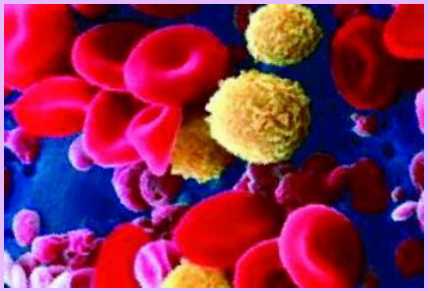
«ГИСТОЛОГИЯ»

Ткани внутренней среды. Система крови



Л.В. Малютина

Институт фундаментальной медицины и биологии

Кафедра зоологии и общей биологии

Email: Ludmila.Malutina@kpfu.ru
Ludmila.Malutina06@gmail.com

ТКАНИ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ

СИСТЕМА КРОВИ
КРОВЬ
ЛИМФА

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

СКЕЛЕТНЫЕ ТКАНИ
ХРЯЩЕВАЯ
КОСТНАЯ

СОБСТВЕННО СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

ВОЛОКНИСТЫЕ

СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ
ЖИРОВАЯ
ПИГМЕНТНАЯ
РЕТИКУЛЯРНАЯ
СЛИЗИСТАЯ

СИСТЕМА КРОВИ

- **КРОВЬ**
- **ЛИМФА**
- **ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ**
- **СКОПЛЕНИЯ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ**
- **КЛЕТКИ КРОВИ В СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ И ЭПИТЕЛИАЛЬНОЙ ТКАНИ**

В ЭТОЙ СИСТЕМЕ ВСЕ ЭЛЕМЕНТЫ СВЯЗАНЫ ГЕНЕТИЧЕСКИ И ФУНКЦИОНАЛЬНО!

КРОВЬ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОСТОЯНСТВО ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗМА – ГОМЕОСТАЗ

ВЫПОЛНЯЕТ

ДЫХАТЕЛЬНУЮ

ТРОФИЧЕСКУЮ

ЭКСКРЕТОРНУЮ

РЕГУЛЯТОРНУЮ И

ЗАЩИТНУЮ ФУНКЦИИ

КРОВЬ

5 – 5,5 ЛИТРОВ

ПЛАЗМА – 55 – 60 %

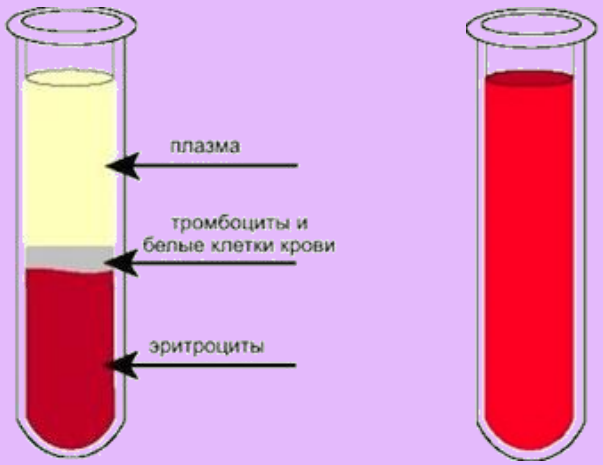
ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ – 40 – 45 %

В НОРМЕ СОСТАВ ОТНОСИТЕЛЬНО ПОСТОЯНЕН

ПЛАЗМА КРОВИ

Состав: ***90% - вода, 9% - органические вещества,***

1% - неорганические вещества



ОСНОВНЫЕ БЕЛКИ:

альбумины – переносят метаболиты, гормоны, ионы, поддерживают онкотическое давление крови - 60 %;

α -глобулины и β - глобулины – переносят ионы металлов и липиды в форме липопротеидов; γ-глобулины представляют собой фракцию антител иммуноглобулинов);

фибриноген – обеспечивает свертывание крови;

компоненты комплемента – участвуют в неспецифических защитных реакциях.

КОМПОНЕНТЫ КОМПЛЕМЕНТА

участвуют в неспецифических защитных реакциях

Комплемент – это комплекс белков крови, состоящий из более 30 компонентов

КОМПЛЕМЕНТ

ХЕМОТАКСИС

ОПСОНИЗАЦИЯ

процесс адсорбции опсонинов (белков комплемента) на поверхности патогенов

ЛИЗИС

ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ

ЭРИТРОЦИТЫ
4 -5.5 МЛН.

ЛЕЙКОЦИТЫ
4 – 8 ТЫС.

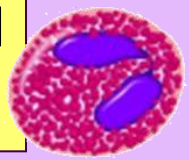
КРАСНЫЕ КРОВЯНЫЕ ПЛАСТИНКИ
200 – 400 ТЫС.

ГРАНУЛОЦИТЫ

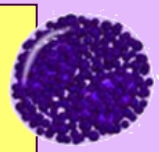
АГРАНУЛОЦИТЫ

НЕЙТРОФИЛЫ
60 - 65 %

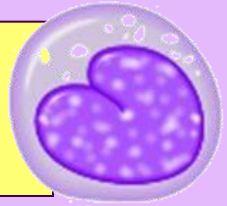
ЭОЗИНОФИЛЫ
2-5 %



БАЗОФИЛЫ
0,5 – 1 %



МОНОЦИТЫ
6 – 8 %



ЛИМФОЦИТЫ
20 – 35 %

БАЗОФИЛИЯ

Способность окрашиваться ***основными (щелочными)*** красителями называется ***базофилией***

Основные = щелочные красители активно связываются со структурами, которые содержат кислоты и несут отрицательный заряд – **ДНК, РНК**

КРАСИТЕЛИ

- ***гематоксилин***
- ***толуидиновый синий***
- ***метиленовый синий***
- ***азуры***

КАКИЕ СТРУКТУРЫ В КЛЕТКЕ БУДУТ БАЗОФИЛЬНЫМИ?

ОКСИФИЛИЯ

Способность окрашиваться ***кислыми*** красителями называется ***оксифилией*** или ***ацидофилией***

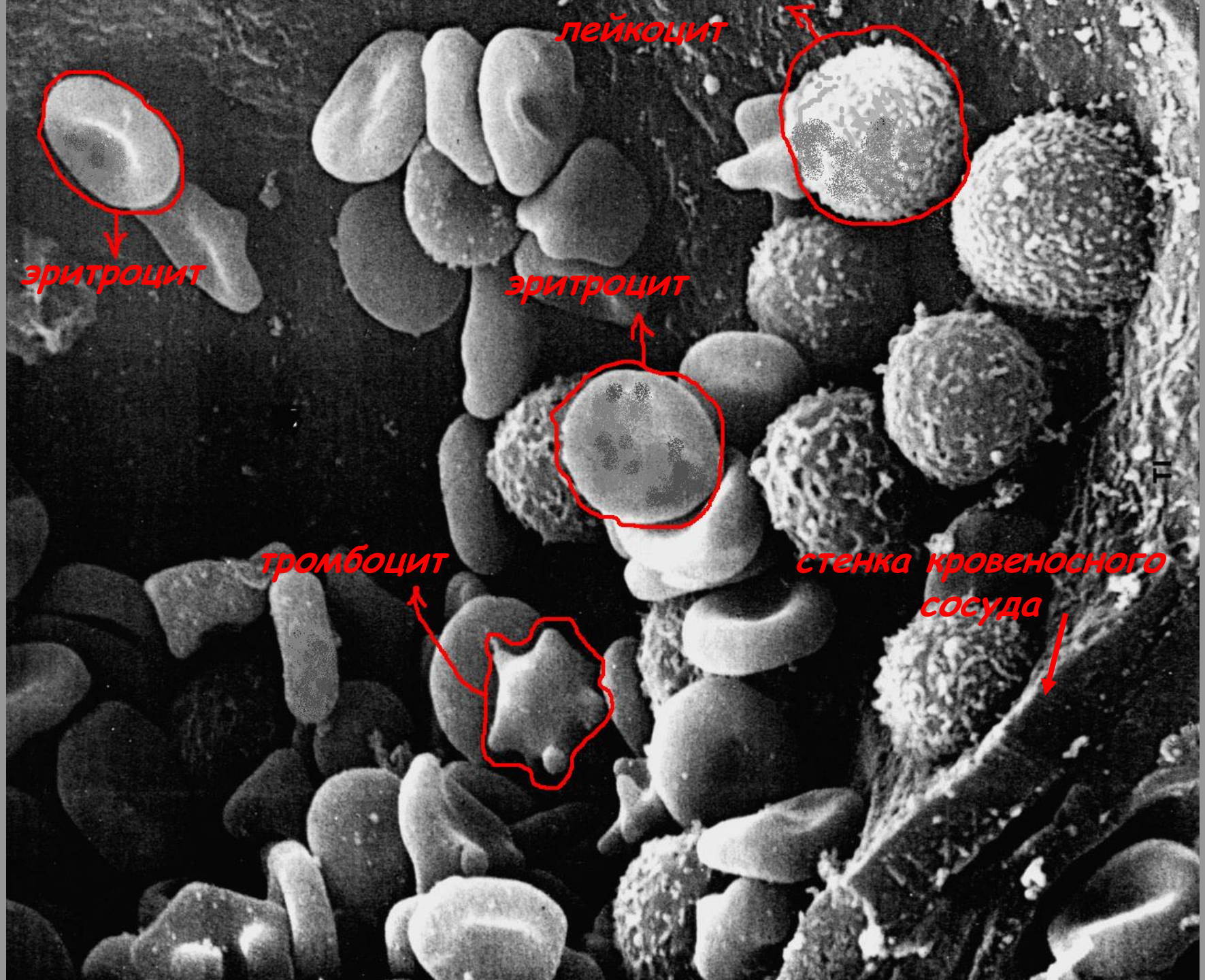
Кислые красители активно связываются со структурами, которые и несут положительный заряд – **белки**

