

**Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное
Учреждение Высшего Образования «Северо-Осетинская
государственная медицинская академия» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра внутренних болезней №4

Клиническая интерпретация ОАК

учебное пособие

Владикавказ 2022г.

ГБОУ ВПО СОГМА Минздравсоцразвития России
Кафедра госпитальной терапии

Тема : Клиническая интерпретация общего анализа крови.

Кровь состоит из форменных элементов - 40-45% и плазмы – 55-60%.

В 1 мл крови – 4-5 млн Эр, 4-8 тыс. Л., 200-300 тысяч тромбоцитов.

Увеличение клеточной массы – полицитемия, уменьшение – олигоцитемия.

Общее количество крови - 4,5 -6,0 л.

ОЦК – 3,5-4 л, всегда постоянен.

Плазма крови : воды –90-92% и сухого вещества – 8-10% (альбумины – 4,5%; глобулины – 2- 3%; фибриноген – 0,2-0,4%; общее количество белка – 7-8%).

Начиная с 20 недели гестации единственным кроветворным органом человека является костный мозг.

Процесс кроветворения обеспечивается **стволовыми клетками** небольшой фракцией костномозговых клеток, из которых возникают все клетки крови.

Основные стадии кроветворения - пролиферация и дифференцировка (созревание) клеток крови происходят параллельно.

Пролиферация – удвоение ДНК → митоз

Созревание – синтез белка обладающего специфической и ферментативной активностью → замедление и прекращение синтеза ДНК → неспособность к делению.

В норме скорость образования клеток крови равна скорости разрушения.

Важное место в процессах дифференцировки играют **цитокины** (гемопоэтические факторы роста, интерфероны, лимфокины, монокины, хемокины – интерлейкины, лимфотоксин, низкомолекулярный фактор роста В-клеток, трансформирующий фактор роста, фактор некроза опухоли, лейкоз-ингибирующий фактор, тромбоцитарный фактор роста и др.)

Основные свойства цитокинов –

- синтезируются в процессе реализации иммунитета,
- работают в очень низких концентрациях,
- они медиаторы иммунных и воспалительных реакций
- действуют как факторы роста и дифференцировки клеток.
- обладая плеiotропной активностью обеспечивают согласованный ответ иммунной, эндокринной и нервной системы на стресс

Гранулоцитарный росток – миелобласт – промиелоцит - миелоцит («материнский» миелоцит - последняя клетка в гранулоцитарном ростке способная к делению) – метамиелоцит, палочкоядерный, сегментоядерный

(непролиферативный пул – до 7 дней остаются в КМ - гранулоцитарный костномозговой резерв

Эритропоэз – нормоцит – оксифильный нормоцит - костномозговой ретикулоцит - эритроцит - (регулятор эритропоэтин, уровень Нв в нормоците)

Тромбоцитопоэз – мегакариоцит (гигантская костномозговая клетка содержащая до 128 ядер- эндомитотический путь деления)

Выход в кровеносное русло через поры в эндотелиальных клетках («миграционные поры») в норме возможен только для зрелых клеток.

ФУНКЦИИ КРОВИ:

ТРАНСПОРТНАЯ – перенос различных веществ с помощью которых организм защищается от воздействия окружающей среды или регулирует функции отдельных органов.

В зависимости от переносимых веществ :

- дыхательная
- трофическая
- экскреторная
- гомеостатическая

ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНАЯ

ЗАЩИТНАЯ

ОСУЩЕСТВЛЯЕТ КРЕАТОРНЫЕ СВЯЗИ

Эритроциты – красные кровяные тельца. Основная функция – транспортная

Общий анализ крови оценивает **изменения морфологии Эр:**

Анизоцитоз – Эр разного размера

Пойкилоцитоз – разной формы

Анизохромия – разной окраски

Гипохромия – бледная окраска Эр

Микроцитоз

Макроцитоз

Полихромоматография – Эр сероватого цвета (при усиленном эритропоэзе)

Базофильная пунктуация Эр – связана с патологическим кроветворением (при свинцовом отравлении)

Цветовой показатель – относительное содержание Нв в эритроцитах

$\frac{X_{Нв}}{X_{Эр}}$

N Нв N Эр

Ретикулоциты – молодые Эр, образующиеся после потери нормобластами ядер, их количество отражает регенераторные свойства костного мозга.

