

**АО “ Медицинский Университет Астана”**

**Лабораторная диагностика**

**Общий анализ крови**

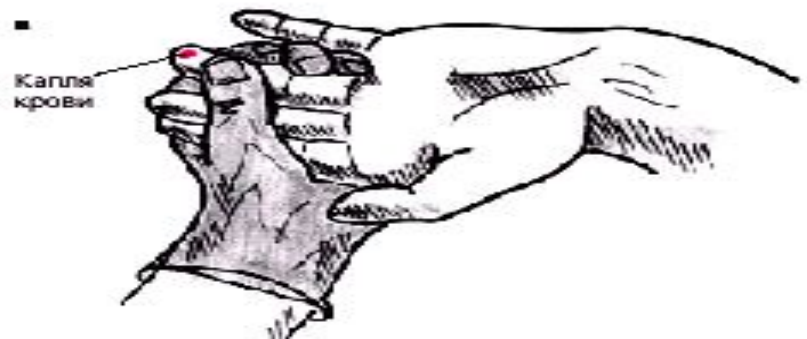
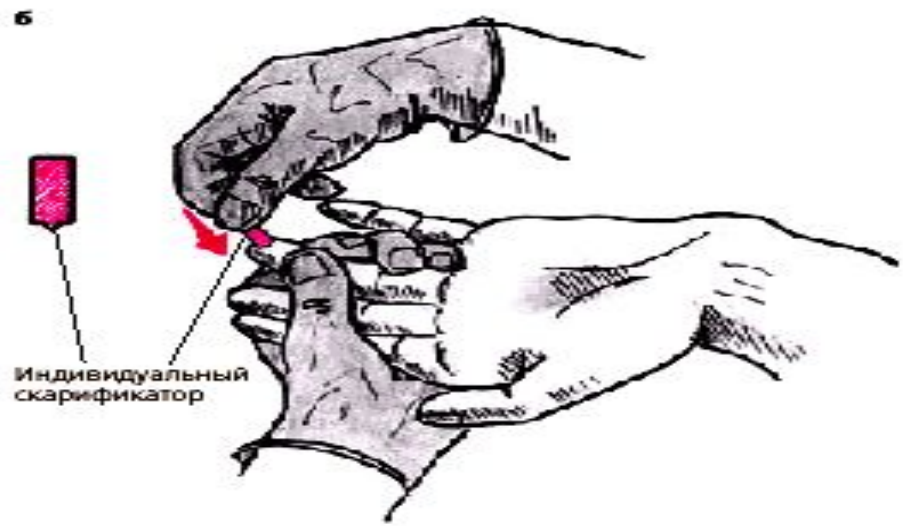


**Выполнила: Усенова А.Б.**

Кровь для **общего клинического анализа** берут обычно из мякоти IV пальца руки (*капиллярная кровь*) утром, натощак, во избежание пищеварительного лейкоцитоза

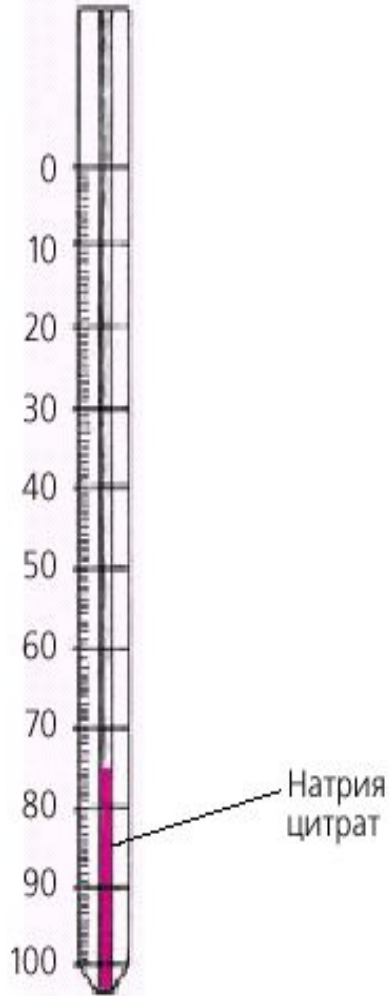
Оптимальной является следующая последовательность взятия крови для исследования:

1. кровь для определения СОЭ;
2. кровь для определения концентрации гемоглобина;
3. кровь для подсчета эритроцитов;
4. кровь для подсчета общего количества лейкоцитов;
5. кровь для приготовления мазка и исследования лейкоцитарной формулы