КРАСИТЕЛИ

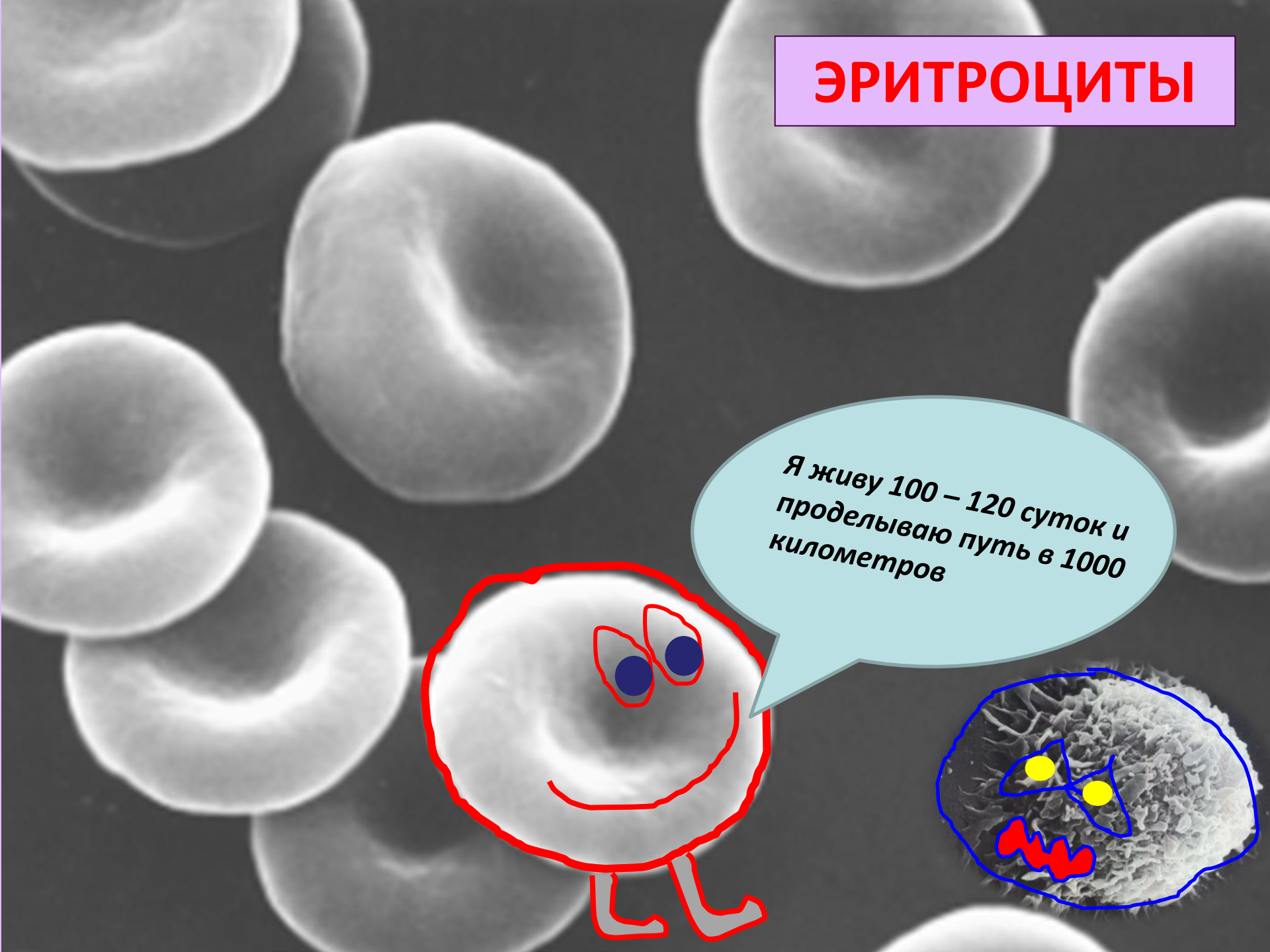
- ***эозин***

- ***пикриновая кислота***

КАКИЕ СТРУКТУРЫ В КЛЕТКЕ БУДУТ ОКСИФИЛЬНЫМИ?


