

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
КЕМЕРОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

# АНАЛИЗ ГЕМОГРАММЫ

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по медицинскому  
и фармацевтическому образованию вузов России  
в качестве учебного пособия для студентов медицинских вузов

Кемерово – 2003

**УДК 616-092. 18:612.1**

А.Я. Евтушенко, Н.В. Подолужная, Л.А. Шалякин, Г.В. Лисаченко.  
**Анализ гемограммы** - 3-е издание, переработанное и дополненное.-  
Кемерово, 2003.-68 с.

**ISBN 5-8151-0009-9**

Пособие разработано в помощь студентам, изучающим типовые нарушения системы крови и кроветворения. В нем содержатся основные принципы анализа показателей системы крови и приведены гемограммы, типичные для разных видов анемий, эритроцитозов, лейкоцитозов, лейкозов. Указаны характерные черты этих гематологических синдромов и болезней, кратко изложены основные механизмы отклонений.

Пособие предназначено для самостоятельной работы студентов.

**Рецензенты:**

- Заведующий кафедрой патофизиологии Сибирского государственного медицинского университета, член-корреспондент РАМН, докт. мед. наук, профессор – В.В. Новицкий
- Заведующий кафедрой патофизиологии и клинической патофизиологии Омской государственной медицинской академии, докт. мед. наук, профессор – В.Т. Долгих

**ISBN 5-8151-0009-9**

© А.Я.Евтушенко, Н.В.Подолужная,  
Л.А.Шалякин, Г.В.Лисаченко, 2003

## СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	3
Показатели крови здорового взрослого человека	4
АНАЛИЗ ГЕМОГРАММЫ	5
АНЕМИИ	13
Острая постгеморрагическая анемия	13
Анемии, развивающиеся вследствие нарушения эритропоэза (гипопролиферативные)	15
Железодефицитные	15
В <sub>12</sub> (фолиево)- дефицитные	16
Гипо (а) пластические	19
Гемолитические анемии	22
ЭРИТРОЦИТОЗЫ	27
Абсолютный	27
Относительный	29
ЛЕЙКОЦИТОЗЫ	31
ЛЕЙКОПЕНИИ	35
ЛЕЙКОЗЫ	40
Острый недифференцируемый	41
Острый миелобластный	41
Острый лимфобластный	43
Хронический миелолейкоз	43
Хронический лимфолейкоз	44
Тестовые задания по теме АНЕМИИ	46
Тестовые задания по теме ЛЕЙКОЦИТОЗЫ, ЛЕЙКОПЕНИИ	55
Тестовые задания по теме ЛЕЙКОЗЫ	60
Ответы на тестовые задания	65
Рекомендуемая литература	67

## АНАЛИЗ ГЕМОГРАММЫ

**Гемограмма** - это комплекс показателей крови, преимущественно морфологических, касающихся ее клеточной части.

### ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА

1. Каждый из показателей сопоставляется с нормой. Отмечается, есть ли отклонение и каков характер отклонения (уменьшение, увеличение, качественное изменение).
2. Анализируется, что обозначает обнаруженное отклонение. Например, уменьшение содержания гемоглобина в единице объема крови - признак анемии.
3. На основании всей совокупности изменений делается заключение об имеющейся патологии.

<b>Гемограмма №1 (пример анализа)</b>	
Эритроциты	$3,6 \times 10^{12}/л$
Гемоглобин	72 г/л
Цв. показатель	0,60
Ретикулоциты	4‰
Гематокрит	0,27 л/л
Объем эритроцита	75 фл
СОЭ	25 мм/ч
Тромбоциты	$220 \times 10^9/л$
Лейкоциты	$4,0 \times 10^9/л$
Эозинофилы	2%
Базофилы	1%
Нейтрофилы:	
юные (метамиелоциты)	0 %
палочкоядерные	1 %
сегментоядерные	72 %
Лимфоциты	21 %
Моноциты	3 %
В мазке: анизоцитоз,	+++
пойкилоцитоз,	++
гипохромия эритроцитов	

## АНЕМИИ

**Анемии** - состояния, характеризующиеся уменьшением содержания эритроцитов и (или) гемоглобина в единице объема крови.

### **Постгеморрагические анемии**

Развиваются вследствие кровопотерь. Делятся на острые и хронические.

**Острая постгеморрагическая анемия** развивается после острых (одномоментных и обильных) кровопотерь и характеризуется фазным течением.