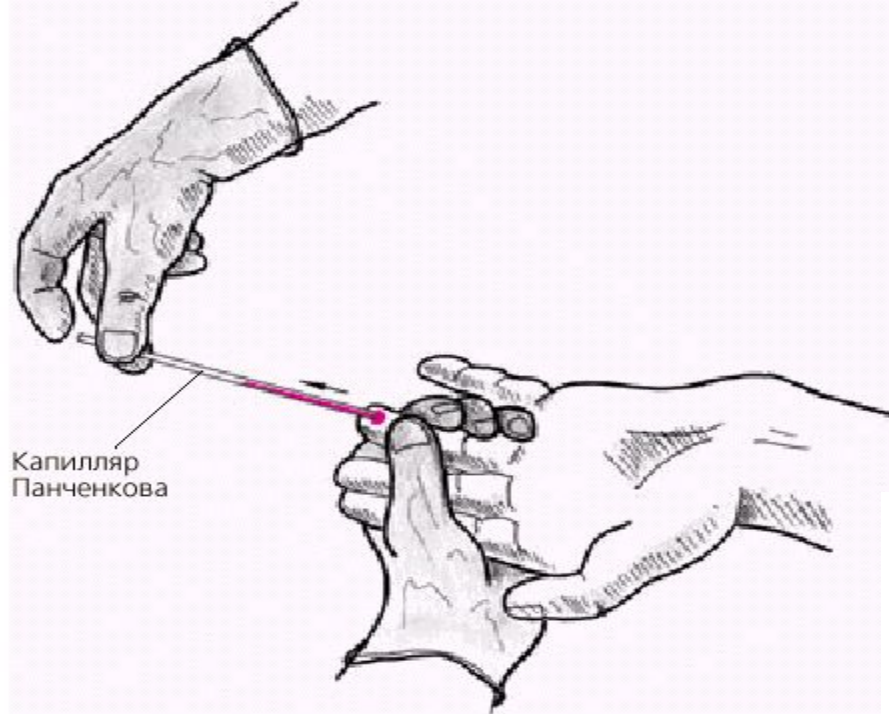


В момент взятия крови из пальца пациент должен сидеть или лежать. Кожу мякоти ногтевой фаланги IV пальца левой руки протирают ватным шариком, смоченным спиртом и прокалывают индивидуальным скарификатором. Укол следует делать быстрым коротким движением до упора, одновременно фиксируя пальцами левой руки концевую фалангу IV пальца пациента и слегка надавливая кожу. Первую каплю крови вытирают

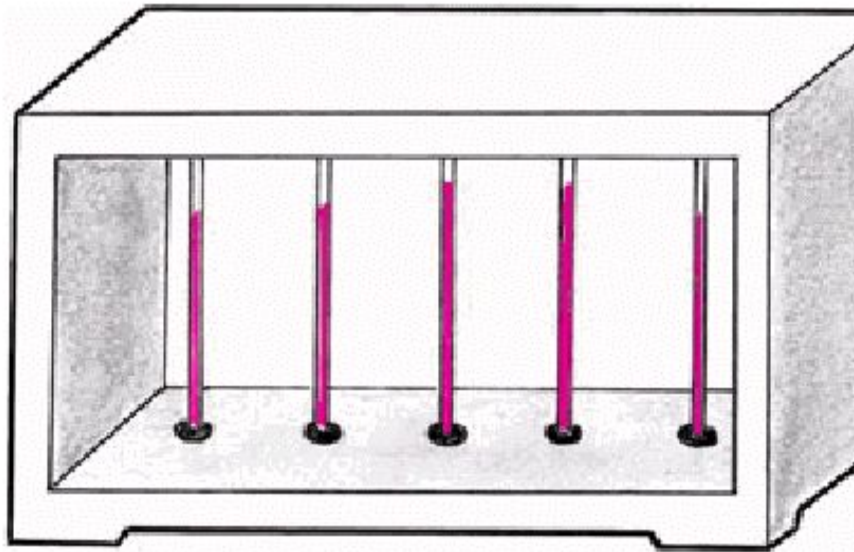
# Определение СОЭ



- Капилляр Панченкова, предварительно заполненный 5% раствором натрия цитрата до метки “75”, промывают этим реактивом, выдувая его на дно пробирки Видаля. Затем тем же капилляром насасывают кровь до метки “0” (100 мм). Капилляр заполняют кровью постепенно, по мере появления новых капель крови в месте укола. После этого мякоть пальца вытирают сухим ватным шариком, а кровь из капилляра выдувают в пробирку с цитратом и тщательно встряхивают ее. Следует помнить, что соотношение натрия цитрата и крови в пробирке должно быть равным точно 1:4.



- Затем вновь насасывают смесь натрия цитрата и крови в капилляр Панченкова до метки “0” и устанавливают его в специальный штатив, располагая между двумя резиновыми прокладками