лейкоцит
эритроцит
эритроцит
тромбоцит
стенка кровеносного сосуда

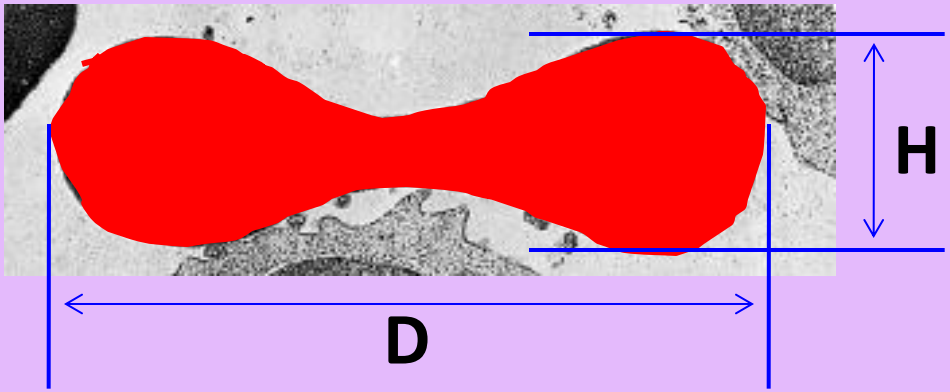
ЭРИТРОЦИТЫ



ЭРИТРОЦИТЫ

от греч. ἐρυθρός — красный и κύτος —клетка

КРАСНЫЕ КРОВЯНЫЕ ТЕЛЬЦА



D – 7 – 8 мкм
H – 2,1 мкм
S – 145 мкм2
V – 86 мкм3

Каждую секунду формируются и разрушается 2 миллиона эритроцитов

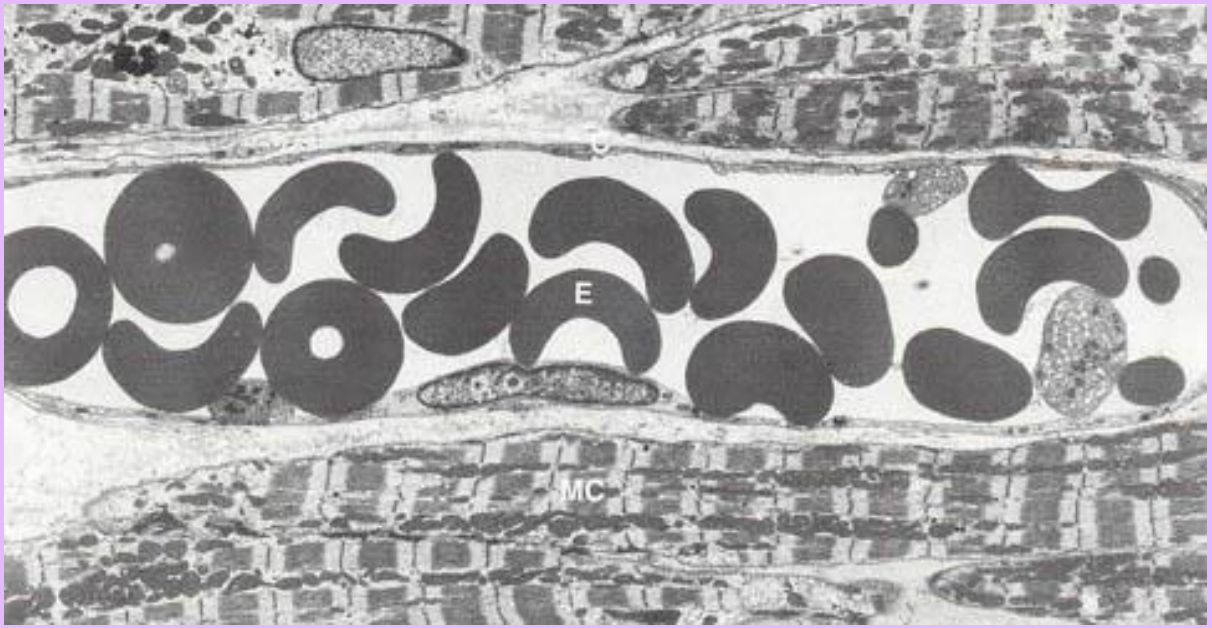
ФУНКЦИИ ЭРИТРОЦИТОВ

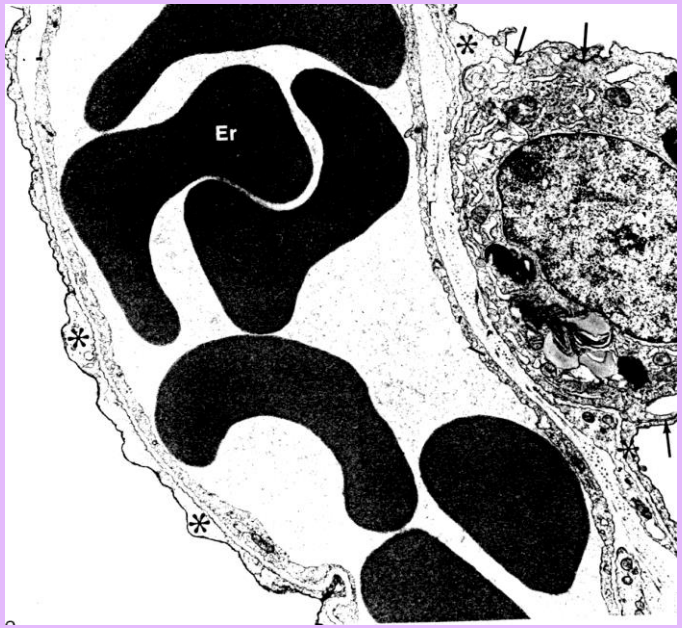
Дыхательная

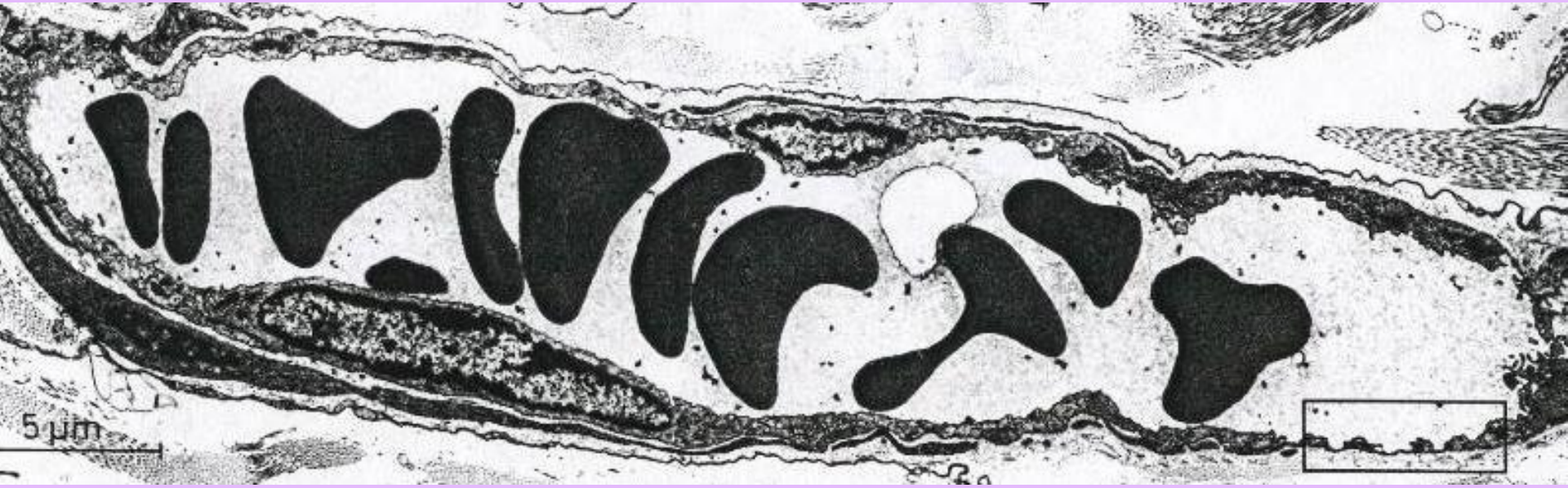
Регуляторная

Защитная

ЧТО ДАЁТ ТАКАЯ ФОРМА?

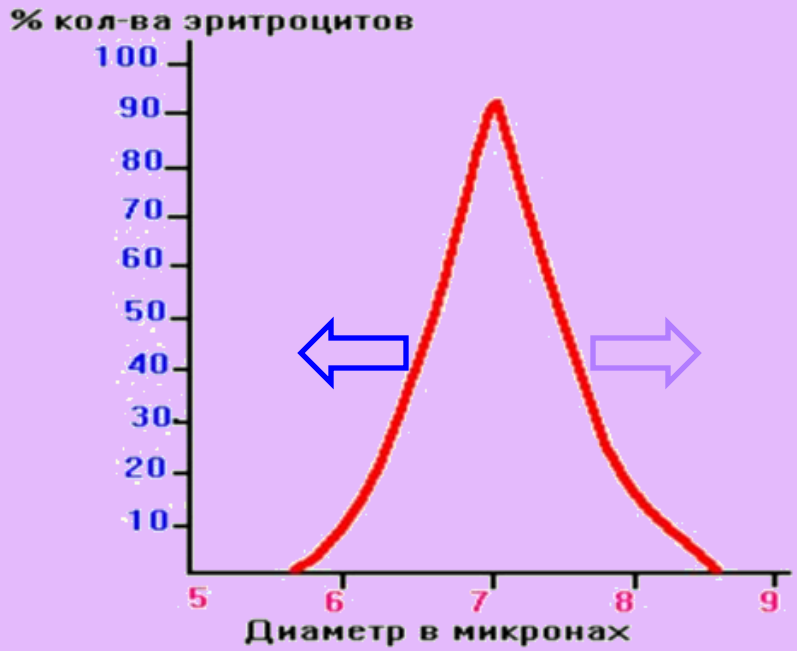

E
MC


Er


5 µm

ЭРИТРОЦИТЫ

Величины диаметров эритроцитов образуют кривую нормального распределения - кривую Прайс – Джонса



Эритрометрическая кривая Прайс – Джонса

*Измерять диаметр эритроцитов больного впервые догадался в 1910 году английский врач **Прайс-Джонс** (Price–Jones)*