1. В первые часы после кровопотери, если не проводится инфузионно-трансфузионная терапия, картина периферической крови не меняется. ОЦК уменьшается в равной степени за счет массы эритроцитов и плазмы. В случае вливания плазмозаменителей уменьшается количество эритроцитов, гемоглобина и гематокрит. Цветной показатель и объем эритроцита не изменяются.
2. В последующие часы - первые сутки после кровотечения (**гидремическая фаза**) ОЦК постепенно восстанавливается за счет плазменной части вследствие поступления в сосудистое русло интерстициальной жидкости и задержки выведения воды. Из-за разведения крови уменьшается количество эритроцитов и гемоглобина в единице объема, при этом цветной показатель и объем эритроцита не изменяются.
3. Вторые - пятые сутки (**костномозговая фаза**) характеризуются усилением эритропоэза, что проявляется увеличением содержания в крови ретикулоцитов, полихроматофилов, возможным появлением более незрелых (ядросодержащих) эритроидных клеток - нормоцитов. Количество эритроцитов в единице объема постепенно нормализуется. Содержание гемоглобина восстанавливается неполностью из-за поступления незрелых клеток, недонасыщенных гемоглобином, а также вследствие потери некоторого количества железа гемоглобина и плазмы при кровотечении.

## ЭРИТРОЦИТОЗЫ

**Эритроцитозы** - состояния, характеризующиеся увеличением содержания эритроцитов и гемоглобина в единице объема крови. По механизму развития выделяют абсолютный и относительный эритроцитоз.

### **Эритроцитоз абсолютный**

Развивается в результате увеличения продукции эритроцитов.

Чаще встречается **вторичный (симптоматический)** абсолютный эритроцитоз, при котором стимуляция эритропоэза обусловлена действием на костный мозг повышенного количества эритропоэтинов. Он развивается при различных формах хронических гипоксий, опухолях и кистах почек, а также других гормонпродуцирующих опухолях (гепатоме, карциноме яичника), гиперсекреции коры надпочечника.

Характерные **признаки** вторичного эритроцитоза (гемограмма №9).

1. Увеличение числа эритроцитов, количества гемоглобина.
2. Увеличение гематокрита.
3. Повышение содержания ретикулоцитов, полихроматофилия (могут появляться нормоциты).
4. Изменения в системе лейкоцитов, как правило, отсутствуют, однако могут возникать в связи с заболеванием, которое привело к развитию гипоксии.
5. Увеличение общей массы циркулирующих эритроцитов, часто приводящее к увеличению ОЦК

**Первичный абсолютный эритроцитоз** (истинная полицитемия, эритремия, болезнь Вакеза) развивается в результате опухолевого поражения костного мозга, при котором продукция эритроцитов увеличивается вне зависимости от уровня эритропоэтина.

Характерные **признаки** первичного абсолютного эритроцитоза (гемограмма №10):

1. Увеличение числа эритроцитов, количества гемоглобина.
2. Увеличение гематокрита.

## ЛЕЙКОЦИТОЗЫ

**Лейкоцитоз** - состояние, характеризующееся увеличением содержания лейкоцитов в единице объема крови.

Различают лейкоцитозы **истинные** и **перераспределительные**, **физиологические** и **патологические**.

**Истинный (реактивный) лейкоцитоз** развивается в результате увеличения образования лейкоцитов под влиянием веществ, объединенных под общим названием «лейкопоэтинов». К ним, прежде всего, относятся несколько разновидностей колониестимулирующих факторов (КСФ): КСФ-Г (гранулоцитов), КСФ-ГМ (грануло- и моноцитов), КСФ-М (моноцитов), КСФ-ГЭ (грануло- и эритроцитов).

Помимо КСФ активировать лейкопоэз способны интерлейкины (ИЛ) – 1, 2, 3, 4, 5, 6.

КСФ и ИЛ продуцируются клетками многих типов (моноцитами, лимфоцитами, эндотелиоцитами, фибробластами, стромы костного мозга). Их концентрация низка в условиях нормы и быстро нарастает в ответ на кровопотерю, травму, инфекцию, антигенную стимуляцию.

**Перераспределительный лейкоцитоз** развивается в результате изменения соотношения между депонированными в сосудистом русле (краевое стояние у стенок вен и венул) и активно циркулирующими лейкоцитами, пулы которых в норме примерно равны. При ускорении кровотока, например, во время рабочей гиперемии, часть лейкоцитов отделяется от стенки сосудов, увеличивая тем самым пул циркулирующих лейкоцитов (миогенный, пищеварительный лейкоцитозы).

**Физиологический лейкоцитоз** развивается у здоровых людей при некоторых функциональных состояниях (миогенный, пищеварительный, предменструальный, лейкоцитоз беременных и новорожденных).

## ЛЕЙКОПЕНИИ

**Лейкопения** - это уменьшение количества лейкоцитов в единице объема крови. Различают лейкопении **истинные и перераспределительные**.

**Истинная лейкопения** развивается в результате угнетения лейкопоэза, **перераспределительная** - при переходе лейкоцитов из циркулирующего пула в пристеночный в связи с замедлением кровотока (например, при шоке).