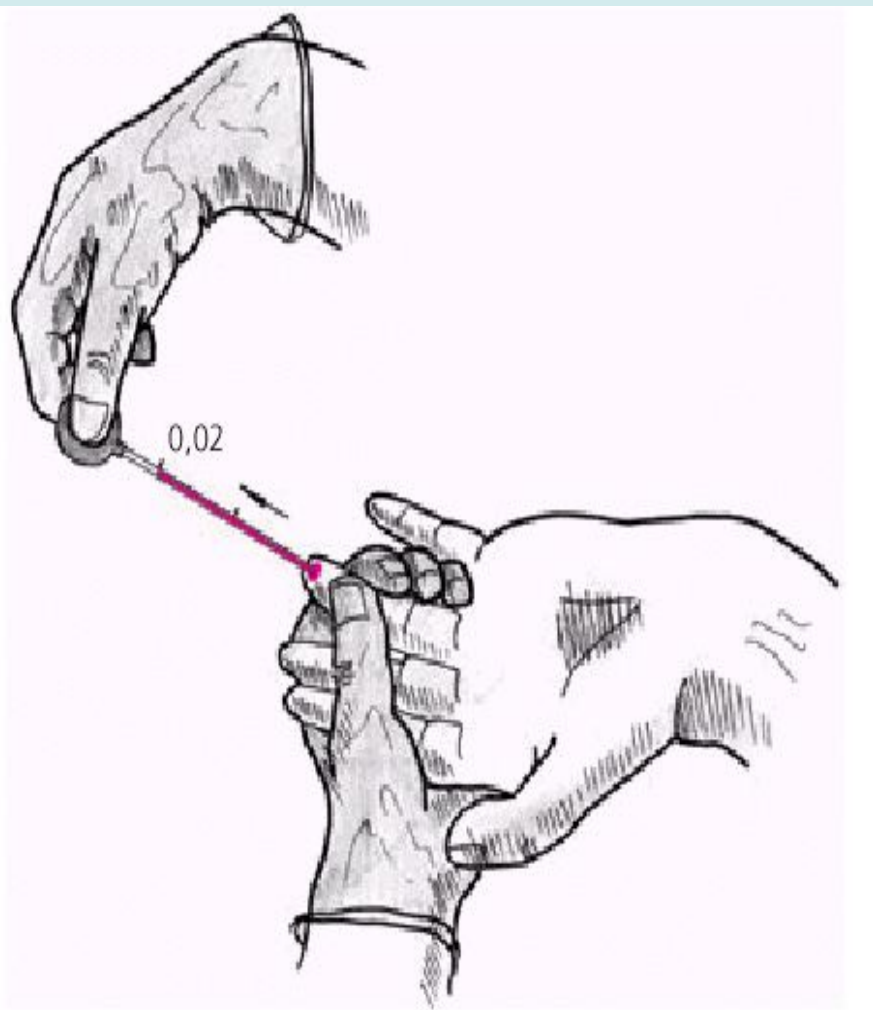


# СОЭ

- ↑ при острых и хр.инфекциях, воспалении и некрозе тканей; злокачественные новообразования
- ↑ Анемии, интоксикации, шоки
- ↑ Менструации, беременность
  
- ↓ эритроцитоз (сгущение крови), анафилактический шок, ацидоз, гипербилирубинемия



# Определение гемоглобина

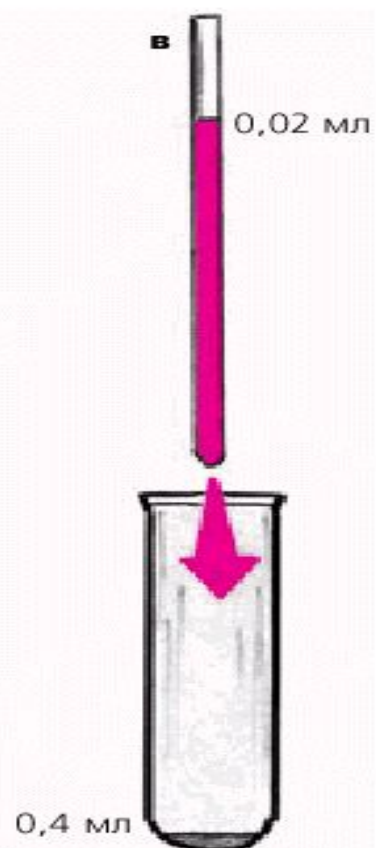
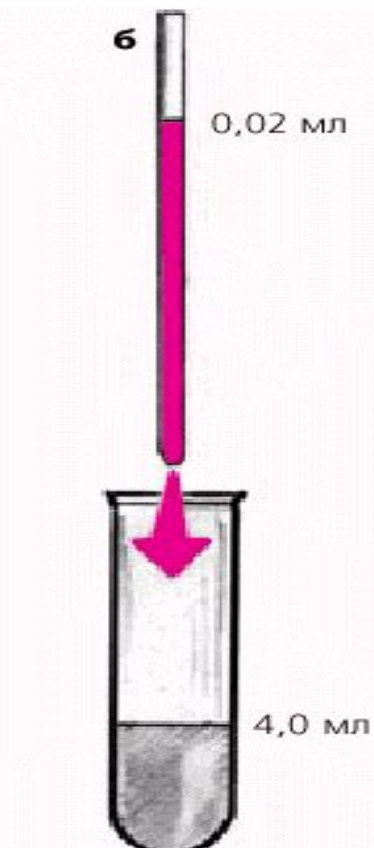
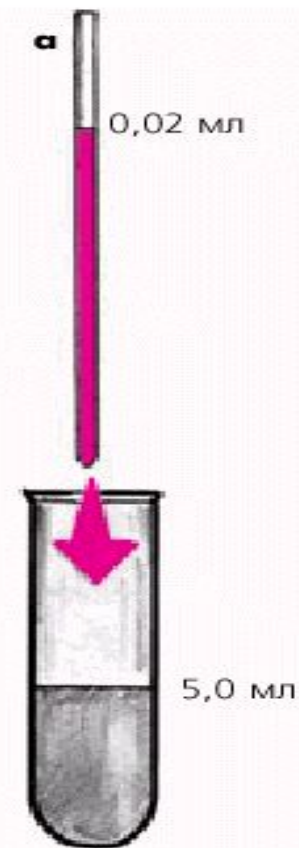


