоциты – менее 10 часов.*

Кровоснабжение – пример величайшей физиологической гармонии. Кровь не зря называют «рекой жизни». Она разносит из легких кислород, а из кишечника питание: – глюкозу, витамины, аминокислоты, жиры, соли. Кровь очищает ткани от ненужных ядовитых продуктов обмена. Она регулирует температуру тела, водно-солевой обмен и щелочно-кислотное равновесие, транспортирует ферменты, гормоны и содержит защитные антитела и антитоксины. Все эти и многие другие функции выполняют составные части крови, разные виды «населяющих» ее клеток. Все они имеют общую прародительницу – единственную зародышевую клетку, называемую гемоцитобластом. Но уже на ранних стадиях развития гемоцитобласт дает пять разных «побегов», из которых образуется все многообразие так называемых форменных элементов крови: эритроциты, тромбоциты, разные типы лейкоцитов. Каждый орган нашего тела имеет свое постоянное место, где он закладывается и развивается из одной или нескольких клеток, а кровь же в этом плане – вездесуща, и одна из ее особенностей в том, что и рождаются, и умирают её клетки вне сосудистого русла. Место рождения всех клеток крови (кроме лимфоцитов – авт.) – костный мозг, а разрушаются старые, отслужившие свой срок форменные элементы крови в селезенке. Не зря она объявлена «кладбищем эритроцитов», ибо в ней они погибают.

Селезенка, осуществляет иммунный контроль крови и она же – огромный фильтр, расположенный в пределах большого круга кровообращения. До 200 мл крови проходит через селезенку всего за одну минуту.

### Интересный факт

*Аристотель считал селезенку второй печенью, обеспечивающей симметрию. Тем не менее, он и другие исследователи прошлого считали этот орган необязательным, даже бесполезным. В Древнем Китае даосы убеждали,*

*что селезенка содержит психическое проявление деятельности человека, то есть мысль. Китайцы образно называли селезенку «второй матерью». При этом «первой» признавалась почка. Фантазии древних доходили до того, что селезенка – это место, в котором собирается всякий мусор. По воззрениям косской школы врачей, возникшей около двух с половиной тысяч лет тому назад на греческом острове Кос, одной из стихий организма человека является вырабатываемая селезенкой «черная» желчь, которая придает человеку мрачный вид, злобность, недоброжелательность и меланхолию. Мнение – это испокон веков сохранялось у разных народов. По виду селезенки и печени жертвенного животного древние славяне пытались предугадать, какой будет предстоящая зима. Буряты удаляли селезенку у забиваемого животного и прикладывали к фурункулам, дабы «отвести» болезнь.*

*«Коль селезенка раздулась, – все сладкое Плавт отвергает.*

*Вздувшись, она вредоносна и смех вызывает нелепый...»*

*Так уверял Квинт Серен Самоник в первом столетии нашей эры. Это старинное убеждение, авторитетно поддержанное Шекспиром, гласит, что селезенка якобы мешает при беге и, кроме того, является органом смеха. Дабы увеличить беговые качества, скороходам и лакеям селезенку иногда удаляли. (Этинген Л., 2003 г).*

Разной степени выраженности очаги кроветворения выявляются у взрослого человека в 206 костях скелета, в том числе и в позвонках, ребрах, тазовых костях. Масса красного костного мозга равна примерно 50% всей общей костномозговой субстанции и составляет от 1400 до 2000 гр., что сопоставимо с массой печени. Для поддержания клеточного состава на должном уровне в организме человека массой в 70 кг, ежедневно должно нарабатываться  $2 \times 10^{11}$  эритроцитов,  $45 \times 10^9$  нейтрофилов. В первые годы жизни человека костный мозг имеет красный цвет и активно вырабатывает стволовые клетки крови. С возрастом он частично заменяется на желтый, уже неактивный из-за значительного количества жира.

#### **Интересный факт**

*В древности, конечно, не знали, как работает костный мозг, но признавали его «местопребыванием живучести» и наделяли прямо-таки фантастическими функциями. Еще древнегреческий философ Платон, живший в III – IV веках до н. э., задолго до атомных бомб в Японии, до Чернобыля и до СПИДа, считал самыми тяжелыми именно болезни костного мозга. В Древнем Китае, Риме, Греции костный мозг вообще считался частью головного.*

Исключительной особенностью крови как функциональной системы является то, что она объединяет работу многих физиологических систем организма. Стабильность кроветворения в масштабах организма необходима т.к. этим достигается совместимость системы гемопоеза с другими системами организма. Однако, – стабильность системы кроветворения – это не набор констант, а набор колебаний в пределах нормы реакции.

Морфология крови подвержена суточным колебаниям, поэтому забор крови для исследования лейкоцитарной формулы крови лучше проводить в одно и то же время, обычно утром натощак или через 1 час после легкого завтрака (Сигорская Ю., 2003 г). Не рекомендуется брать кровь после физической или умственной нагрузки, приема лекарств, рентгеновских или ядерно-магнитных исследований, физиотерапевтических процедур. Естественно, в экстренных случаях этими условиями можно пренебречь.