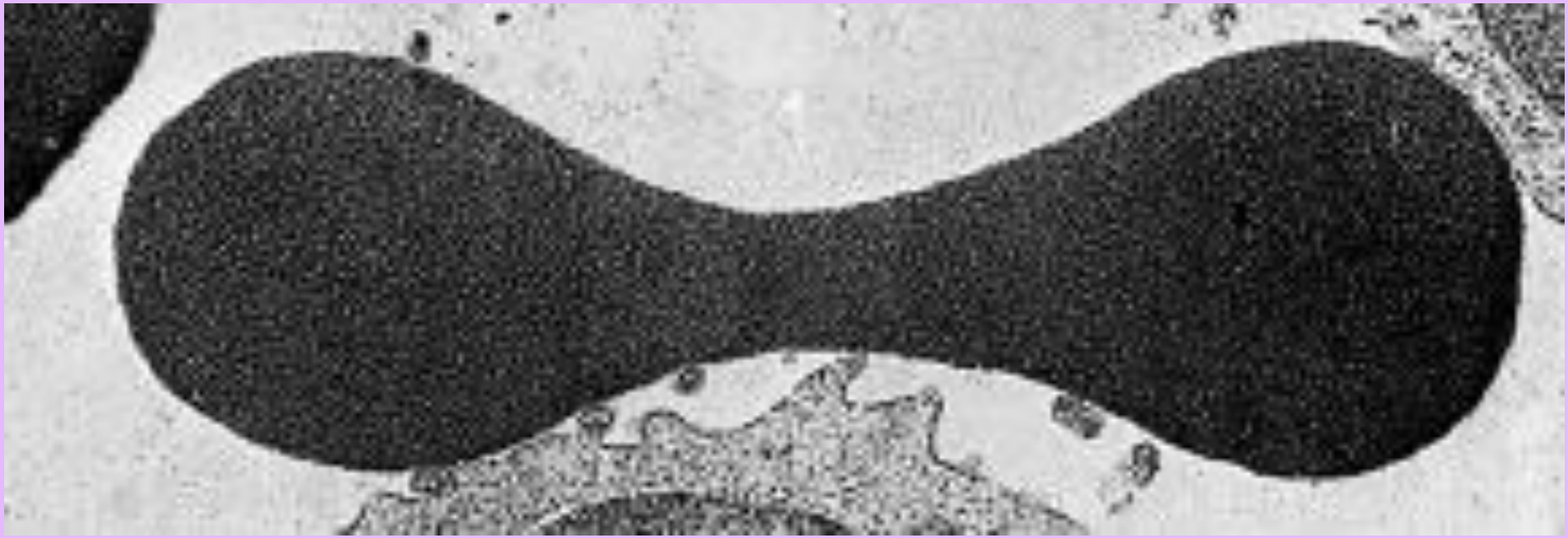
У здорового человека:

- **нормоциты** (эритроциты диаметром 7,1 – 7,9 мкм) составляют **68%**
- **микроциты** (диаметр < 7,0 мкм) – **15%**
- **макроциты** (диаметр больше 7,9 мкм) – **17%**

***Анизоцитоз** - патологическая (повышенная) неравномерность величины (объема) эритроцитов.*

***Макроцитоз** - большие размеры эритроцитов. При макроцитозе - средний эритроцитарный объем свыше 100 куб. мкм. Макроцитоз бывает при гемолизе, болезнях печени, алкоголизме.*

