



# Как понять результаты анализов



# **Ирина Витальевна Милюкова**

## **Как понять результаты анализов. Диагностика и профилактика заболеваний**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=4958901](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=4958901)*

*Ирина Милюкова. Как понять результаты анализов. Диагностика и профилактика заболеваний: АСТ, Сова; Москва, Санкт-Петербург; 2011*

*ISBN 978-5-17-067480-0, 978-5-226-02323-1, 978-5-17-049614-3*

### **Аннотация**

Анализы крови и мочи – двух «главных» жидкостей организма, состав которых изучен до тонкостей, могут рассказать врачу очень многое. Человеку, не сведущему в медицине, результаты анализов, конечно, столько не расскажут. Но хотя бы немного ориентироваться в этих результатах, хотя бы знать, «куда бежать» (и так ли уж надо «бежать»), – наверно, никому из нас не покажется лишним. Эта книга поможет вам понять, какие методы исследования крови и мочи используются для постановки диагноза; для чего и как их проводят; о чем свидетельствуют отклонения от нормы. Книга рассчитана на широкий круг читателей.

# Содержание

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Введение                          | 4  |
| Анализы крови                     | 7  |
| Что «делает» кровь в организме    | 9  |
| Из чего состоит кровь             | 12 |
| Форменные элементы крови          | 12 |
| Эритроциты и ретикулоциты         | 13 |
| Лейкоциты                         | 15 |
| Конец ознакомительного фрагмента. | 19 |

**Ирина Милюкова**

# **Как понять результаты анализов. Диагностика и профилактика заболеваний**

## **Введение**

Постановка диагноза – это всегда своего рода расследование, как в детективе: необходимо найти «виновника» вашего недуга. Сначала врач тщательно опрашивает пациента (это называется сбор анамнеза) – о его жалобах и симптомах, прошлых болезнях, образе жизни, вредных привычках и т. п. Затем он переходит к так называемому объективному обследованию – прощупывает, простукивает, прослушивает... Нередко после этого врачу уже ясен диагноз, а иногда он в общем ясен уже после расспроса – недаром врачи говорят: «Анамнез – половина диагноза». Однако, чтобы поставить окончательный диагноз, не вызывающий сомнений, и назначить правильное лечение, как правило, все-таки требуются дополнительные диагностические процедуры. И среди них едва ли не первое место занимают анализы крови и мочи – двух «главных» жидкостей организма, состав которых изу-

чен до тонкостей, так что малейшие изменения в них могут рассказать врачу очень многое.

Человеку, не сведущему в медицине, результаты анализов, конечно, столько не расскажут, но хотя бы немного ориентироваться в этих результатах, хотя бы знать, «куда бежать» (и так ли уж надо «бежать»), наверно, никому не покажется лишним.

Но прежде чем разбираться в тонкостях анализов, необходимо уяснить три общих момента. Во-первых: если вы получили «плохой анализ», то первое, что надо сделать, – это повторить его, иногда и не один раз. Отклонения от нормы могут быть случайными (ведь организм человека – это не машина и тут не может быть «точных технических характеристик»), а иногда это может быть ошибка лаборатории (в которой работают люди, а не боги).

Во-вторых: ни один анализ (и вообще ни один диагностический метод) не является абсолютно точным; каждый имеет большую или меньшую *чувствительность* и большую или меньшую *специфичность*. То есть слишком *высокочувствительный* анализ может быть положительным не только у человека с определенным заболеванием, но и у здоровых людей (так называемые ложноположительные результаты). И наоборот, слишком *высокоспецифичный* анализ не всегда позволит выявить имеющееся заболевание (ложноотрицательные результаты). Поэтому для постановки диагноза, как правило, используют несколько методов исследова-

ния. Лишь в немногих случаях один-единственный анализ или диагностический метод позволяет с абсолютной точностью установить либо исключить конкретное заболевание.

И наконец, в-третьих: отклонения от нормы в результатах, даже когда они уже подтверждены, чаще всего свидетельствуют о каких-то более или менее обычных заболеваниях и состояниях, а не о чем-то «страшном», поэтому не надо сразу же пугаться. К тому же практически со всеми заболеваниями современная медицина умеет бороться или хотя бы контролировать их.