Для определения содержания гемоглобина берут сухую стерильную пипетку вместимостью 0,02 мл и насасывают в нее кровь до этой метки. Затем кровь выдувают в пробирку с трансформирующим раствором и несколько раз ополаскивают пипетку этим раствором. Место укола снова вытирают сухим ватным тампоном.

Гемоглобин

Эритроциты

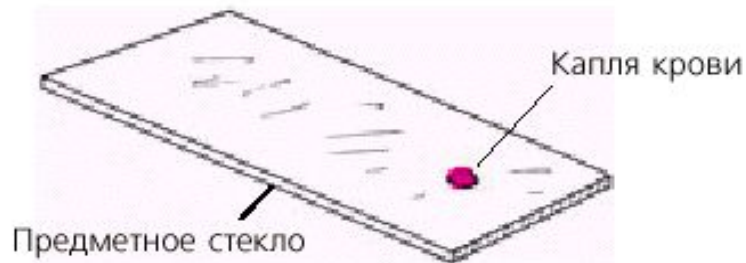
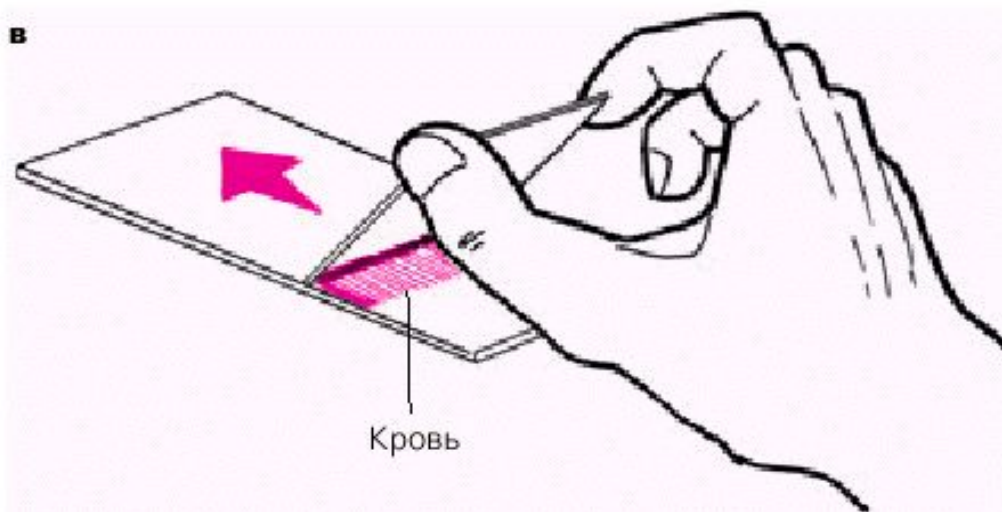
Лейкоциты



Для подсчета эр кровь из пальца набирают в пипетку до метки 0,02 мл и выдувают ее в пробирку с 4,0 мл изотонического раствора натрия хлорида (или реактива Гайема), несколько раз промывая пипетку этим раствором (разведение крови в 200 раз).

Для подсчета общего числа лейкоцитов снова набирают кровь в пипетку и выдувают ее в пробирку Видаля, заполненную 0,4 мл раствора уксусной кислоты, гемолизирующей эритроциты (разведение крови в 20 раз).