***Микроцитоз** - малые размеры эритроцитов. Микроцитоз – при В12 и фолиеводефицитная анемии.*



ЦИТОПЛАЗМА ЭРИТРОЦИТА

-*высокая электронная плотность;*

-*органеллы отсутствуют;*

-*66% воды;*

-*гемоглобин в виде гранул диаметром 4 – 5 нм;*

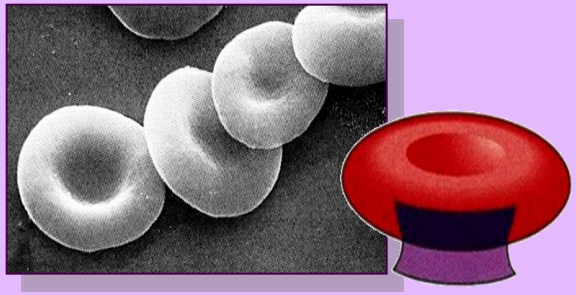
-*глюкоза;*

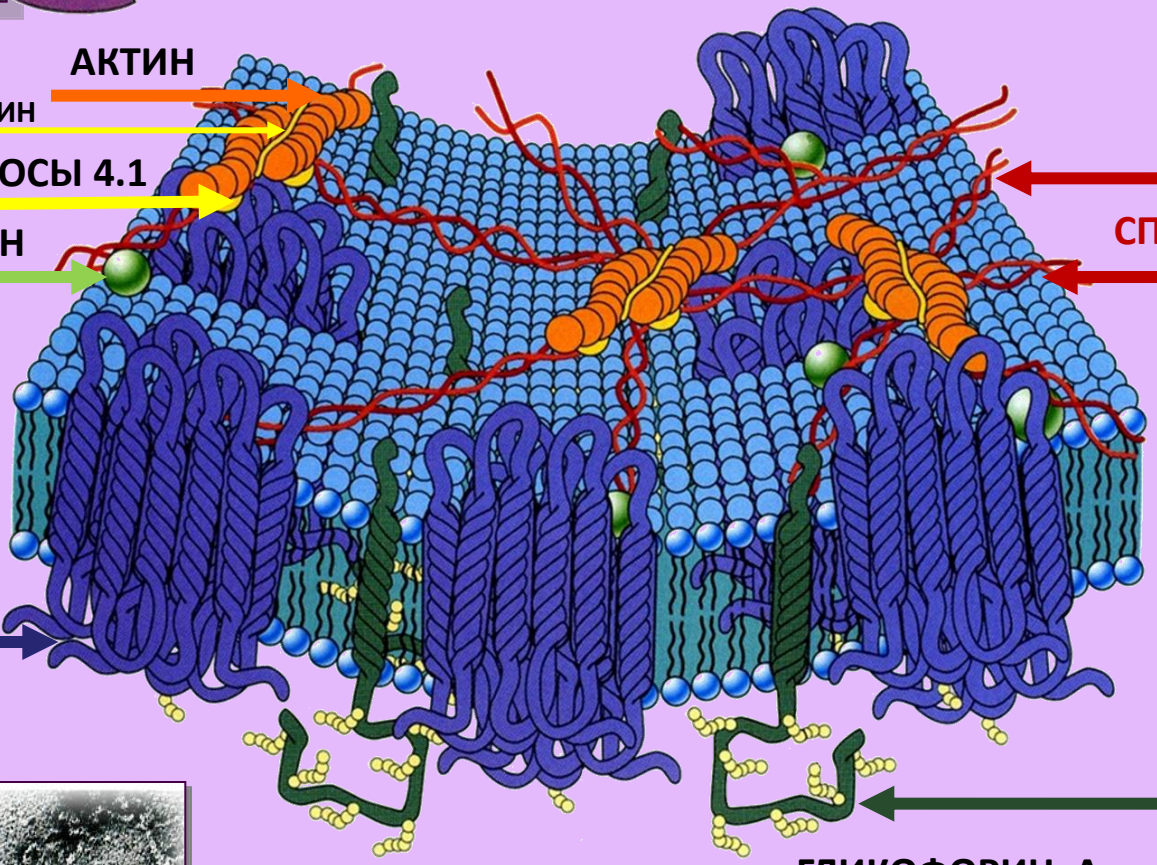
-*ферменты;*

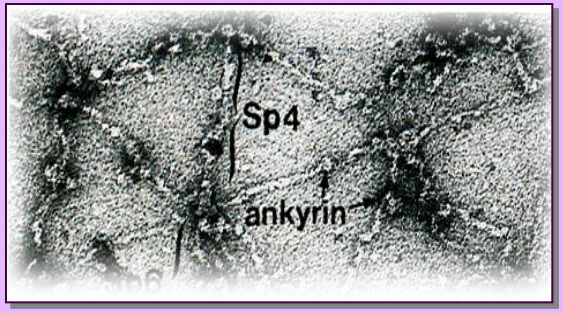
-*АТФ*

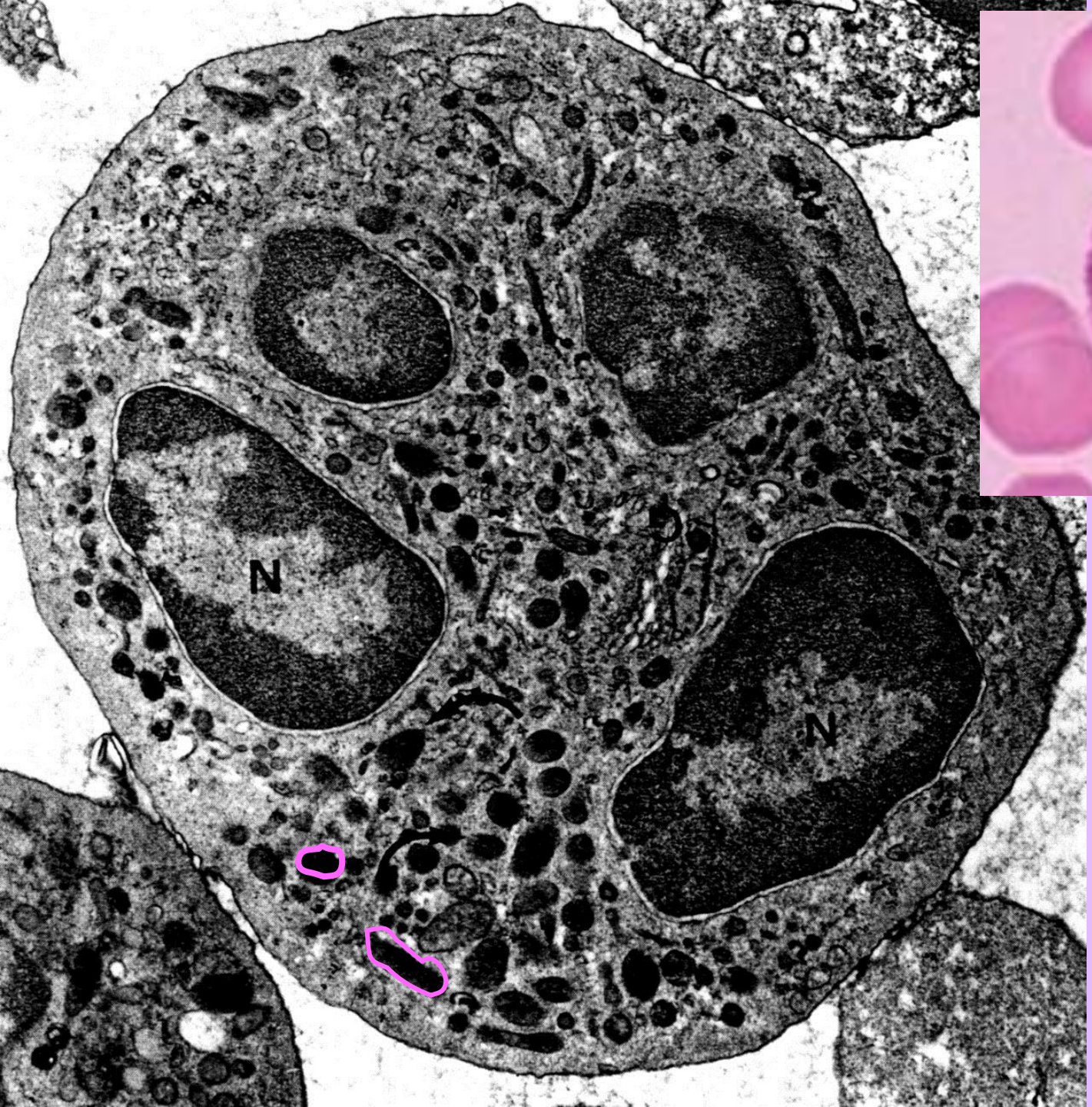
АНАЭРОБНЫЙ ГЛИКОЛИЗ

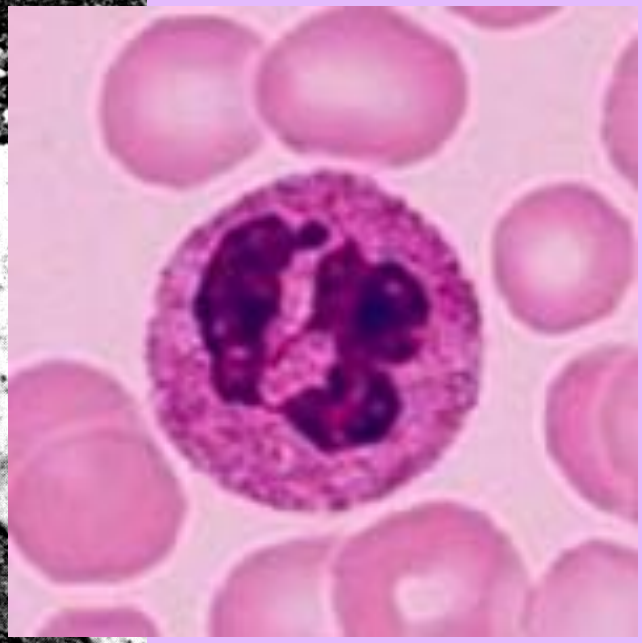
ПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА ЭРИТРОЦИТА











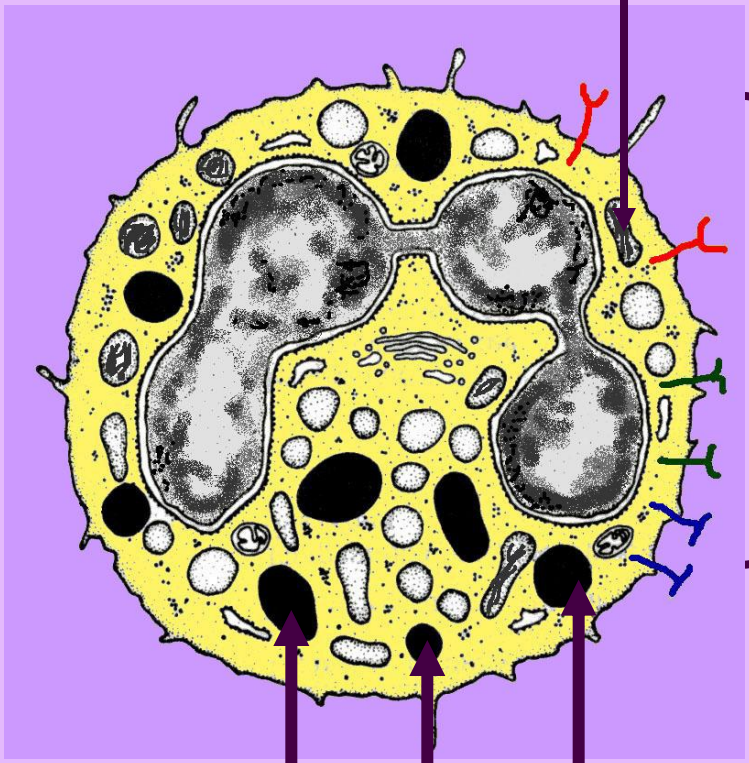
НЕЙТРОФИЛ

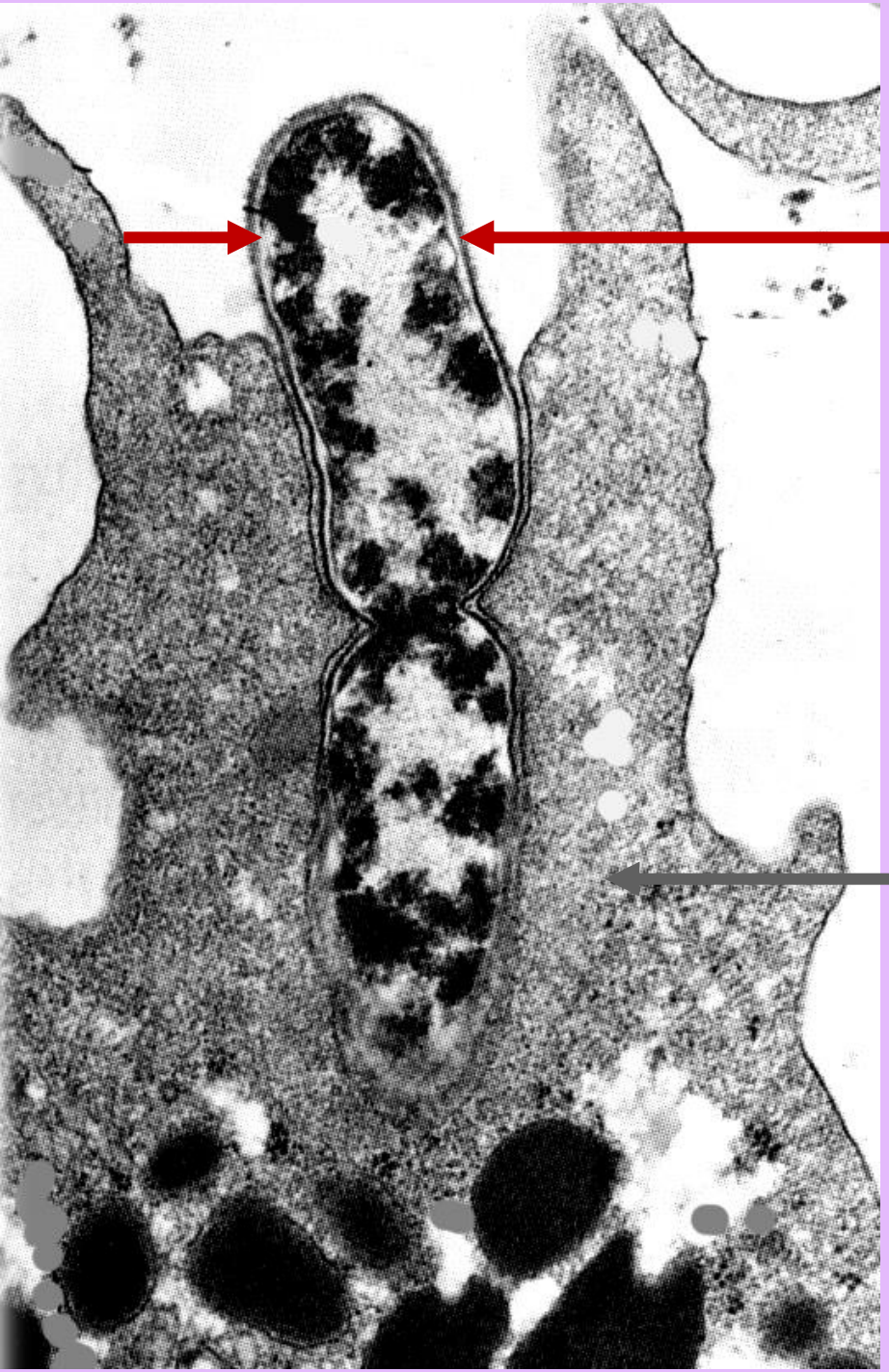
Функции нейтрофильных гранулоцитов:

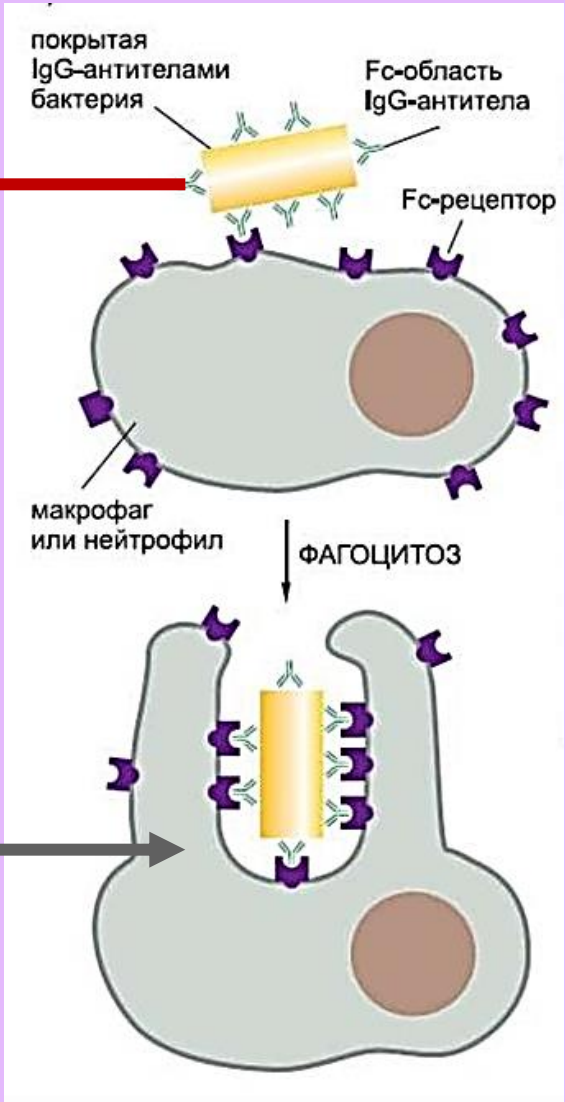
1. Уничтожение микроорганизмов.

2. Разрушение и переваривание поврежденных клеток и тканей.

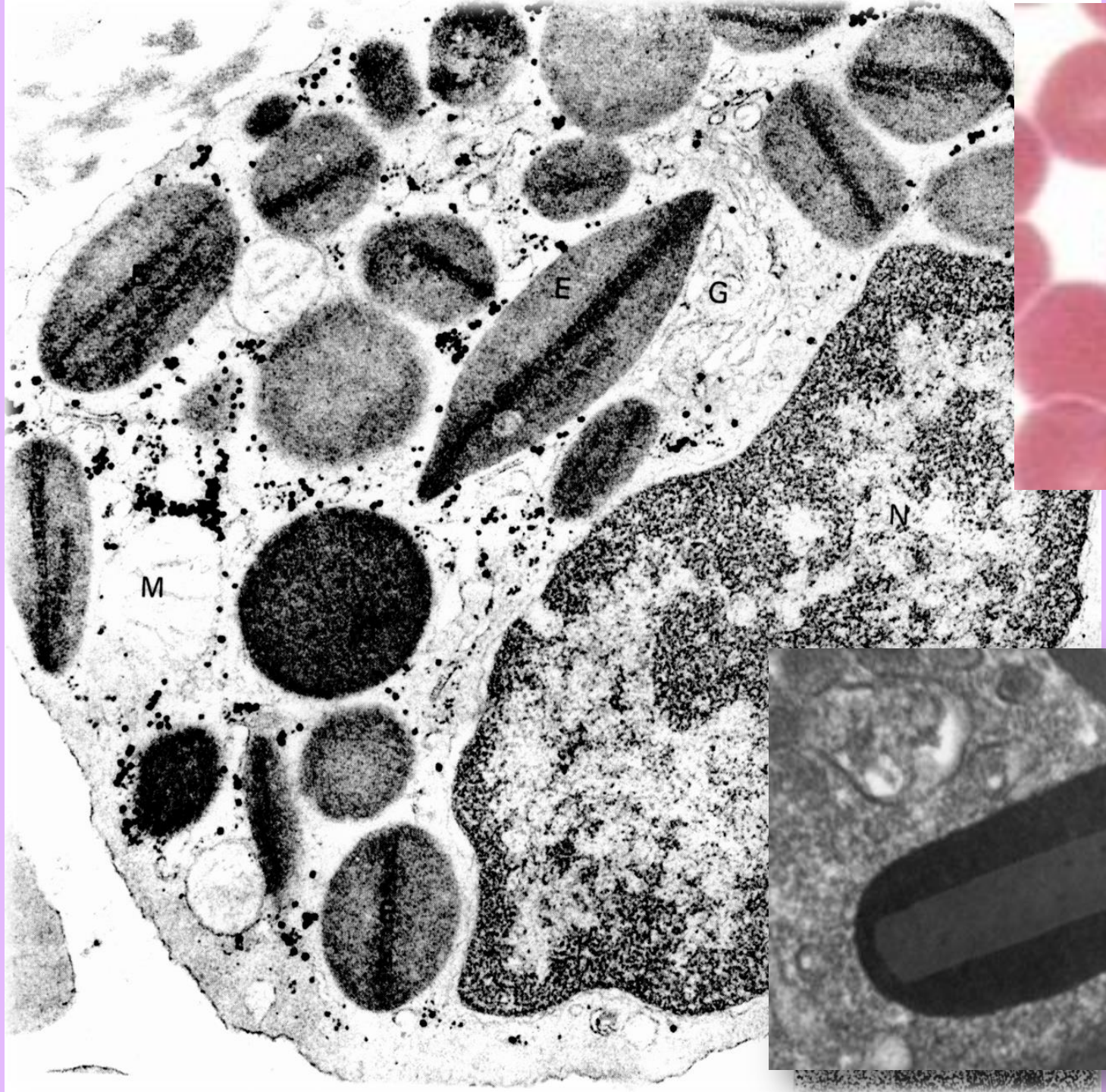
3. Участие в регуляции деятельности других клеток.