В клиническом плане наиболее важное значение имеют истинные нейтропении и лимфопении.

**Нейтропения** - это абсолютное снижение числа циркулирующих нейтрофилов (нижняя граница нормы -  $2 \times 10^9/\text{л}$ ). Уровень менее  $1,0 \times 10^9/\text{л}$  повышает риск развития гнойных инфекций (фурункулеза, стоматита, парапроктита и др.). Уменьшение числа нейтрофилов ниже  $0,5 \times 10^9/\text{л}$  определяют как крайнюю степень нейтропении, называемую **агранулоцитозом**, для которого характерно развитие тяжелых инфекций вплоть до сепсиса.

Абсолютное уменьшение нейтрофилов, как правило, обусловлено уменьшением их продукции в костном мозге. Ведущими **причинами** нейтропенических состояний являются следующие.

1. **Лекарственные препараты** - цитостатики, сульфаниламиды, производные фторхинолона, анальгетики и др. В настоящее время прием лекарств - главная причина нейтропений.
2. **Вирусы** (гепатита В, краснухи, гриппа) и **бактерии** (брюшного тифа, паротита, бруцеллеза, туляремии). Нейтропении могут развиваться не только при заболеваниях, но и после профилактических прививок.
3. **Токсические воздействия** - бензола (и его производных), солей ртути и мышьяка, грибковых токсинов и др.
4. Действие **ионизирующих излучений**.
5. **Наследственные дефекты** пролиферации клеток (синдром Костманна).
6. Нередко причина тяжелой гранулоцитопении остается неустановленной. В этом случае она считается **идиопатической**.



## ЛЕЙКОЗЫ

**Лейкоз** - системное заболевание кроветворной ткани опухолевой природы. В зависимости от клеточного состава опухоли костного мозга лейкозы делятся на **острые и хронические**.

При остром лейкозе основу опухоли составляют крайне незрелые клетки I-IV классов гемопоэза; при хроническом - созревающие и зрелые клетки V и VI классов.

Внутри каждой из этих групп выделяют несколько вариантов. Установление в клинике формы лейкоза необходимо для выбора программы лечения, которое в настоящее время проводится дифференцированно, а также для прогноза, т. к. при одних формах возможно излечение, терапия других пока безуспешна. Для диагностики и выявления вида лейкоза используются следующие методы:

1. Морфологический – изучение клеточного состава и структуры клеток в мазках периферической крови, костного мозга, препаратах из трепанобиоптата.
2. Гистохимический – определение содержания и распределения в лейкоцитах гликогена (PAS—реакция), липидов, а также ферментного состава клеток.
3. Хромосомный (кариологический) – выявление хромосомных перестроек, которые могут быть специфическими для отдельных видов лейкозов и предопределяют чувствительность опухолевых клеток к тем или иным цитостатикам.
4. Иммунологическое типирование (иммунофенотипирование) – выявление с помощью моноклональных антител поверхностных антигенов опухолевых клеток. Так, каждый из мембранных CD-антигенов выявляется на лейкоцитах определенной линейной принадлежности (например, лимфоидным присущи CD1,2,3,4,5,6 и др., миелоидным - CD11,13,14,15,33 и др.). Кроме того, экспрессия клеткой этих антигенов происходит на определенной стадии развития.

В настоящем пособии приводится гематологическая картина, типичная для небольшого числа наиболее часто встречающихся видов лейкозов.

## II. К разделу "Лейкоцитозы. Лейкопении"

Найти в каждом задании единственный правильный ответ.

1. Лейкоцитоз - это:
  - 1) увеличение числа лейкоцитов в костном мозге;
  - 2) увеличение числа лейкоцитов в единице объема крови;
  - 3) увеличение числа лейкоцитов в тканях.
2. Физиологический лейкоцитоз развивается при:
  - 1) воспалении;
  - 2) мышечной нагрузке;
  - 3) кровопотере.
3. Физиологический лейкоцитоз бывает:
  - 1) воспалительный;
  - 2) постгеморрагический;
  - 3) предменструальный.
4. Физиологический лейкоцитоз развивается во всех случаях, кроме:
  - 1) прием пищи;
  - 2) инфекция;
  - 3) беременность;
  - 4) у новорожденных.
5. Разновидностью патологического лейкоцитоза является:
  - 1) миогенный;
  - 2) пищеварительный;
  - 3) постгеморрагический;
  - 4) у новорожденных.
6. Патологический лейкоцитоз развивается во всех случаях, кроме:
  - 1) инфекция;
  - 2) интоксикация;
  - 3) беременность;
  - 4) глистная инвазия.
7. Истинный лейкоцитоз развивается в результате:
  - 1) сгущения крови;
  - 2) активации лейкопоэза;
  - 3) внутрисосудистого перераспределения лейкоцитов.