# Анализы крови

Кровь (вместе с лимфой и тканевой жидкостью) относится к *жидким тканям* организма. Тканями называют группы клеток (вместе с расположенным между ними межклеточным веществом), имеющих сходное строение и выполняющих какие-то специфические функции.

Все ткани человека можно условно подразделить на 5 типов:

- эпителиальная (покровная);
- соединительная (костная, хрящевая и собственно соединительная ткань);
- мышечная;
- нервная;
- жидкие ткани.

Жидкие ткани – кровь, лимфа и тканевая жидкость – составляют внутреннюю среду организма. Они омывают все клетки, благодаря чему доставляют им вещества, необходимые для жизнедеятельности, и уносят вещества, которые уже не нужны, то есть конечные продукты обмена веществ.

Общее количество крови в организме взрослого человека составляет примерно 4,5–6 л – 6–8 % массы тела. Объем циркулирующей крови сохраняется относительно постоянным. За счет чего поддерживается это постоянство, ведь в организме все меняется каждую секунду, например, из кишеч-

ника непрерывно всасывается вода. Но если в кровь поступает большое количество воды, то часть ее сразу выводится через почки, а другая, бóльшая, часть, переходит в ткани, откуда затем постепенно снова возвращается в кровь и тоже в конечном итоге выводится через почки. При недостаточном поступлении жидкости извне вода из тканей переходит в кровь, а почки «работают вполсилы»: в них образуется меньше мочи, и, значит, меньше воды выводится из организма.

Резкое уменьшение объема крови на  $1/3$  (например, при кровотечении) уже представляет опасность для жизни.

# Что «делает» кровь в организме

Кровь выполняет очень много функций в организме, и нельзя сказать, какие из них более важные, а какие – менее. Поэтому в приведенном ниже перечне слова «во-первых», «во-вторых» и т. п. можно переставлять как угодно.

Во-первых, кровь, циркулируя по всему организму, переносит ко всем органам, тканям и клеткам определенные вещества, а другие вещества «уносит». Это называется **транспортная функция**, и она как бы включает в себя ряд других функций.

- *Дыхательная функция* – кровь переносит кислород от легких к тканям и углекислый газ от тканей к легким.
- *Питательная (трофическая) функция* – кровь приносит ко всем клеткам организма питательные вещества: глюкозу, аминокислоты, жиры, витамины, минеральные вещества, воду.
- *Выделительная (экскреторная) функция* – кровь уносит из клеток «шлаки жизни» – конечные продукты обмена веществ: мочевины, мочевую кислоту и др. Уносит она их к органам выделительной системы (почкам), которые и выводят эти вещества из организма.
- *Гуморальная регуляция* (*humor* в переводе с латыни означает «жидкость»). Кровь переносит гормоны и другие физиологически активные вещества от клеток, где они обра-

зуются, к другим клеткам и тем самым осуществляет химическое взаимодействие между всеми клетками организма.

Во-вторых, кровь выполняет **защитную функцию**.

В крови имеются клеточные элементы (лейкоциты), а также определенные вещества (антитела), которые защищают организм от всего чужеродного, в частности, от болезнетворных микроорганизмов.

В-третьих, кровь **поддерживает стабильность многих постоянных величин в организме**: рН (кислотность), осмотическое давление и пр., так как обеспечивает водно-солевой обмен между нею и тканями.

В-четвертых, кровь **участвует в терморегуляции**, то есть поддерживает постоянную температуру тела. Кровь омывает все органы и при этом одни из них охлаждает, а другие, наоборот, согревает.

Именно благодаря такому разнообразию функций, благодаря тому, что кровь, так сказать, вездесуща, кровь может «рассказать» очень много.

И в первую очередь – о самой себе, то есть о системе крови. В эту систему входят:

- периферическая кровь, то есть кровь, циркулирующая по сосудам;
- органы кроветворения: красный костный мозг, лимфатические узлы и селезенка;
- органы кроверазрушения;
- регулирующий нейрогуморальный аппарат.

Кроме того, кровь рассказывает о состоянии организма в целом: каких веществ в нем слишком много, а каких не хватает, и т. п.

А также кровь может многое рассказать о функции любого органа. Нужно только знать, «о чем спрашивать», то есть какие вещества «искать» (или определять их концентрацию) в крови – белки, глюкозу, липиды, ферменты, гормоны, электролиты и т. п.