## Эритроциты

**Эритроциты** – это красные кровяные клетки по форме напоминающие двояковогнутые диски. В отличие от других клеток крови эритроциты – самые многочисленные клетки крови, – в зрелом состоянии не содержат ядра. Основная функция эритроцитов – транспорт кислорода и доставка его к органам и тканям. Основной объём эритроцита занят гемоглобином – железосодержащим белком, который связывает кислород.

## Нормальный уровень эритроцитов у взрослых

Пол	Показатель $\times 10^{12}/л$
мужчины	4,0-5,0
женщины	3,9-4,7

(В. В. Соколов, И. А. Грибова, 1970)

Пол	Показатель $\times 10^{12}/л$
мужчины	4,0-5,1
женщины	3,7-4,7

(А. И. Воробьев, 1985)

## **Причины понижения числа эритроцитов (анемия)**

- аутоиммунные болезни (системная красная волчанка, ревматоидный артрит)
- болезни системы кроветворения (лейкоз, множественная миелома, неходжкинская лимфома)
  - ферментопатии генетически обусловленные
  - алиментарная недостаточность, приводящая к нарушению кроветворения в костном мозге (при недостаточном содержании витаминов, железа, фолиевой кислоты, витамина В<sub>12</sub>. белка в пище, голодании, вегетарианской диете)
  - беременность
  - кровопотеря (острая и хроническая)
  - распад эритроцитов (гемолиз) под воздействием токсинов в том числе и при метастазах злокачественных опухолей
  - инфузионная терапия

## Причины повышения числа эритроцитов (эритроцитоз)

- у новорожденных первые 3 дня жизни (временное сгущение крови в результате потери жидкости организмом при переходе к легочному дыханию)
- повышение продукции эритроцитов в связи с гипоксией при подъемах на большую высоту
- патология эндокринной системы (чаще болезнь Кушинга), длительное применение кортикостероидов
- первичные эритроцитозы – болезни системы кроветворения (чаще эритремия)
- вторичные абсолютные эритроцитозы – реактивное усиление эритропоэза (сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность при врожденных пороках сердца, хроническом обструктивном бронхите, онкологических заболеваниях)
- вторичные относительные эритроцитозы – сгущение крови без увеличения количества эритроцитов при обезвоживании (уменьшения объема плазмы при длительной рвоте, диарее, ожогах, усиленном потоотделении, голодании, ожоговая болезнь, длительный приём диуретиков)

**Эритроциты** – самые многочисленные клетки крови, – в одном её миллилитре их около пяти миллиардов. В 1861 году их обнаружил итальянский врач и анатом Марчелло Мальпиги, взглянув через микроскоп на срез живой ткани, и увидев в ней кровеносные капилляры, а затем и маленькие красные комочки – эритроциты, что в переводе с греческого означает «красные клетки». Спустя некоторое время эти клетки увидел и знаменитый голландец Антони Левенгук.

Нормой для взрослого человека считается 4,5—5 млн. эритроцитов в 1 мм<sup>3</sup> крови, причем у мужчин есть тенденция придерживаться верхней границы, а у женщин – нижней. С током крови эритроциты путешествуют по кровеносным сосудам и, при необходимости, сплющиваются или вытягиваются, чтобы проникнуть в самые тонкие из них.

У эритроцита «сложная биография». Сначала он имеет ядро, как и полагается всякой клетке. Но понемногу его ядро становится все мельче и плотнее, а в протоплазме появляется «гость» – белок гемоглобин. Это поворотный пункт в жизни эритроцита: отныне все его развитие подчинено одной задаче – накоплению гемоглобина, молекулы которого связывают и транспортируют кислород и составляют 98% массы белков цитоплазмы эритроцита. При расщеплении гемоглобина в эритроцитах человека образуются десятки регуляторных пептидов. И вот 20 дней спустя после образования эритроцита ядро, раздробленное на мелкие части, выбрасывается из клетки. Однако – это не гибель эритроцита, а начало его «новой жизни». Целых 120 дней после этого он находится в кровяном русле, доставляя кислород из легких всем тканям и клеткам организма (*за это время он успевает перенести от легких к тканям около миллиарда молекул кислорода – авт.*). Однако, – примерно с 60 дня выхода эритроцита человека в кровяное русло в нём снижается активность различных ферментов, прежде всего гексокиназы, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. Эти изменения связаны со старением эритроцита и в конечном итоге приводят к его разрушению. Чтобы число эритроцитов в крови оставалось постоянным, эта естественная убыль – гемолиз – должна непрерывно возмещаться. Производство новых эритроцитов, или эритропоэз – функция кроветворных органов, главный из которых – костный мозг. Доказано, что порядка 10% старых эритроцитов разрушается внутрисосудисто, вероятнее всего под действием механических факторов. (*Специалистам авиакос-*

*мической медицины хорошо известен гемолитический эффект вибрации и ультразвука, наблюдаемый у летчиков во время и после полетов – авт.).*

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.