↑ количества **ретикулоцитов** -анемии и т.д.

↓ количества **ретикулоцитов** – гипопластические анемии, рецидив Аддиссона-Бирмера и др.

Снижение количества эритроцитов – анемия

Увеличение количества эритроцитов - эритроцитоз

Скорость оседания эритроцитов

СОЭ – классический диагностический критерий

Нормальные величины СОЭ:

Мужчины – 1 – 10 мм/час;

Женщины - 2 –15 мм/час

При снижении T₀ в помещении, где производится анализ (< 20 градусов) – СОЭ замедляется. При повышении T₀ – ускоряется.

СОЭ повышается :

Воспалительные процессы (аппендицит, холецистит, пиелит, пневмония, и др.)

Почти при каждом инфекционном заболевании

Заболевания, протекающие с гипоальбуминурией и высокой глобулинемией (циррозы печени, саркоидоз Бека, лимфогранулематоз и все виды коллагеновых болезней)

Болезни почек (нефротический синдром)

Миеломная болезнь (более 70-80 мм/час)

Злокачественные опухоли (гипернефрома, опухоль половых путей, толстой кишки, поджелудочной железы и др.)

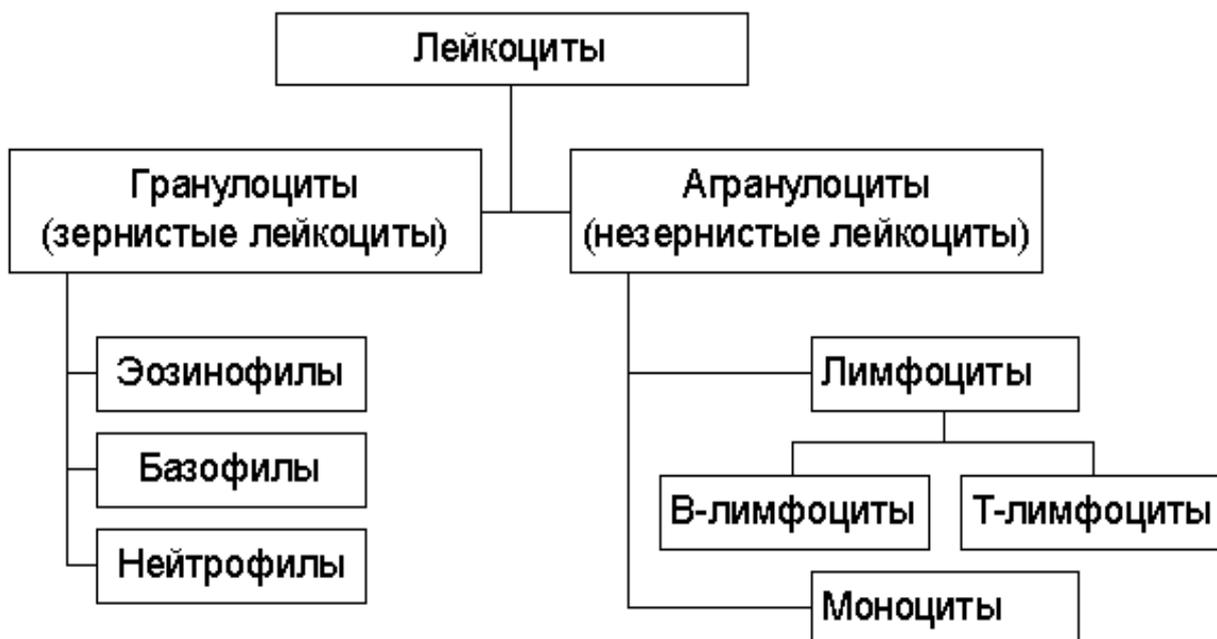
Замедленная СОЭ:

При сердечно-сосудистых заболеваниях (увеличение ОЦК и чрезмерное насыщение углекислотой)

Эритремии (полицитемии)

Заболеваниях, сопровождающиеся сгущением крови (пищевые токсикоинфекции, холера и др.), опухоли с распадом ткани, диспротеинемии неясной этиологии)

Рассматривая под микроскопом кровь, можно обнаружить довольно крупные клетки с ядрами; выглядят они прозрачными. Это – белые кровяные тельца или лейкоциты.



Лейкоциты делятся на две большие группы: гранулоциты и агранулоциты в зависимости от того, наблюдается или нет зернистость в их цитоплазме.

В 1 мм³ крови здорового человека содержится 4-8 тыс. лейкоцитов (для каждого возраста и пола свои референтные значения).

В кровяном русле находятся лейкоциты различной зрелости – от вполне зрелых до только созревающих, но уже выполняющих свою основную функцию, а также могут быть и совсем незрелые клеточные элементы, например, предшественники эритропоэза, которых морфологически не отличишь от лимфоцитов.

Предшественники всех ростков кроветворения внешне похожа на лимфоцит, различить их по внешним морфологическим признакам очень сложно.

Функция лейкоцитов – фагоцитируют инородные частицы, образуют первичный тромб. Лейкоциты имеют важную роль в защите организма от микробов, вирусов, от патогенных простейших, любых чужеродных веществ т.е. они **обеспечивают иммунитет**

В отличие от эритроцитов лейкоциты осуществляют свои функции в тканях, их количество там превышает в десятки и сотни раз количество лейкоцитов в крови. Играют значительную роль в белковом и жировом обмене

Лейкоцитоз - увеличение количества Л в периферической крови более 8,5-9,0 x 10⁹/л.

При значительном увеличении количества лейкоцитов - более 40,0 - 50,0 x 10⁹/л говорят о **гиперлейкоцитозе**, что связано или с более быстрым

выходом зрелых лейкоцитов из костного мозга, или повышенная (или извращенная) функция кроветворных органов)

Лейкоцитоз может быть физиологическим (после еды, мышечной работы и др) и патологическим

Увеличение количества лейкоцитов \Rightarrow $50 \cdot 10^9/\text{л}$ с резким нейтрофильным сдвигом влево называется лейкомоидной реакцией (ЛР)

Лейкемоидные реакции могут быть как при относительно доброкачественных, обратимых заболеваниях (инфекции, интоксикации), так и злокачественных новообразованиях.

Лейкемоидные реакции отличаются от лейкемических отсутствием в периферической крови бластных форм.

Опасность ЛР в сопутствующих им нарушениях микроциркуляции, особенно в головном мозге, легких, почках, которые могут привести к смерти.

Физиологический лейкоцитоз наблюдается после еды, мышечной работы и т. п.

Патологический лейкоцитоз развивается при гнойновоспалительных процессах, ряде инфекционных заболеваний под воздействием специфических возбудителей инфекции или в результате реакции костного мозга на распад тканей, вызванный токсическими воздействиями или расстройством кровообращения (например, при инфаркте миокарда).

Кратковременный лейкоцитоз может возникнуть в результате «выброса» лейкоцитов в кровь из костного мозга или др. тканей (например, при стрессе).

Во всех этих случаях лейкоцитоз носит реактивный характер и исчезает вместе с обусловившей его причиной.

Лейкоцитоз может быть связан с опухолевым разрастанием кроветворной ткани (при лейкозе).

При различных заболеваниях резко меняется процентное соотношение различных зернистых лейкоцитов: при воспалительных процессах увеличиваются нейтрофилы, при пневмонии и скарлатине – эозинофилы.

