

Тема лекции:  
«Кровь и лимфа»

# Цель лекции:

- Изучить составные части крови и лимфы, их функциональную роль.
- Запомнить классификацию, строение и функции форменных элементов в крови.
- Уяснить и запомнить гемограмму и лейкоцитарную формулу взрослого человека, а также их возрастные особенности.

# Задачи:

Изучить и знать:

- Понятия: кровь, система крови.
- Состав крови и лимфы, их основные функции.
- Химический состав плазмы крови»
- Классификацию форменных элементов крови.
- Строение и функции эритроцитов и тромбоцитов.
- Морфологическую классификацию лейкоцитов.
- Строение и функции гранулоцитов.
- Строение и функций агранулоцитов.
- Гемограмму и лейкоцитарную формулу взрослого человека, возрастные отличия.

# Состав крови:

**Объём крови** в организме взрослого человека - около 5 л.

В крови различают 2 компонента:

- плазму (межклеточное вещество)
- форменные элементы.

# Химический состав плазмы

**Плазма** составляет 55- 60 % объёма крови (около 3 л).

Она содержит:

- воду ( примерно 90 % от массы),
- белки (6,5 - 8,5 %) - альбумины, глобулины и фибриноген,
- многочисленные низкомолекулярные органические соединения -
- промежуточные или конечные продукты обмена веществ, переносимые из одних органов в другие;
- различные неорганические ионы - в свободном состоянии или в связи со специальными транспортными белками.

# Гемограмма взрослого человека

- эритроциты (красные кровяные тельца)  
 $3,3 - 4,9 \cdot 10^{12}$  1/л у женщин,  
 $3,5 - 5,5 \cdot 10^{12}$  1/л у мужчин
- лейкоциты (белые кровяные клетки)  
 $4 - 9 \cdot 10^9$  1/л,
- тромбоциты (красные пластинки)  
 $200 - 300 \cdot 10^9$  1/л.

Как видно, по сравнению с эритроцитами, лейкоцитов меньше примерно в **1000 раз**, а тромбоцитов - в **20 раз**.