# Из чего состоит кровь

Кровь состоит из жидкой части – *плазмы* – и взвешенных в ней клеток, или *форменных элементов крови*.

## Форменные элементы крови

В крови имеются следующие виды форменных элементов (клеток): эритроциты (красные кровяные тельца), лейкоциты (белые кровяные тельца), тромбоциты (красные пластинки). Все они образуются в костном мозге из клеток-предшественников.

Костный мозг находится в плоских и трубчатых костях – грудине, ребрах, костях конечностей и др. Общая масса костного мозга составляет 1,5–2 кг (столько же весит печень). Некоторые формы лейкоцитов, а именно, лимфоциты, образуются не только в костном мозге, но также в лимфатических узлах, селезенке, лимфоидной ткани кишечника и миндалин.

Процесс образования и развития форменных элементов (клеток) крови называется *кроветворением*. Соответственно, образование эритроцитов называется *эритропоэз*, образование лейкоцитов – *лейкопоэз*, а тромбоцитов – *тромбопоэз*.

# Эритроциты и ретикулоциты

**Эритроциты**, или красные кровяные тельца, предназначены для того, чтобы переносить кислород от легких ко всем тканям и органам, а углекислый газ – в обратном направлении – от тканей и органов к легким.

По форме эритроциты напоминают двояковыпуклые диски. Диаметр эритроцита равен 7,2–7,5 мкм, толщина – 2,2 мкм, а общая поверхность всех эритроцитов превышает площадь поверхности человеческого тела в 1500 раз.

Около 90 % сухого вещества эритроцитов составляет гемоглобин.

В крови взрослого человека в норме циркулирует примерно 25 триллионов эритроцитов. Представить себе это количество можно так: если уложить все эритроциты рядом друг с другом, то получившейся цепочкой (длиной около 200 000 км) можно было бы опоясать земной шар по экватору 5 раз.

Эритроцит живет в среднем 120 дней, а затем гибнет (разрушается). Причем тут возможны два варианта. Во-первых, старые эритроциты подвергаются фагоцитозу, то есть пожираются клетками-фагоцитами, которые для того и предназначены, чтобы уничтожать почему-либо не нужные организму клетки – как чужеродные, например, микробные, так и собственные, «отслужившие свой срок». Фагоцитов особенно много в печени и селезенке, поэтому эти органы на-

зывают «кладбищем эритроцитов». Во-вторых, старые эритроциты (они становятся более круглыми) прямо в кровяном русле подвергаются гемолизу – растворению.

Некоторые эритроциты «не доживают» отпущенный им срок и разрушаются из-за механического повреждения во время циркуляции по сосудам (этот процесс называется фрагментоз). Обычно это в чем-то дефектные эритроциты. То есть среди эритроцитов в организме, как и во всей живой природе, происходит своего рода естественный отбор.

Каждые сутки в человеческом организме образуется и разрушается около 200–250 миллиардов эритроцитов. Эритроцит образуется из клетки-предшественника, имеющей, как и все «нормальные» клетки, ядро, – эритробласта, который затем последовательно проходит несколько стадий превращения в нормобласт.

На стадии «зрелого» нормобласта происходит выталкивание ядра и образование «нормального» эритроцита, который так и называется – нормоцит. Но иногда ядро выталкивается на более ранних стадиях, то есть из «недозрелых» нормобластов, и из такой клетки образуется *ретикулоцит*, то есть соответственно незрелый эритроцит. Впрочем, через 1–2 суток после выхода из костного мозга в кровь ретикулоциты «дозревают» и становятся нормальными, «взрослыми» эритроцитами-нормоцитами.

Около 90 % сухого вещества эритроцитов составляет *гемоглобин* – так называемый дыхательный фермент. По хи-

мической структуре он представляет собой соединение белка (глобина) и 4 молекул гема, каждая из которых имеет в своем составе атом железа. Атом железа отличается тем, что имеет большое число свободных электронов, благодаря чему легко образует различные комплексы, в частности, способен присоединять (и отдавать) молекулу кислорода.

Гемоглобин в крови содержится в виде 3 физиологических соединений. Гемоглобин, который «взял» кислород и несет его к тканям, называется оксигемоглобин ( $\text{HbO}_2$ ). Именно он придает ярко-алую окраску артериальной крови.