**а****б****в**

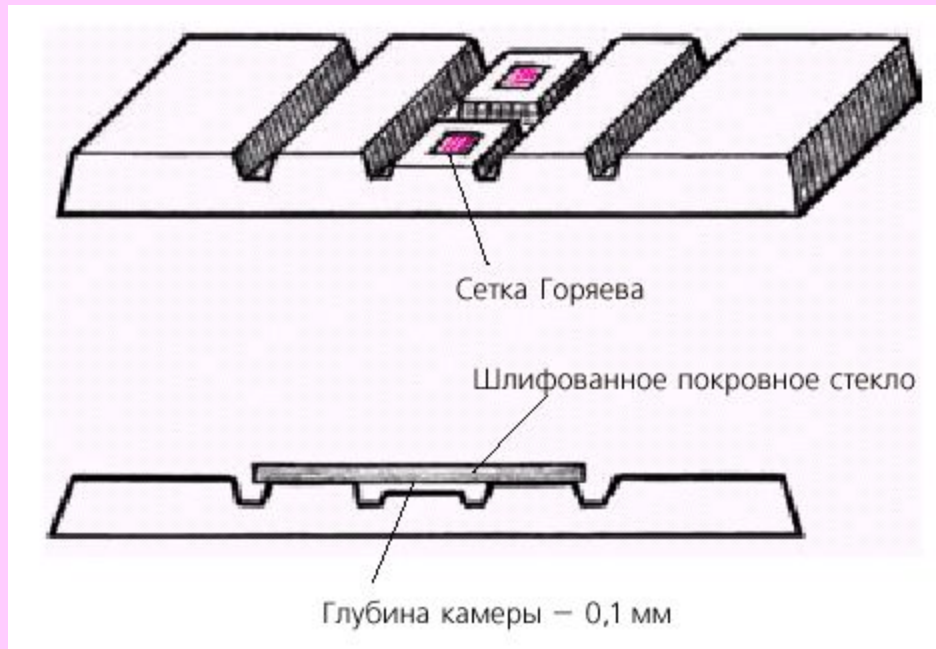
## Приготовление мазка

Мазки крови для лейкоцитарной формулы :

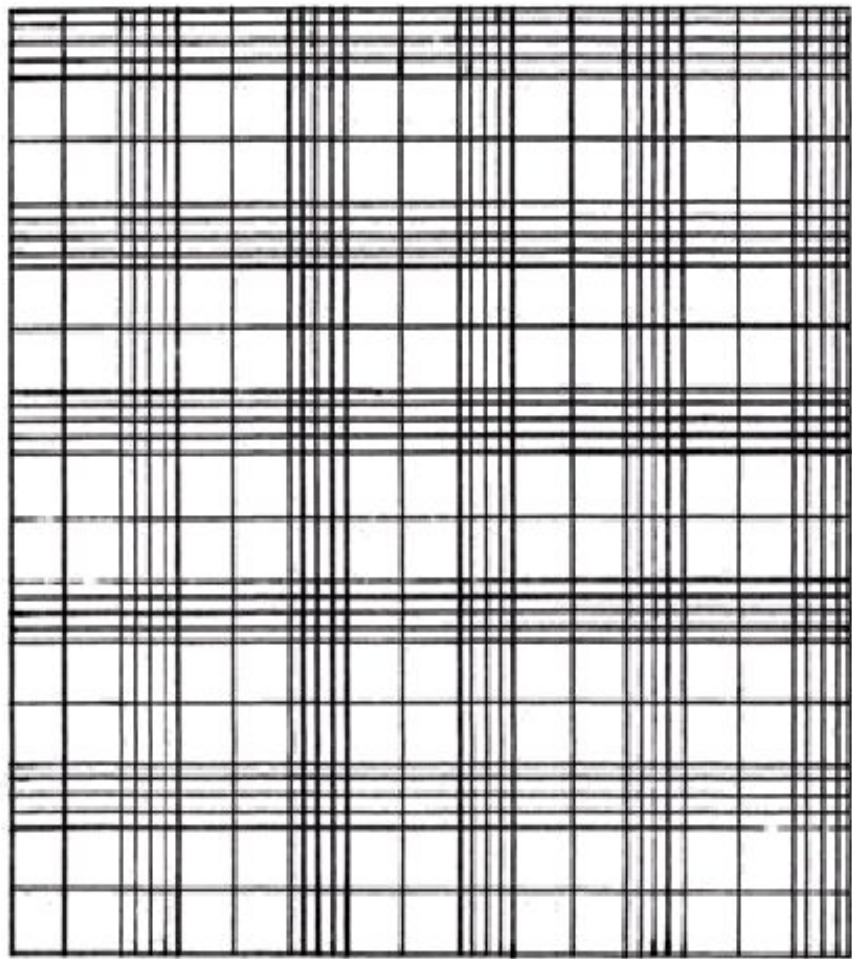
Каплю крови наносят на сухое предметное стекло. Шлифовальное стекло устанавливают под углом  $45^\circ$  к предметному. Кровь при соприкосновении со шлифовальным стеклом растекается по его краю. После этого быстрым движением шлифовальное стекло продвигают вперед, скользя по поверхности предметного стекла. При этом кровь тонким равномерным слоем размазывается по предметному стеклу.

Хорошо приготовленный мазок крови выглядит на просвет желтоватым, равномерным и прозрачным. В этом случае форменные элементы крови располагаются в нем в один слой.