Количество лейкоцитов может возрастать за счет **нейтрофилов** (нейтрофильный лейкоцитоз), **лимфоцитов** (лимфоцитоз), а также других клеток - **эозинофилов** (эозинофилия), **базофилов** (базофилия), **моноцитов** (моноцитоз) и др.

Помимо оценки количества лейкоцитов крайне важны данные о лейкоцитарной формуле, т.е. необходимо анализировать за счет каких клеточных элементов повышено общее количество лейкоцитов. Чаще всего наблюдается **нейтрофильный лейкоцитоз**, но может быть повышение и других клеточных форм. При **гиперлейкоцитозе** всегда следует заподозрить

одну из форм гемобластозов, но тогда чаще всего в лейкоцитарной формуле будут преобладать незрелые формы лейкоцитов.

При этом надо помнить, что под лейкоцитозом понимают только **абсолютное увеличение клеток**. Если имеется только относительное увеличение клеток (процента), то в таком случае имеется **относительный цитоз**, что также важно в диагностическом отношении, но не имеет отношения к истинному лейкоцитозу.

Во всех случаях прежде, чем делать выводы, **надо пересчитать относительные показатели в абсолютные**.

Нейтрофилы составляют большую часть всех гранулоцитов – 43 – 60%

По степени зрелости:

- юные (не более 1%)
- палочкоядерные (1 – 5%)
- сегментоядерные (45 – 70%)

От миелобласта до зрелой формы – 8-10 дней

Общая продолжительность жизни нейтрофилов – 13 суток.

Важнейшее свойство – способность к фагоцитозу

Причиной нейтрофильного лейкоцитоза является:

1. Острые и хронические инфекции,
2. Другие воспалительные реакции:
3. Интоксикации, в том числе метаболические,
4. Острые кровотечения,
5. Злокачественные новообразования,
6. Интенсивные физические нагрузки,
7. Лейкемии,
8. Др. причины: хр. идиопатическая нейтрофилия, наследственная нейтрофилия и др.

При появлении причин для развития нейтрофильного лейкоцитоза вначале из депо вымываются в кровь запасы, а затем повышается их продукция. В кровь попадает повышенное количество молодых, незрелых клеток: палочкоядерных, метамиелоцитов, миелоцитов, могут попадать даже промиелоциты.

Относительное и абсолютное увеличение молодых форм нейтрофилов в периферической крови называется сдвигом лейкоцитарной формулы влево. При некоторых состояниях (интоксикациях, инфекциях, протекающих с неадекватной защитной реакцией и др.) лейкоцитоз может сопровождаться не относительным и абсолютным увеличением молодых форм, а их исчезновением и увеличением числа «старых». Такое явление называется сдвигом лейкоцитарной формулы вправо.

Лимфоциты

центральное звено иммунной системы организма, отвечающие за формирование специфического иммунитета и осуществляющие функцию «иммунного надзора» - «цензуры» в организме, обеспечивая защиту от всего чужеродного и сохраняя генетическое постоянство внутренней среды. Из-за наличия в их оболочке рецепторов, активирующихся при контакте с чужеродными белками, они четко различают «свое» и «чужое».

По функции лимфоциты делятся:

узнающие чужеродный антиген и дающие сигнал к началу иммунного ответа;
осуществляющие непосредственный ответ – эффекторы;
помогающие образованию эффектов – помощники
тормозящие начало и осуществляющие окончание иммунной реакции - супрессоры .

Т-лимфоциты – дифференцировка происходит под влиянием тимозина, они играют ведущую роль в иммунном ответе.

В-лимфоциты – дифференцировка происходит под влиянием активаторов, не связанных с тимусом. Создают гуморальный иммунитет. Среди лимфоцитов выделяется третья – Q – популяция, не имеющая основных признаков Т- и В-лимфоцитов и называется «О-субпопуляция» или «ни Т-, ни В-лимфоциты»

Лимфоцитоз (увеличение количества лимфоцитов) может быть при инфекциях вирусных, реже бактериальных. Лимфоцитозом сопровождается коклюш, токсоплазмоз, бруцеллез, сифилис.