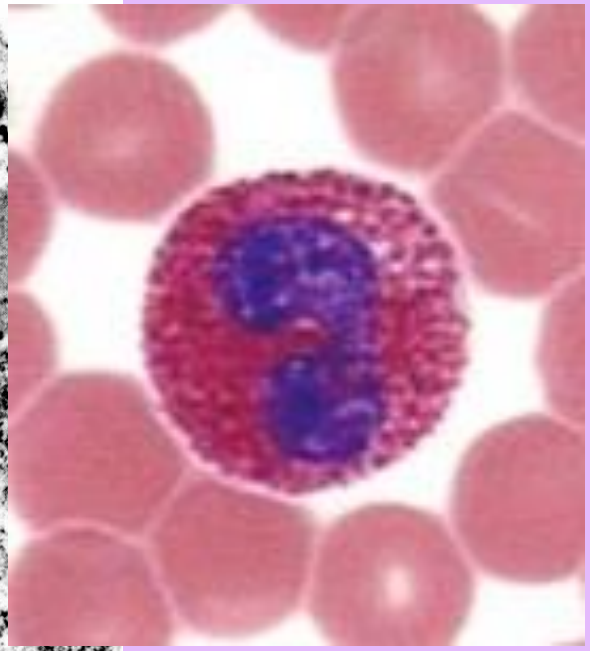




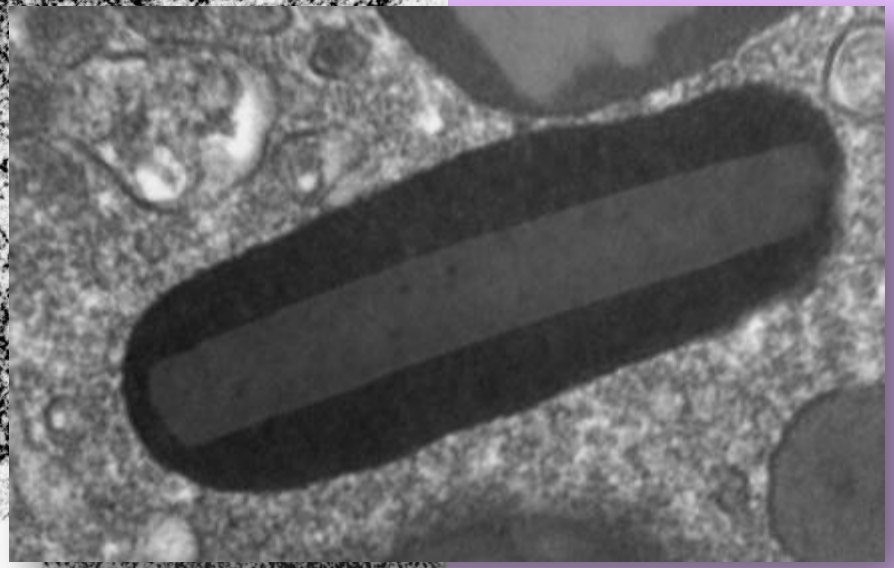


ПОГЛОЩЕНИЕ НЕЙТРОФИЛОМ БАКТЕРИИ





ЭОЗИНОФИЛ



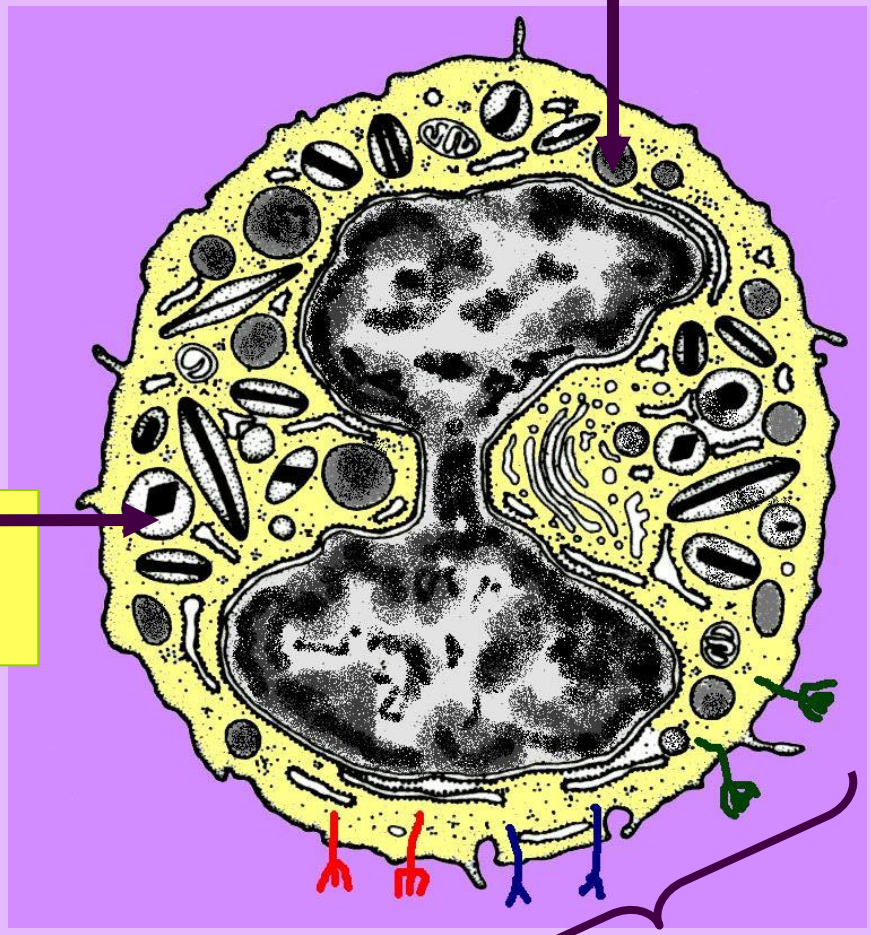
Функции эозинофильных гранулоцитов

мелкие гранулы содержат: кислую фосфатазу, гистаминазу…

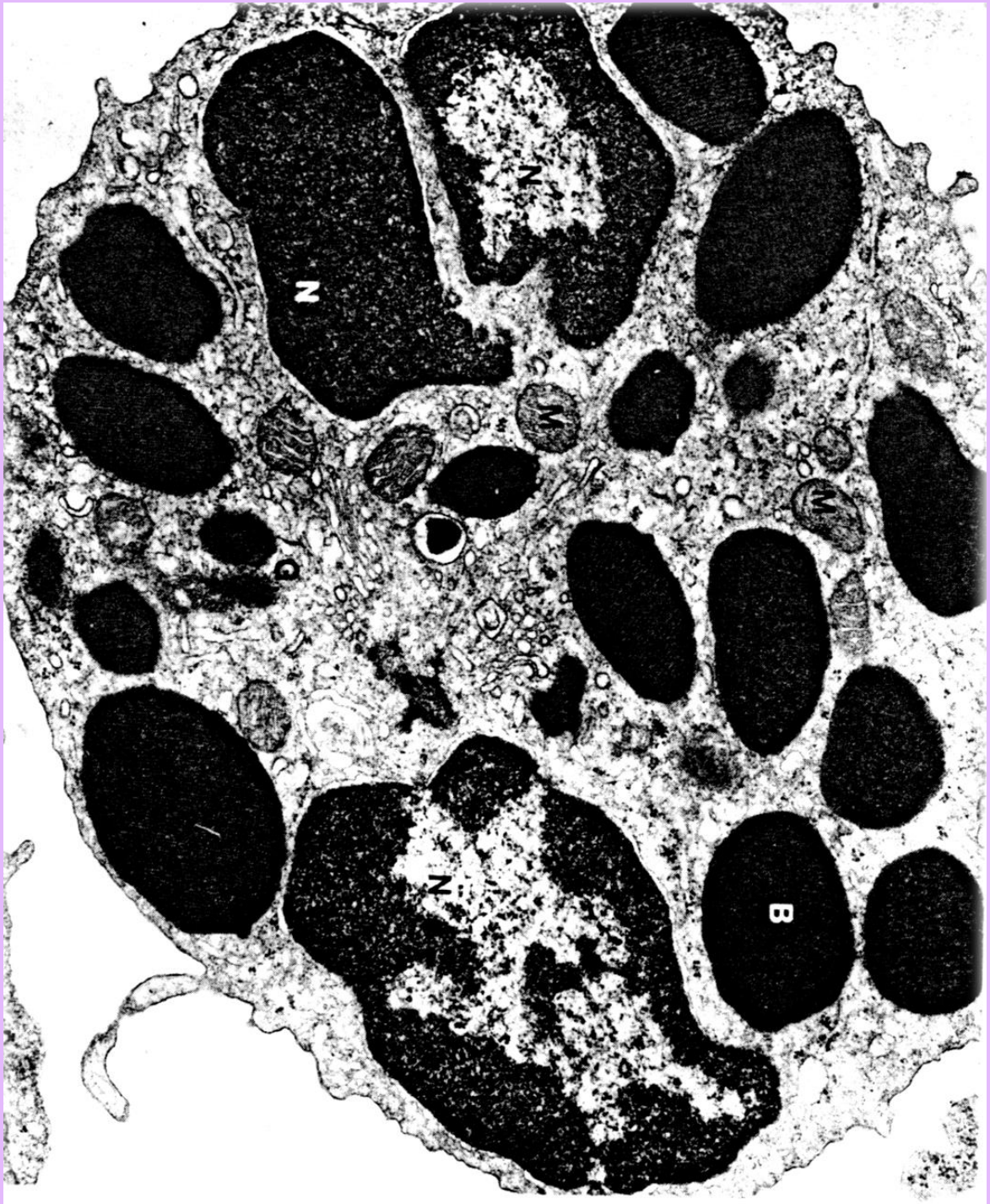
1.Участие в защите от бактерий, грибов, простейших и гельминтов.