# Подсчет форменных элементов крови



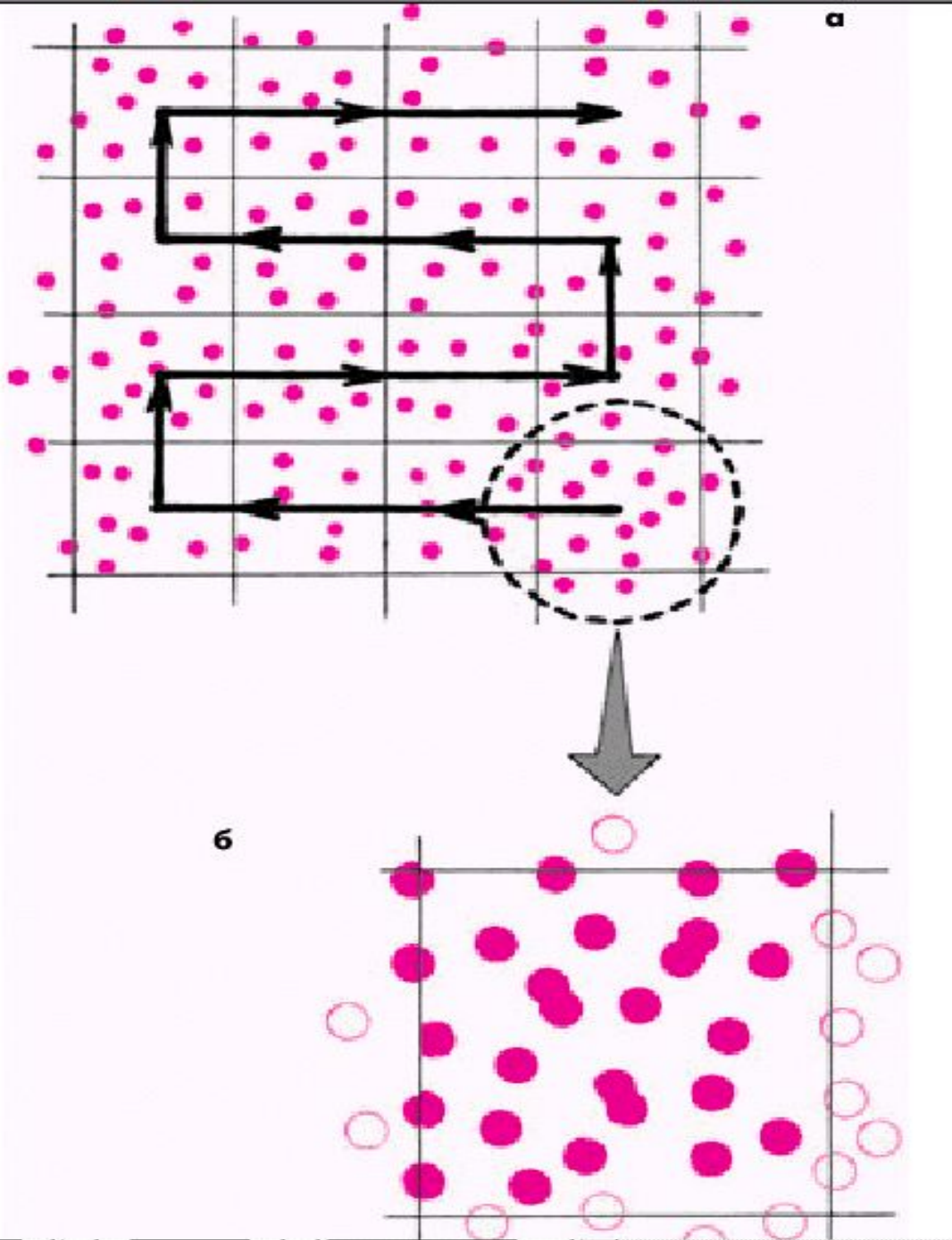
Каждая сетка Горяева состоит из 225 больших квадратов, 25 из которых разделены еще на 16 малых квадратов каждый. Сторона большого квадрата равна 0,2 мм, сторона малого квадрата — в 4 раза меньше (0,05 мм). Соответственно, площадь большого квадрата составляет  $0,04 \text{ мм}^2$  ( $4 \times 10^{-2} \text{ мм}^2$ ), малого квадрата —  $0,0025 \text{ мм}^2$  ( $25 \times 10^{-4} \text{ мм}^2$ ).



Перед заполнением камеры взвесью крови в изотоническом растворе или растворе Гайема содержимое пробирки несколько раз встряхивают. Пипеткой набирают небольшой объем взвеси крови и выпускают 1–2 капли на фильтровальную бумагу. После этого подносят каплю разведенной крови к краю покровного стекла, следя за тем, чтобы кровь равномерно заполняла всю поверхность камеры с сеткой, не затекая в боковые бороздки. Если это случится, взвесь крови удаляют фильтровальной бумагой.

После заполнения камеры ее оставляют на 1–2 минуты в горизонтальном положении для оседания эритроцитов.





Эритроциты подсчитывают в 5 расположенных по диагонали сетки квадратах, разделенных на малые, т. е. в 80 малых квадратах. Для этого под микроскопом находят верхний левый квадрат сетки (разделенный на 16 малых) и подсчитывают число эритроцитов в нем. При этом целесообразно придерживаться определенной последовательности подсчета эритроцитов: передвигаться из одного малого квадрата в другой по горизонтали, например, один ряд справа налево, другой ряд слева направо и т. д.