Особое место занимает инфекционный лимфоцитоз и инфекционный мононуклеоз

Для **инфекционного лимфоцитоза** характерны значительный лимфоцитоз - $30-50-100 \cdot 10^9$ лимфоцитов. Он вызывается вирусами Коксаки, иногда аденовирусами. При этом заболевании наблюдается лихорадка, лимфоденопатия, редко спленопатия.

Эозинофилы(Э)

особый класс гранулоцитов, играющий роль в адаптационных реакциях.

В крови Э находятся около 2-х часов. живут в костном мозге – 8-10 лет, где полностью созревают выходят в периферическую кровь.

Эозинофилы могут жить как в крови, так и в тканях некоторых органов (легкие, мышца сердца, желудочно-кишечный тракт и т.д.).

Основная функция эозинофилов - обезвреживание и разрушение токсинов белкового происхождения, чужеродных белков, комплексов антиген-антитело.

Эозинофилы обладают дезинтоксикационной функцией, продуцируя фермент гистаминазу, разрушающую поглощенный гистамин.

Э. принимают участие в аллергических реакциях, сопровождающихся значительным образованием гистамина.

Большую роль играют в поддержании нормального гомеостаза, так как завершают иммунный ответ на уровне подслизистого и подэпителиального слоя.

Участвуют в фибринолизе, вырабатывая плазминоген

Эозинофилия – увеличение количества эозинофилов в крови более 5% от общего количества Л.

Эозинофилия клинически ничем не проявляет себя; как правило, ее случайно находят при заборе крови по каким-либо другим причинам.

Повышенный выброс эозинофилов в кровь происходит под действием сложных иммунных реакций и всегда имеет под собой какую-либо «почву» нездоровья, что требует обязательной консультации специалиста.

В течение дня уровень эозинофилов может колебаться. Обычно меньше всего их после обеда, больше всего – утром

Причины эозинофилий:

- лекарственные аллергии (антибактериальные препараты, аспирин, эуфиллин, витамин В1, сульфаниламиды, даже преднизолон).
- аллергическое происхождение лекарственной эозинофилии подтверждается повышением IgE в крови. Часто она проявляется высыпанием (крапивницей) или отеками мягких тканей. Часто аллергическая реакция возникает на фоне бронхиальной астмы и других иммунодефицитных состояний (уровень Эозинофилов повышается до 40%) глистные инвазии (аскаридоз, стронгилоидоз, описторхоз, трихинеллез, лямблиоз и др.).

Заболевания провоцируются попаданием в организм паразита или его личинки которые тесно соприкасаясь с тканями человека, в частности, с сосудистой стенкой, вызывают выброс эозинофилов в кровь. Она может достигать 80-90%.

Большая часть этих заболеваний протекает без видимых проявлений, что в дальнейшем осложняет лечебные мероприятия.

Имеет диагностическое значение отсутствие эозинофилов - анэозинофилия :

процент эозинофилов в большинстве инфекционных заболеваний уменьшается:

при брюшном тифе – появление в мазке эозинофилов вызывает сомнение в диагнозе

Эозинофилы отсутствуют при кори

Эозинопения обязательна для болезни Иценко-Кушинга

МОНОЦИТЫ (от моно... и ...цит) и их производные тканевые макрофаги являются одним из типов лейкоцитов. Способны к фагоцитозу; выделяясь из крови в ткани при воспалительных реакциях, функционируют как макрофаги.

Моноциты – «дворники организма», так как они пожирают трупы погибших в бою клеток. В очаге воспаления фагоцитируют не только микробы, но и погибшие лейкоциты, очищают очаг воспаления для регенерации.