# Морфология эритроцитов

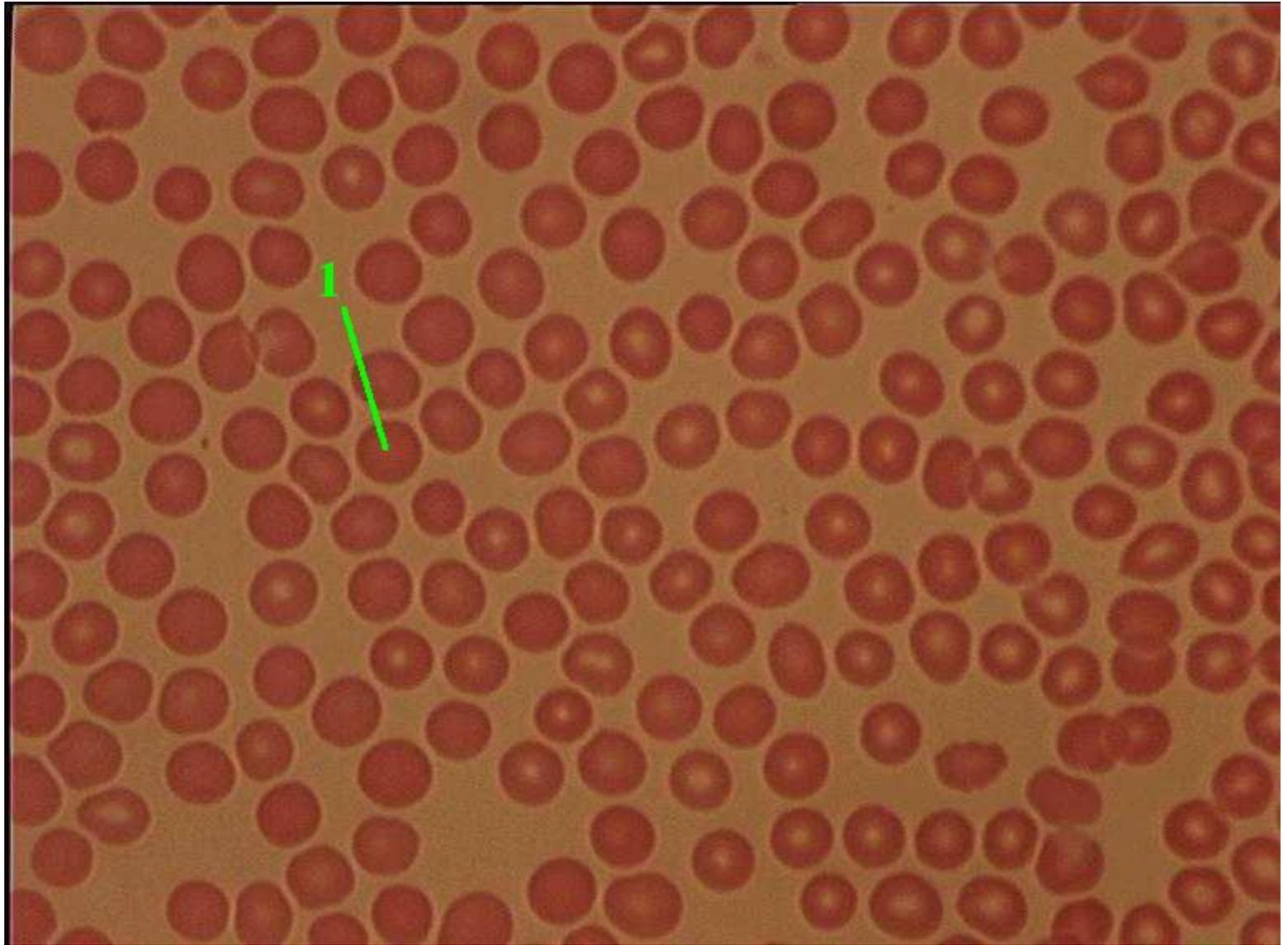
**Эритроциты** - это клетки, лишённые

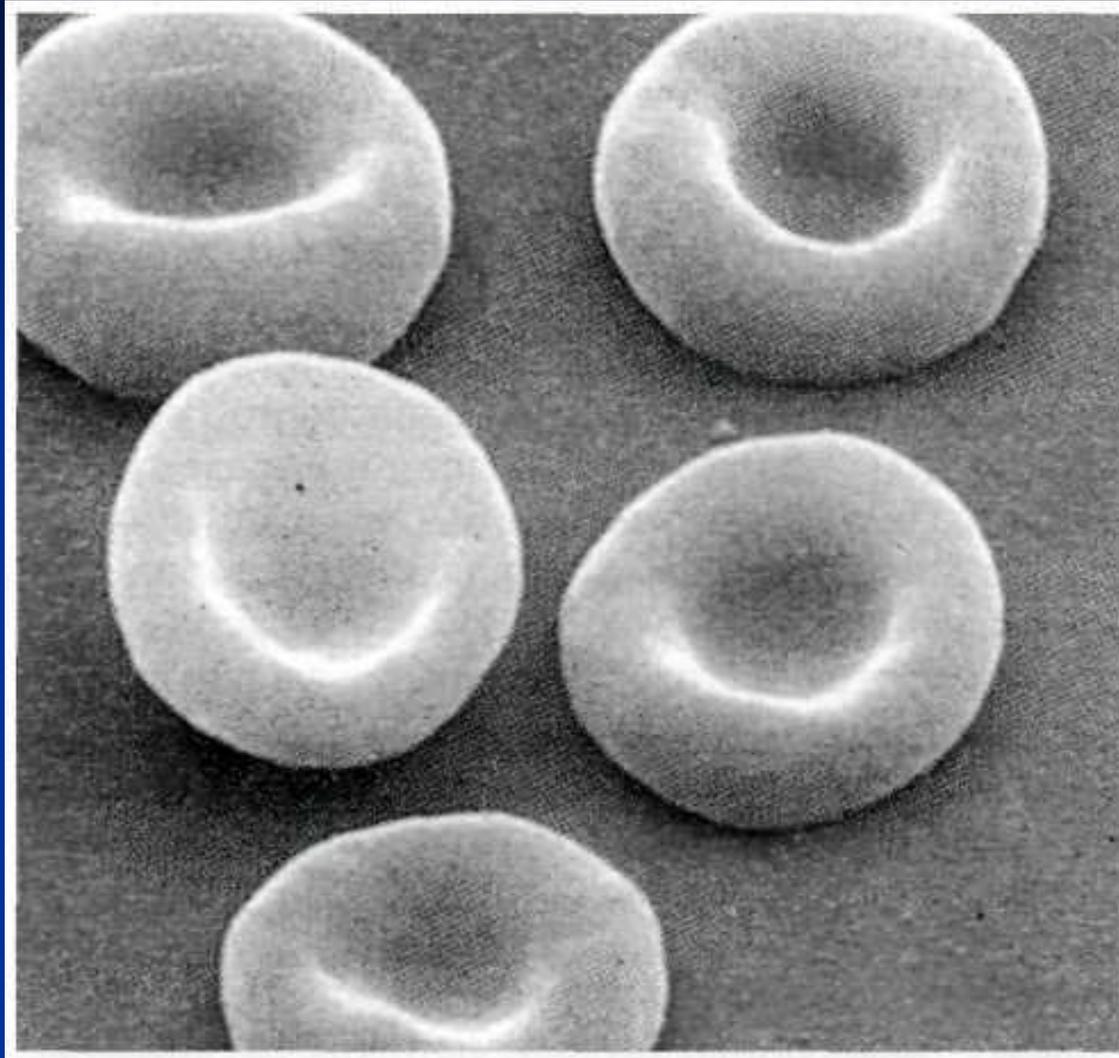
- ядра,
- митохондрий,
- эндоплазматического ретикулума с рибосомами и
- ряда других органелл.