# Подсчет эритроцитов

- Количество эритроцитов в 1 мкл ( $1 \text{ мм}^3$ ) крови рассчитывают по следующей формуле:

$$X = a \times 200/b \times 80$$

где  $X$  — число эритроцитов в 1 мкл крови,

$a$  — число сосчитанных эритроцитов,

$b$  — объем малого квадрата ( $2,5 \times 10^{-4}$  мкл),  
 $200$  — разведение крови,

$80$  — число малых квадратов, в которых производился счет.



# Цветовой показатель

Цветовой показатель характеризует среднее содержание гемоглобина в одном эритроците. Вычисляют:

$$\text{цветовой показатель} = \frac{X_{\text{Hb}}}{N_{\text{Hb}}} : \frac{X_{\text{эр}}}{N_{\text{эр}}} = \frac{X_{\text{Hb}} \times N_{\text{эр}}}{N_{\text{Hb}} \times X_{\text{эр}}},$$

$$\text{ЦП} = 3 \times \text{Hb(г/л)} / \text{три первые цифры числа эр (в млн.)}$$

У здоровых людей цветовой показатель находится в пределах 0,86–1,05. Цветовой показатель количественно, хотя и очень ориентировочно, отражает некую усредненную интенсивность окраски эритроцитов.

Поэтому его используют для деления анемий на **гипохромные, нормохромные и гиперхромные**.

# Подсчет лейкоцитов

- Подсчет количества лейкоцитов в счетной камере проводят следующим образом:
- при малом увеличении подсчитывают лейкоциты в 100 больших квадратах сетки Горяева, не разделенных на малые квадраты и полосы. Так же как и при подсчете эритроцитов, считают клетки, расположенные внутри квадрата и на его левой и верхней границе. Сторона большого квадрата сетки Горяева равна 0,2 мм, его площадь — 0,04 мм<sup>2</sup>, а объем (с учетом глубины камеры, равной 0,1 мм) — 0,004 мкл (или 4,0x10<sup>-3</sup> мкл).

- Расчет общего количества лейкоцитов проводят по формуле:

$$X = a \times 20/100 \times b,$$

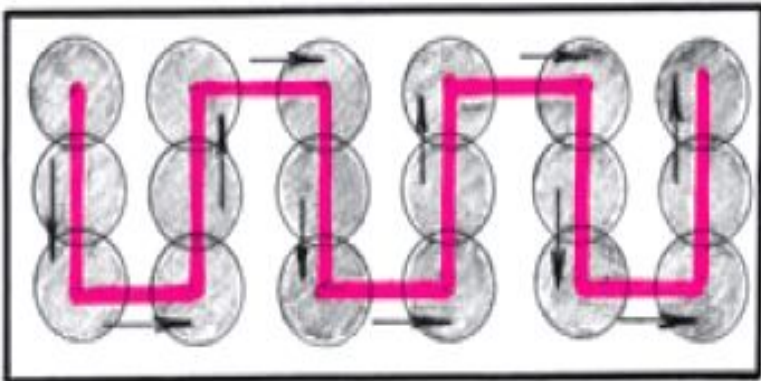
- где X — число лейкоцитов в 1 мкл крови;
- a — число посчитанных лейкоцитов;
- b — объем одного большого квадрата (4,0x10<sup>-3</sup> мкл);
- 20 — разведение крови;
- 100 — число больших квадратов, в которых производился счет.
- Введя в эту формулу значения объема одного большого квадрата, получим:

$$X = a \times 50 \times 10^6 / \text{л.}$$

# ***Лейкоцитарная формула***

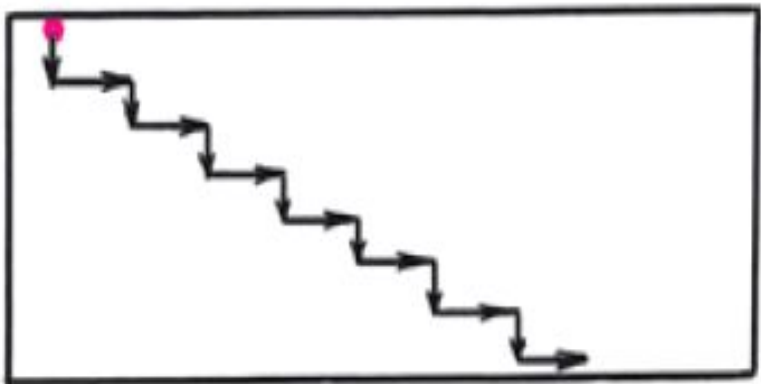
- Лейкоцитарная формула — это процентное соотношение различных видов лейкоцитов в периферической крови.
- Подсчет лейкоцитарной формулы проводят при иммерсионной микроскопии окрашенных мазков. Обычно используется окраска по Романовскому-Гимзе или комбинированная окраска — Мая-Грюнвальда-Романовского по Паппенгейму.
- Окраска по *Романовскому-Гимзе* (смесь краски азур II, водорастворимого эозина, метиленового спирта и эозина) позволяет хорошо дифференцировать ядро и цитоплазму.
- При комбинированной окраске по *Паппенгейму* последовательно применяют краску Мая-Грюнвальда (раствор эозинметиленового синего в метиловом спирте) и Романовского-Гимзе. Этот способ считается наилучшим и используется для окраски мазков периферической крови и костномозговых пунктатов.

