

# ***Гематологические исследования***

## ***Гематологические исследования***

Общий анализ крови – набор тестов, направленных на определение количества различных клеток крови, их параметров (размера и др.) и показателей, отражающих их соотношение и функционирование.

Общий анализ крови, как правило, включает в себя от 8 до 30 пунктов: подсчет количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов в 1 микролитре или литре крови, а также ряд других показателей, описывающих форму, объем и другие характеристики этих клеток.

Обычно в дополнение к этим показателям общего анализа крови назначается лейкоцитарная формула (процентное соотношение различных форм лейкоцитов) и подсчет скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Такое расширенное исследование чаще называют клиническим анализом крови.

Основные показатели, которые входят в таблицу результатов общего анализа крови:

- ✓ количество лейкоцитов (white blood cells, WBC),
- ✓ количество эритроцитов (red blood cells, RBC),
- ✓ уровень гемоглобина (hemoglobin content, Hb),
- ✓ гематокрит (hematocrit, Hct),
- ✓ средний объем эритроцита (MCV),
- ✓ среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH),
- ✓ средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (MCHC),
- ✓ тромбоциты (platelet count, PC).

Кровь состоит из клеток (форменных элементов) и жидкой части – плазмы. Эти клетки – эритроциты, лейкоциты и тромбоциты – образуются и созревают в костном мозге и должны попадать в системный кровоток по мере необходимости.

При изучении мазка крови под микроскопом капля крови помещается на стекло, размазывается шпателем, а затем окрашивается специальным красителем и высушивается. После этого врач лаборатории может детально рассмотреть ее под микроскопом.

Расшифровка общего анализа крови предполагает подсчет форменных элементов и расчёт некоторых косвенных показателей. Так, отношение объема форменных элементов к плазме называется гематокритом. Изменение этого показателя характеризует степень «разжижения» или «сгущения» крови.

### ***Лейкоциты***

Лейкоциты – клетки, помогающие организму бороться с инфекцией. Они способны определять чужеродные агенты (бактерии, вирусы) в организме и уничтожать их.

Выделяют 5 различных видов лейкоцитов: эозинофилы, базофилы, нейтрофилы, лимфоциты и моноциты. Подсчет количества лейкоцитов, входящий в общий анализ крови, позволяет узнать суммарное количество всех типов клеток, лейкоцитарная формула, определяемая при клиническом анализе крови, – каждого типа в отдельности.

Общее количество лейкоцитов, как правило, повышено при остром инфекционном процессе, вызванном бактериями. Если лейкоцитов слишком мало, то организм становится более подверженным различным инфекциям.

### ***Эритроциты***

Эритроциты – клетки, имеющие форму бублика с более тонкой частью в центре вместо дырки. В их составе есть гемоглобин – белок, содержащий железо, который обладает способностью переносить кислород от легких к тканям и органам, а углекислый газ – от тканей и органов к легким, из которых он выдыхается. Общий анализ крови позволяет определить, достаточное ли количество эритроцитов содержится в крови, какова их форма, размеры и содержание в них гемоглобина (MCV, MCH, MCHC). В норме, эритроциты должны быть одинаковы, однако при таких состояниях, как В12- или железodefицитная анемия, форма эритроцитов и их размер могут изменяться. Если количество эритроцитов, выявляемое общим анализом крови, снижено, значит, у пациента анемия, что может проявляться слабостью, быстрой утомляемостью и одышкой. Реже встречается повышение общего количества эритроцитов (эритроцитоз, или полицитемия).

### ***Тромбоциты***

Тромбоциты – клетки, играющие значительную роль в свертывании крови. Если у человека снижено количество тромбоцитов, риск кровотечения и образования синяков у него повышен.

### ***Лейкоцитарная формула***

Это процентное соотношение различных форм лейкоцитов в сыворотке крови и подсчет их числа в единице объема. При наличии атипичных форм клеток проводится исследование крови под микроскопом. В отличие от эритроцитов, популяция которых является однородной, лейкоциты делятся на 5 типов, отличающихся по внешнему виду и выполняемым функциям: нейтрофилы, лимфоциты, моноциты, эозинофилы, базофилы.

Лейкоциты, как и другие клетки крови, образуются в костном мозге. Основная их функция – борьба с инфекцией, а также ответ на повреждение тканей.

В отличие от эритроцитов, популяция которых является однородной, лейкоциты делятся на 5 типов, отличающихся по внешнему виду и выполняемым функциям: нейтрофилы, лимфоциты, моноциты, эозинофилы, базофилы.

Лейкоциты образуются из стволовых клеток костного мозга. Они живут недолго, поэтому происходит их постоянное обновление. Продукция лейкоцитов в костном мозге возрастает в ответ на любое повреждение тканей, это часть нормального воспалительного ответа. Разные типы

лейкоцитов имеют несколько разные функции, однако они способны к координированным взаимодействиям путем «общения» с использованием определенных веществ – цитокинов.

Долгое время лейкоцитарную формулу высчитывали вручную, однако современные анализаторы позволяют гораздо точнее проводить исследование в автоматическом режиме (врач смотрит 100-200 клеток, анализатор – несколько тысяч). Если анализатором определяются атипичные формы клеток либо выявляются значительные отклонения от референсных значений, то лейкоцитарная формула дополняется микроскопическим исследованием мазка крови, который позволяет диагностировать некоторые заболевания, такие как, например, инфекционный мононуклеоз, определить степень тяжести инфекционного процесса, описать тип выявленных атипичных клеток при лейкозе.

Нейтрофилы – наиболее многочисленные из лейкоцитов – первыми начинают бороться с инфекцией и первыми появляются в месте повреждения тканей. Нейтрофилы имеют ядро, разделенное на несколько сегментов, поэтому их еще называют сегментоядерными нейтрофилами или полиморфноядерными лейкоцитами. Эти названия, однако, относятся только к зрелым нейтрофилам. Созревающие формы (юные, палочкоядерные) содержат цельное ядро.

В очаге инфекции нейтрофилы окружают бактерии и ликвидируют их путем фагоцитоза.

Лимфоциты – одно из важнейших звеньев иммунной системы, они имеют большое значение в уничтожении вирусов и борьбе с хронической инфекцией. Существует два вида лимфоцитов – Т и В (в лейкоцитарной формуле подсчета видов лейкоцитов по отдельности нет). В-лимфоциты вырабатывают антитела – специальные белки, которые связываются с чужеродными белками (антигенами), находящимися на поверхности вирусов, бактерий, грибов, простейших. Окруженные антителами клетки, содержащие антигены, доступны для нейтрофилов и моноцитов, которые убивают их. Т-лимфоциты способны разрушать зараженные клетки и препятствовать распространению инфекции. Также они распознают и уничтожают раковые клетки.

Моноцитов в организме не очень много, однако они осуществляют крайне важную функцию. После непродолжительной циркуляции в кровяном русле (20-40 часов) они перемещаются в ткани, где превращаются в макрофаги. Макрофаги способны уничтожать клетки, так же как нейтрофилы, и держать на своей поверхности чужеродные белки, на которые реагируют лимфоциты. Они играют роль в поддержании воспаления при некоторых хронических воспалительных заболеваниях, таких как ревматоидный артрит.

Эозинофилов в крови содержится небольшое количество, они тоже способны к фагоцитозу, однако в основном играют другую роль – борются с паразитами, а также принимают активное участие в аллергических реакциях.

Базофилов в крови также немного. Они перемещаются в ткани, где превращаются в тучные клетки. Когда они активируются, из них выделяется гистамин, обуславливающий симптомы аллергии (зуд, жжение, покраснение).