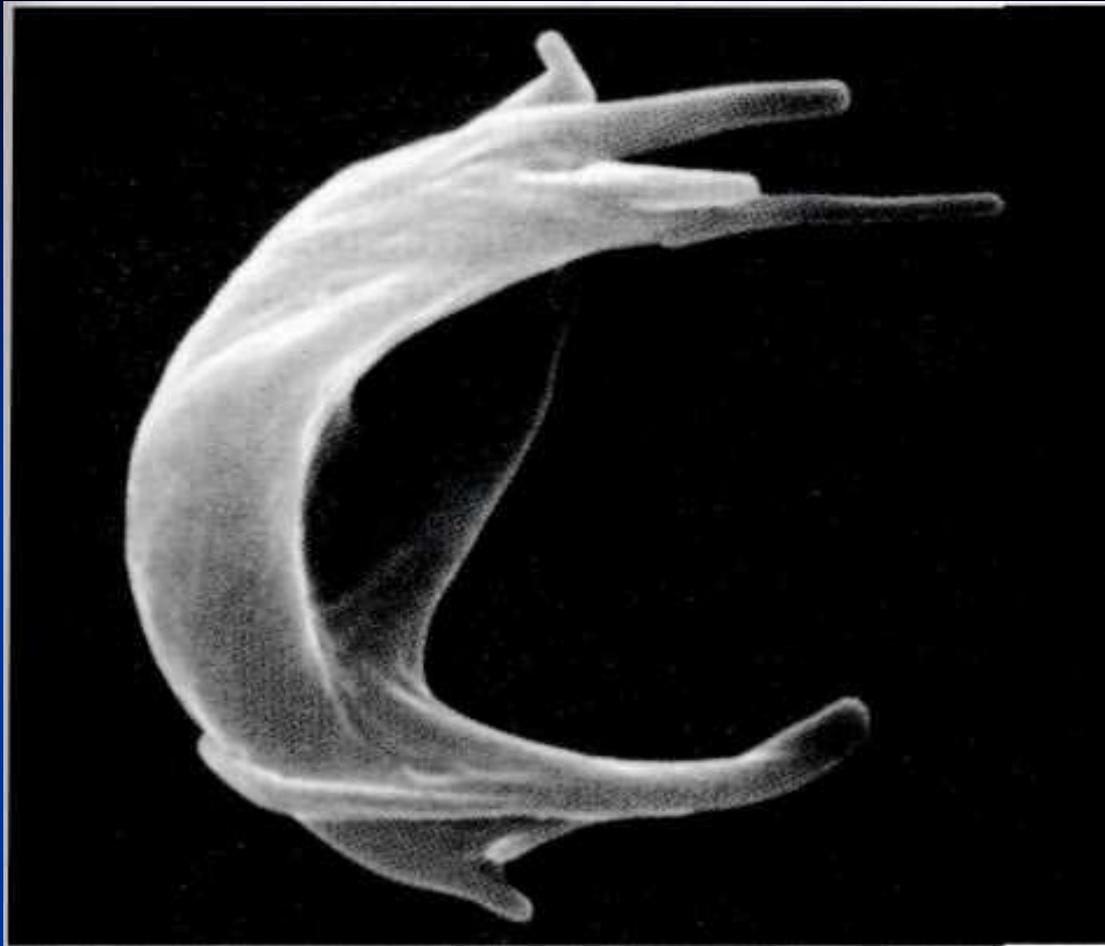
Чаще всего (в 80 %) они имеют форму **двоояковогнутых дисков** диаметром **7,5 мкм**.