Моноцитоз – при малярии, инфекционном эндокардите, хроническом сепсисе, инфекционном мононуклеозе

Моноцитопения – при токсической форме брюшного тифа и при крайне тяжелом сепсисе.

БАЗОФИЛЫ

Функция связана с наличием в них биологически активных веществ. Продуцируют гистамин и гепарин, поэтому вместе с тучными клетками называются гепариноцитами.

Участвуют в аллергических реакциях и реакциях иммунитета.

В норме функции базофилов неизвестны.

Предположение о том, что их медиаторы, увеличивая проницаемость сосудов, способствуют локальному повышению концентрации антител и комплимента пока не доказана.

Увеличение базофилов до 4% и > - при атипичных формах миелолейкоза

Увеличение базофилов отмечается в регенераторной фазе острого воспаления и незначительно – при хроническом воспалении

Идеальный анализ

это когда быстро, дешево и без особых усилий удастся получить ответы на сложные диагностические вопросы.

Всем этим требованиям отвечает клинический анализ крови.

Количественные и качественные изменения клеточного состава крови характеризуют состояние здоровья человека. Оценка этих свойств — главная задача клинического анализа крови.

Цель исследования ОАК:

- скрининг скрытых заболеваний при диспансерных и профилактических осмотрах населения и при поступлении в стационар независимо от характера заболевания
- уточнение диагноза при подозреваемой или уже установленной патологии
- контроль эффективности и переносимости лечения
- установление прогноза

Что такое клинический анализ крови?

В понятие **«общий клинический анализ крови»** включают определение количественного и качественного состава форменных элементов крови (клеток крови):

- определение числа, размеров, формы и резистентности эритроцитов концентрации Нв;
- цветового показателя;
- гематокрита;
- количества тромбоцитов и ретикулоцитов;
- определение общего числа лейкоцитов и процентного соотношения отдельных форм среди них (лейкоцитарная формула);
- исследование СОЭ

Референсные значения

1. Эритроциты - 4,0- 5,1*10¹²/л (м); 3,7-4,7*10¹²/л(ж)
2. Нв - 130-160г/л (м); 120-140г/л (ж)
3. Цв. пок. - 0,85 – 1,05
4. Гематокрит - 40-48% (м); 36-42% (ж)
5. Ретикул. - 0,2 -1,2%
6. Тромбоциты – 180 – 320 *10⁹/л
7. Лейкоциты - 4,0 – 9,0*10⁹/л
8. Миелоциты - отсутствуют
9. Палочкоядер.- 1-6% (0,04-0,30*10⁹/л)
- 10 Сегментоядер. - 47-72% (2,0-5,5*10⁹/л)
11. Эозинофилы - 0,5-5,0% (0,2-0,3*10⁹/л)
12. Базофилы - 0 -1% (0 – 0,065*10⁹/л)
13. Лимфоциты - 19-37% (1,2-3,0*10⁹/л)
14. Моноциты - 3-11% (0,09-0,6*10⁹/л)
15. СОЭ - 1 – 10 мм/ч (м); 2 – 15 мм/ч (ж)

ОАК – рутинный метод

ОАК - оценка неоднозначна

ОАК – величина переменная и случайная (в значительной степени)

ОАК – ложноположительные и ложноотрицательные результаты

Методика забора крови для ОАК

117 000 ОАК – 30% изменений связаны с ошибкой методики, 50% - физиологическими неспецифическими изменениями, и только 20% - с патологией

Подготовка к исследованию:

Специальной подготовки к исследованию не требуется. Рекомендуется осуществлять забор крови натощак или как минимум через 2 часа после последнего приема пищи.

Материал для исследования: цельная кровь (с ЭДТА).

Срок исполнения: 1 день

Для диагностики абсолютного большинства заболеваний системы крови достаточно выполнить три исследования :

клинический анализ крови;

подсчет миелограммы;

гистологический анализ трепанобиоптата косного мозга.

Помимо этого используются : цитохимические исследования и иммунофенотипирование.