Гемоглобин, отдавший кислород тканям, превращается в так называемый восстановленный гемоглобин, или дезоксигемоглобин ( $\text{Hb}$ ). Он циркулирует в венозной крови и придает ей более темный цвет. Гемоглобин, присоединивший углекислый газ и несущий его к легким, называется карбгемоглобин и тоже находится в артериальной крови.

При разрушении эритроцитов гемоглобин выходит в плазму крови, от него отщепляются молекулы гема, и он превращается в желчный пигмент **билирубин**. Билирубин с желчью поступает в кишечник и выводится из организма с калом и мочой – в форме соответственно стеркобилина и уробилина. Каждые сутки примерно 8 г гемоглобина (около 1 %), находящегося в крови, превращается в билирубин.

## Лейкоциты

Лейкоциты подразделяют на две основные группы: гранулоциты (зернистые) и агранулоциты (незернистые). К гранулоцитам относятся нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, а к агранулоцитам – лимфоциты и моноциты.

## Нейтрофилы

Нейтрофилы – самая многочисленная группа лейкоцитов, они составляют 50–75 % всех белых кровяных телец. Нейтрофилами они называются потому, что их зернистость можно окрашивать нейтральными красками.

Нейтрофилы различают «по возрасту»: молодые и зрелые формы. Молодые – это («по старшинству», начиная с самых младших) миелоциты, юные (метамиелоциты), палочкоядерные; зрелые – это сегментоядерные. В крови здорового человека подавляющее большинство нейтрофилов представлены зрелыми формами – сегментоядерными, а юных и палочко-ядерных (молодых) должно быть не более 1 % и 5 % соответственно.

При этом в крови человека циркулирует не более 1 % нейтрофилов, имеющих в организме; 99 % их сосредоточены в различных тканях. В частности, резерв нейтрофилов в костном мозге в 50 раз превышает их количество в крови. По первому требованию организма происходит дополнительный выброс нейтрофилов в кровь. С чем же связано это «первое требование»?

Нейтрофилы – главные защитники организма. Нейтрофи-

лы первыми устремляются в место повреждения тканей, так как они наиболее подвижные из всех лейкоцитов. В случае надобности нейтрофил выпускает псевдоподии («ложно-ножки»), проникает через стенку капилляра и спешит туда, где какой-нибудь микроб «нарушил границу» – попал в организм. Нейтрофилы движутся со скоростью 40 мкм в минуту, что совсем не мало для такой малютки, не превышающей в диаметре 10–15 мкм.

Дальше нейтрофил нападает на врага – микробную клетку или собственные разрушающиеся клетки организма – и буквально пожирает его, и это называется *фагоцитозом* (от греч. *фаго* – «пожираю» и *цитос* – «клетка»), а клетки, способные осуществлять подобные действия, – *фагоцитами*. Затем фагоцит переваривает и уничтожает то, что «съел», благодаря собственным ферментам и другим веществам. Причем один нейтрофил способен «съесть» (то есть уничтожить) 20–30 бактерий. Иногда, впрочем, он погибает сам в этом неравном бою, и тогда бактерии остаются победителями на поле боя и продолжают размножаться.

Но нейтрофилы способны и к более тонким и сложным методам борьбы: например, они выделяют специальные вещества (лизосомные белки), которые пагубно воздействуют на бактерии, а также интерферон, обладающий противовирусным действием. Нейтрофилы вовсе не всегда так активны и агрессивны, а только тогда, когда в этом возникает необходимость, о чем они узнают по повышению уровня гормонов

в крови, в частности, адреналина и ацетилхолина, и некоторых других веществ, а также по увеличению концентрации токсинов – продуктов жизнедеятельности микробов.

## Эозинофилы

Эти клетки крови называются эозинофилами потому, что зернистость в их цитоплазме окрашивается кислыми красками, в частности, эозином. Эозинофилы тоже умеют пожирать микробов (то есть обладают фагоцитарной способностью), но их слишком мало, поэтому они не играют заметной роли в процессе фагоцитоза.

Зато они способны обезвреживать и разрушать аллергены. В частности, они вырабатывают фермент (гистаминазу), который разрушает гистамин. А без гистамина не обходится ни одна аллергическая реакция. (Именно поэтому при аллергии применяются антигистаминные препараты – тавегил, супрастин, кларитин и др.) Гистамин содержится в гранулах *базофилов*

# 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.