# Виды гемоглобина

1. В норме различают несколько видов Hb (отличающиеся по аминокислотному составу субъединиц) и, как следствие, - по сродству к кислороду):
  - Hb эмбрионов,
  - Hb F - фетальный гемоглобин,
  - Hb A - гемоглобин взрослых и Hb A2 .
2. Взрослые люди содержат
  - Hb A (96 % от всего Hb),
  - Hb A2
  - Hb F (примерно по 2 %).







Эритроцит при серповидноклеточной анемии.

# Морфология лейкоцитов

- имеют шаровидную форму,
- содержат ядро,
- крупнее эритроцитов.

# Лейкоцитарная формула крови

Гранулоциты, или зернистые лейкоциты					Агранулоциты, или незернистые лейкоциты	
Нейтрофильные гранулоциты, или нейтрофилы			Эозино- филы	Базофилы	Моно- циты	Лимфо- циты
Юные	Палочко- ядерные	Сегменто- ядерные	Все виды	Все виды	-	Все виды
0 - 0,5%	3 - 5 %	65 - 70 %	1 - 5 %	0,5 - 1,0 %	6 - 8 %	20 - 35 %

# Функции лейкоцитов

<b>НЕЙТРОФИЛЫ</b>	Являются микрофагами, мигрируют из крови в ткани и здесь фагоцитируют микробы и другие частицы, что может приводить к местной воспалительной реакции.
<b>БАЗОФИЛЫ</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Образуют гистамин, который при воспалении и аллергии способствуют повышению проницаемости микрососудов и их расширению.</li><li>2. Образуют также гепарин - компонент антисвёртывающей системы крови.</li></ol>
<b>ЭОЗИНОФИЛЫ</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ограничивают воспалительную реакцию, обладая антигистаминным действием: тормозят освобождение гистамина из базофилов, а также адсорбируют его, фагоцитируют и инактивируют.</li><li>2. Являются также фактором противопаразитарной защиты.</li></ol>

# Функции лейкоцитов

<b>ЛИМФОЦИТЫ</b>	<p>1. Обеспечивают иммунную реакцию:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) распознают с помощью макрофагов чужеродные агенты (антигены) и</li><li>б) способствуют их инактивации.</li></ul> <p>2. Последнее осуществляется:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) путём выработки антител, или иммуноглобулинов (Ig) (гуморальный иммунитет),</li><li>б) либо путём лизиса клеток (клеточный иммунитет).</li></ul>
<b>МОНОЦИТЫ</b>	<p>В тканях превращаются в макрофаги.</p> <p>Последние</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) осуществляют фагоцитоз (непосредственный или опосредованный),</li><li>б) представляют лимфоцитам антигены,</li><li>в) секретируют медиаторы, регулирующие иммунную реакцию.</li></ul>