а



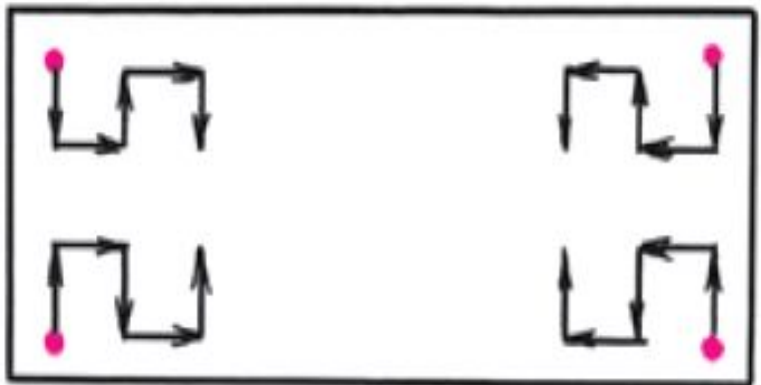
Микроскопию мазков проводят по следующей методике. Мазок передвигают от верхнего края к нижнему, затем отодвигают на 2–3 поля зрения вдоль края и идут в обратном направлении до верхнего края и т. д. (линия Меандра).

б



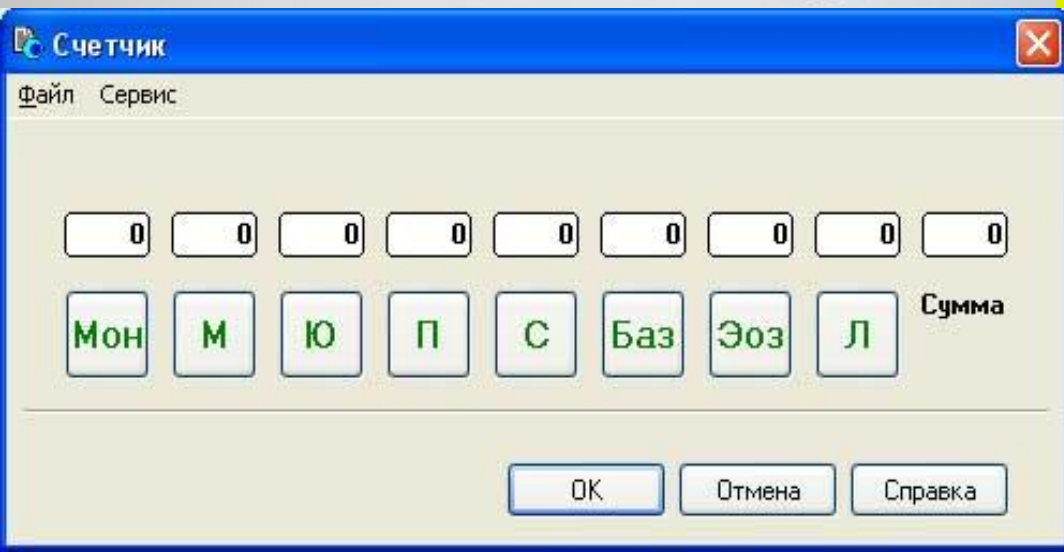
Можно использовать и другие способы, изображенные на рис. Однако во всех случаях идентифицируют и подсчитывают не менее 100 лейкоцитов. Если при этом обнаруживаются какие-либо отклонения от нормы (появление дегенеративных форм клеток, не выявляемых у здорового человека, изменение нормального соотношения различных типов лейкоцитов), обязательно просматривают еще 100 лейкоцитов по описанной методике. Полученные результаты регистрируют с помощью клавишного счетчика или другим способом.

в





# Лейкоцитарные счетчики





# Лейкоцитарные сдвиги

- **Регенераторный левый** - ↑ содержания нейтрофилов (п/я, незрелые – миелоциты и метамиелоциты). Этот сдвиг свидетельствует про активную защиту организма при воспалении или некрозе.
- **Дегенераторный сдвиг** – при отсутствии лейкоцитоза, наблюдается ↑ только п/я нейтрофилов с дегенеративными изменениями (вакуолизация цитоплазмы, пиктоз ядра..)
- **Лейкемоидная реакция** – очень резкий сдвиг формулы к промиелоцитам (появление миелобластов) при значительном лейкоцитозе (возникает в случае тяжелого протекания инфекционного процесса, при злокачественных опухолях)
- **Сдвиг вправо** – преобладают зрелые формы с 5-6 сегментами. Встречается у 20 % здоровых. При инфекционных болезнях – свидетельствует о благоприятном ходе заболевания.

# Полуавтоматические гематологические анализаторы



# Современный гематологический анализатор



- Он позволяет ограничить объем забираемой крови всего 20 мкл.
- Время подсчета – 90 секунд
- Производительность 25 тестов в час
- Принцип измерения: кондуктометрический или спектральная фотометрия

Спасибо за внимание!