# Сегментоядерный нейтрофил



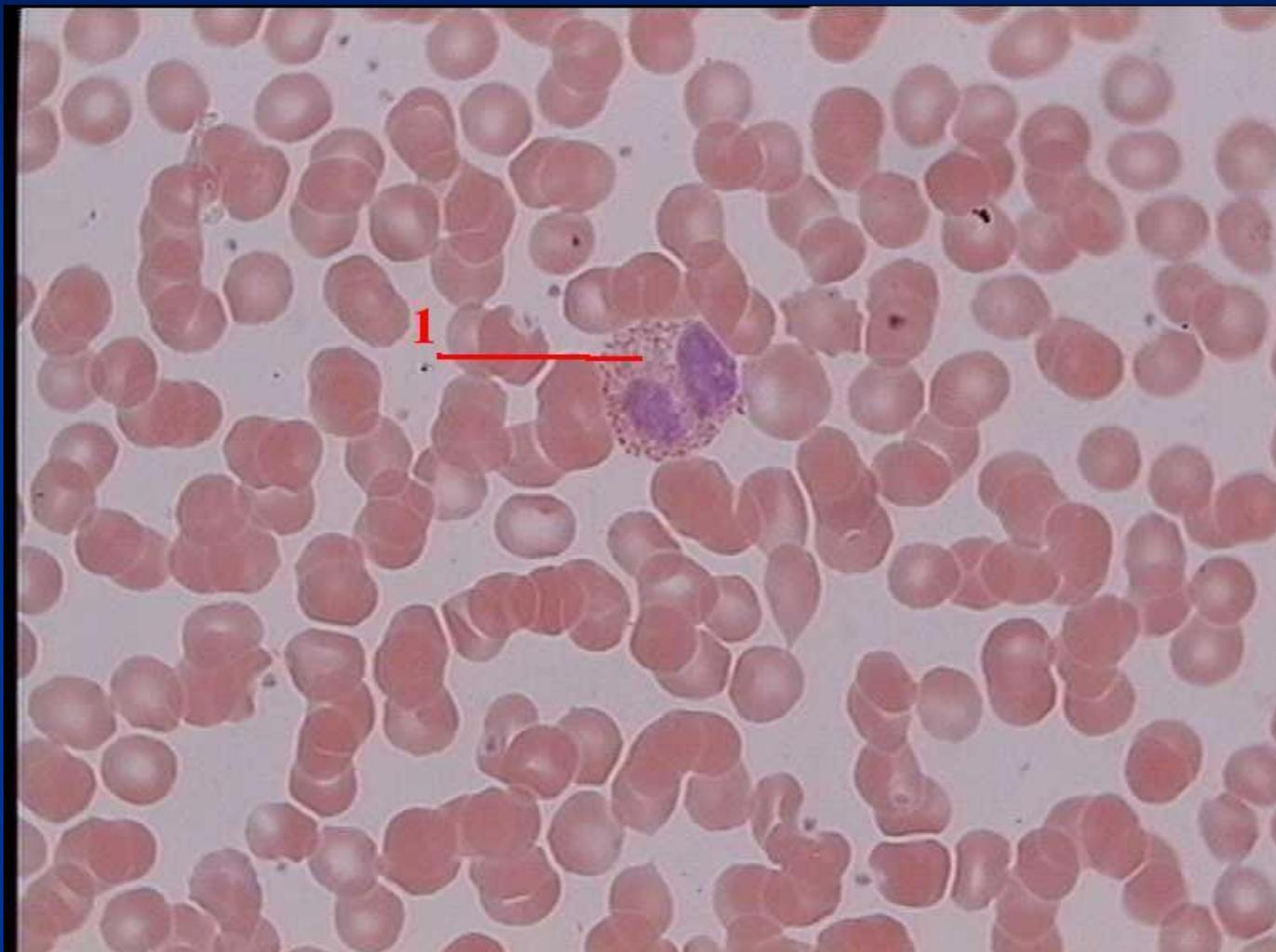
# Палочкоядерный нейтрофил



# Базофил



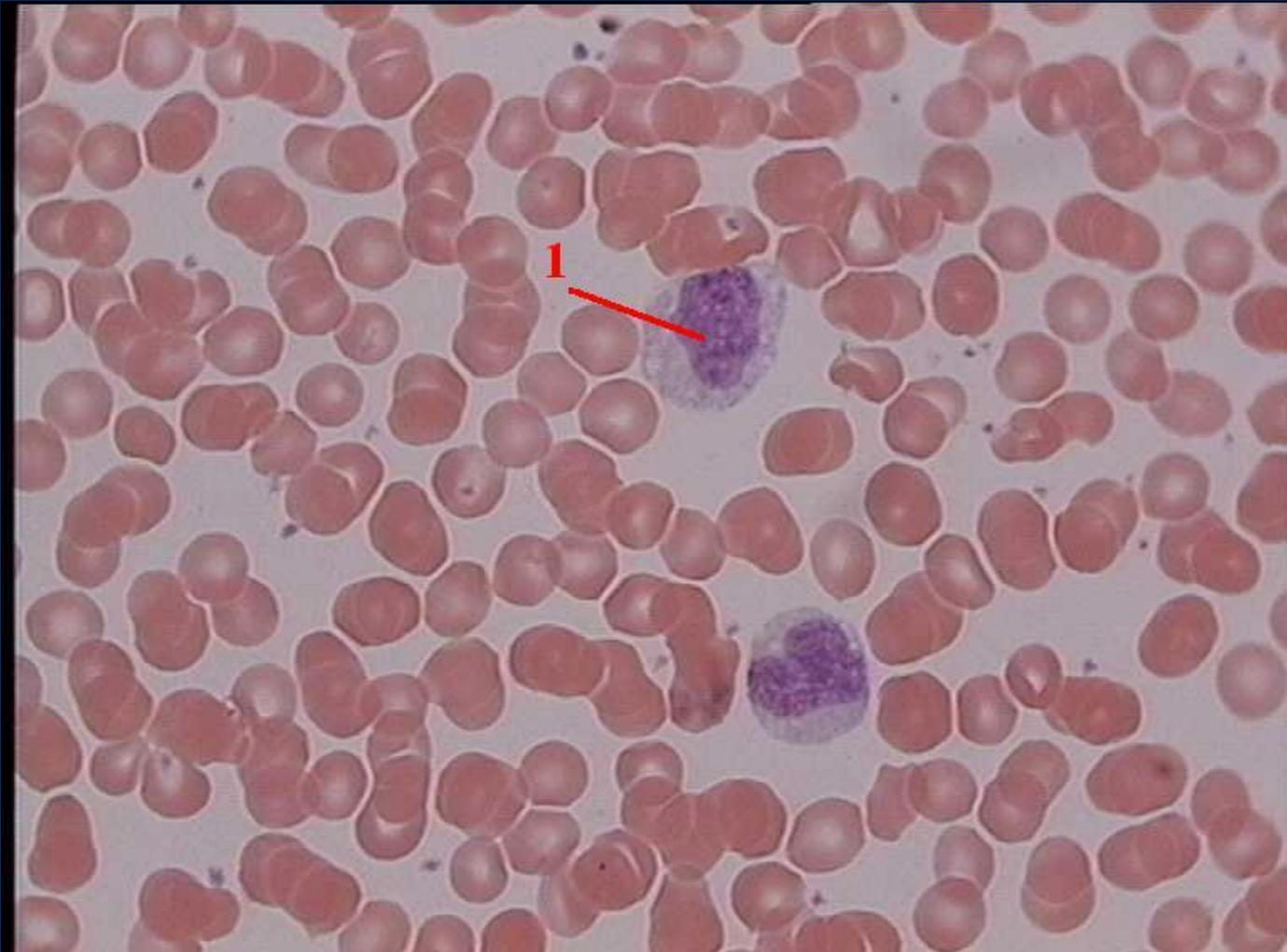
# Эозинофил



# Лимфоцит



# Моноцит

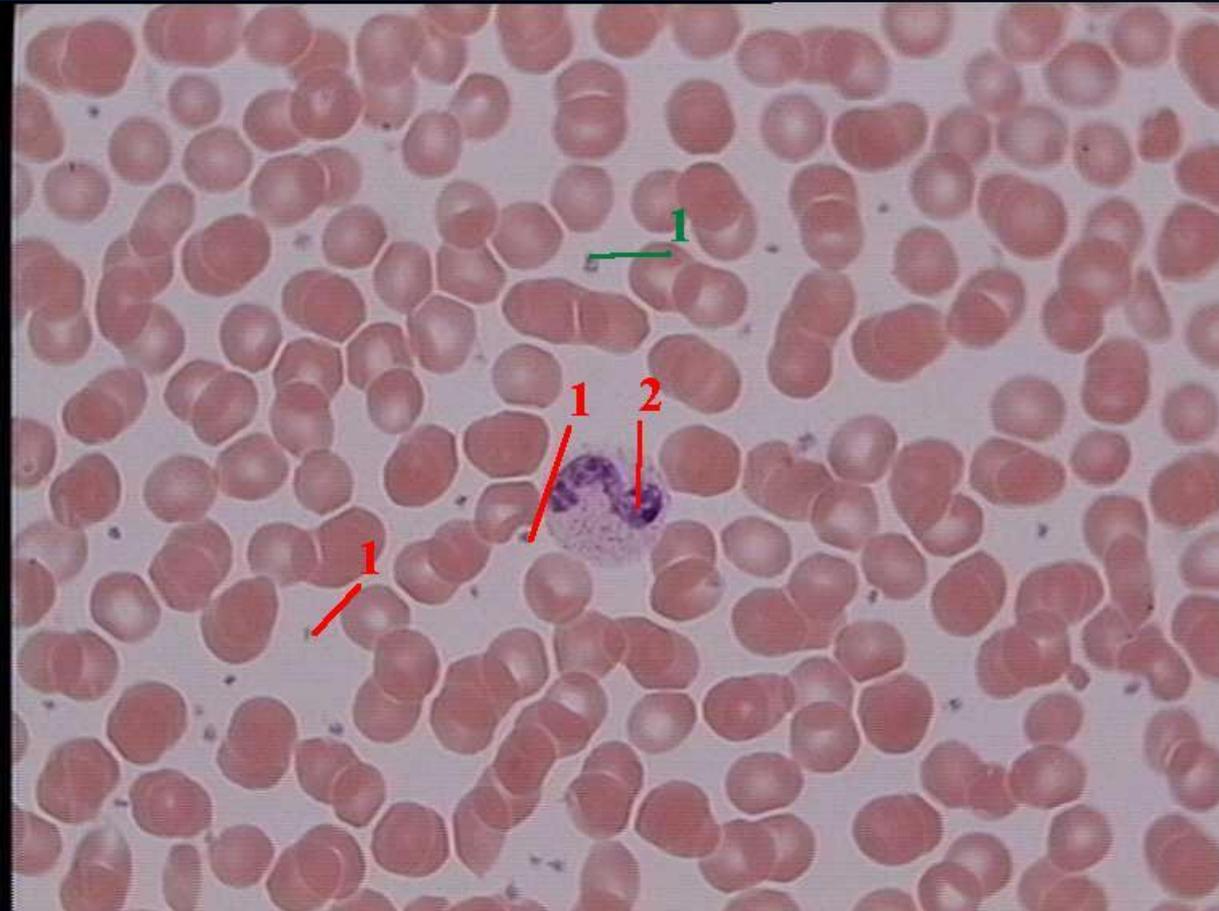


# Тромбоциты.

## Краткая характеристика.

1. Тромбоциты - это **безъядерные фрагменты цитоплазмы**, отделившиеся в красном костном мозгу от **мегакариоцитов** (гигантских клеток) и циркулирующие в крови.
2. По размеру они, в среднем, в 2-3 раза меньше эритроцитов.
3. а) В центральной части тромбоцит содержит зернистость, называемую **грануломером** (или **хромомером**). Она представлена митохондриями и гранулами нескольких видов.  
б) Периферическая часть тромбоцита - **гомогенный гиаломер**.
4. Тромбоциты принимают активное участие в **свёртывании крови**, на их поверхности происходят ключевые реакции этого сложного процесса.

# Тромбоцит



1. Несколько тромбоцитов
2. Палочкоядерный нейтрофил

Гранулоциты, или зернистые лейкоциты			Агранулоциты, или незернистые лейкоциты			
Нейтрофильные гранулоциты, или нейтрофилы			Эозино- филы	Базофилы	Моноциты	Лимфо- циты
Юные	Палочкоядерн ые	Сегментоядерн ые	Все виды	Все виды	-	Все виды
0 - 0,5%	3 - 5 %	65 - 70 %	1 - 5 %	0,5 - 1,0 %	6 - 8 %	20 - 35 %