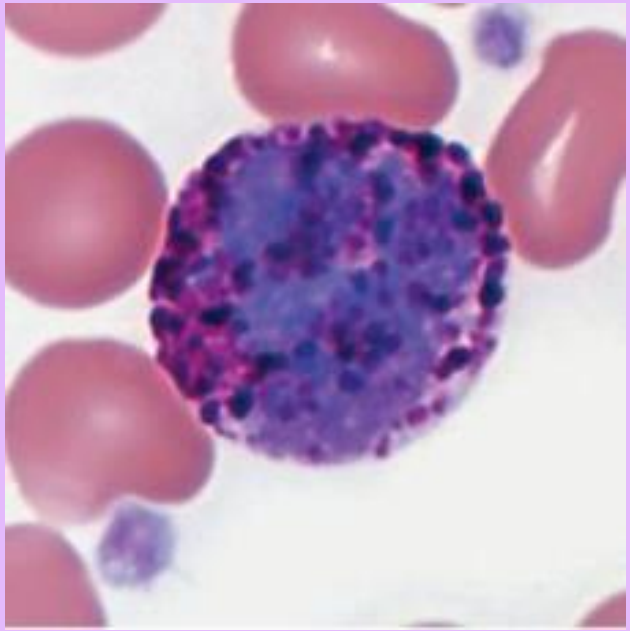
2. Иммунорегуляторная. Ограничение области иммунной (аллергической) реакции.

специфические гранулы содержат: главный щелочной белок, гидролазу



Рецепторы к гормонам и медиаторам





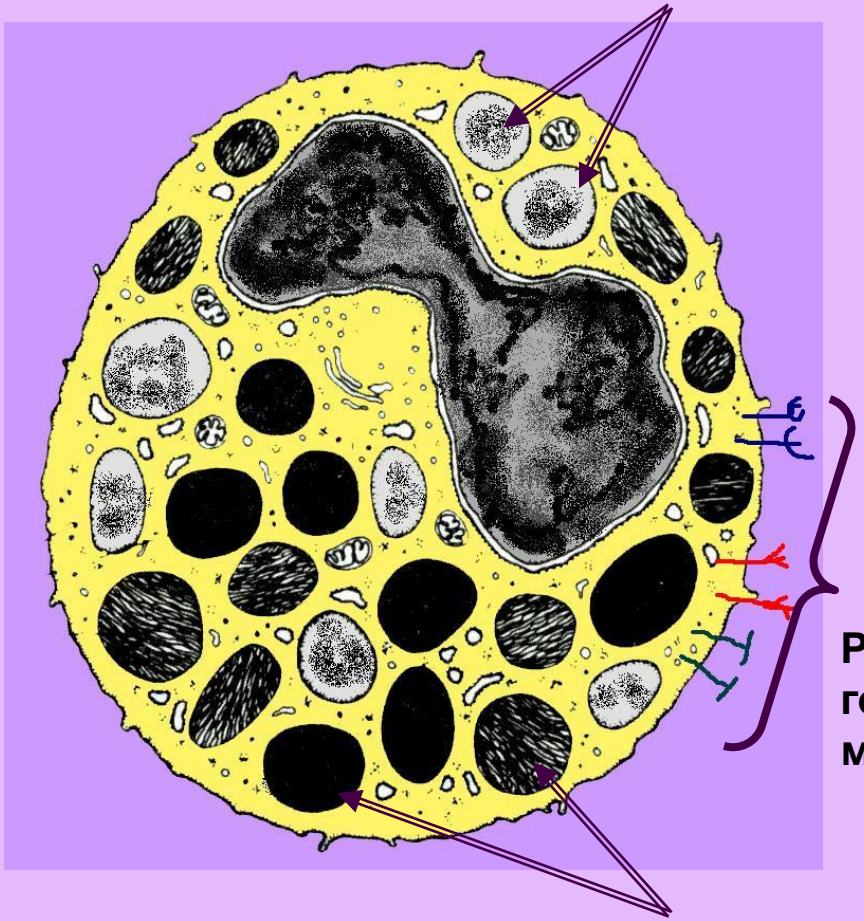
БАЗОФИЛ

Базофильный гранулоцит

Неспецифические гранулы содержат: протеолитические ферменты

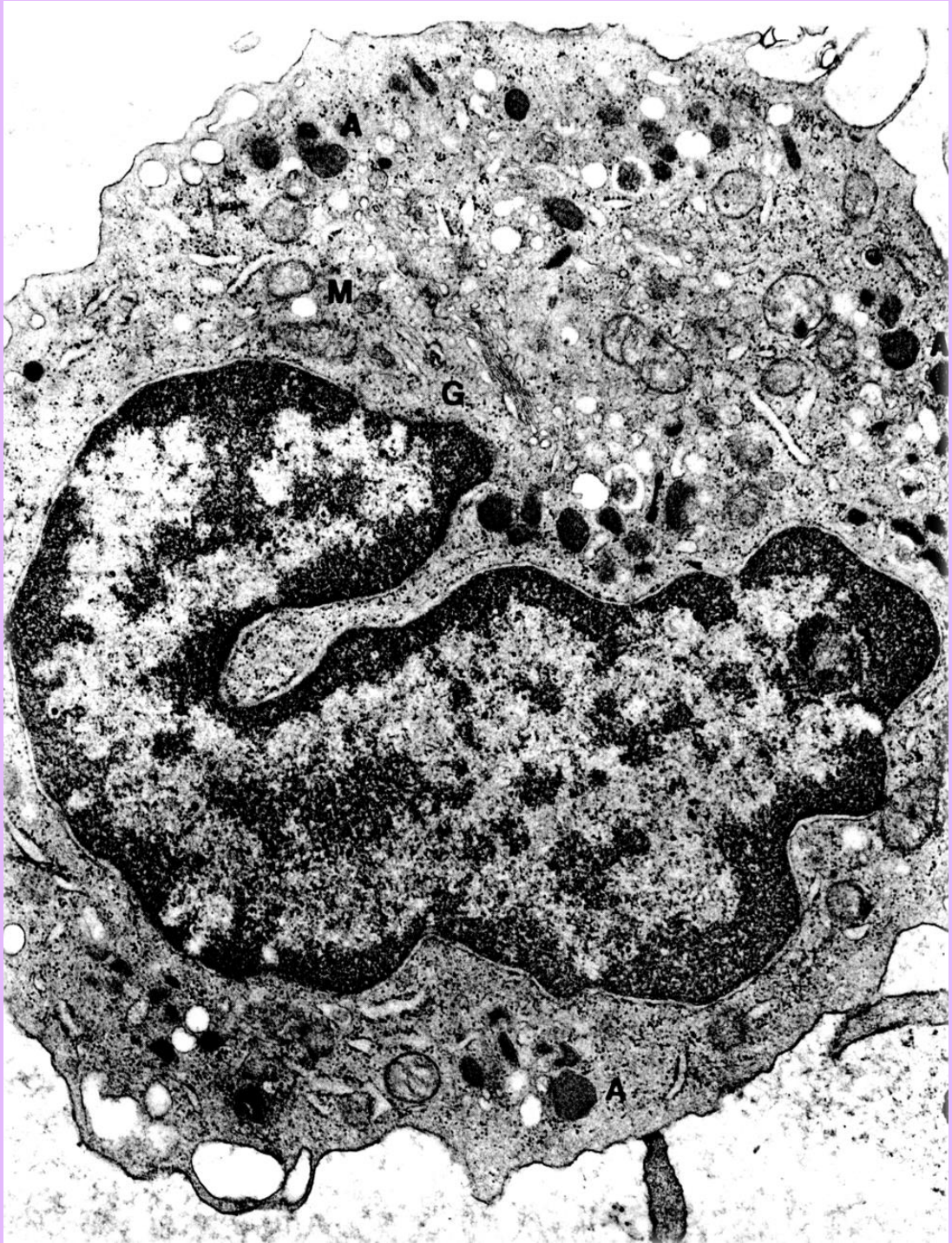
1. ***Регуляторно-гомеостатическая – осуществляется благодаря выделению небольших количеств биологически активных веществ.***

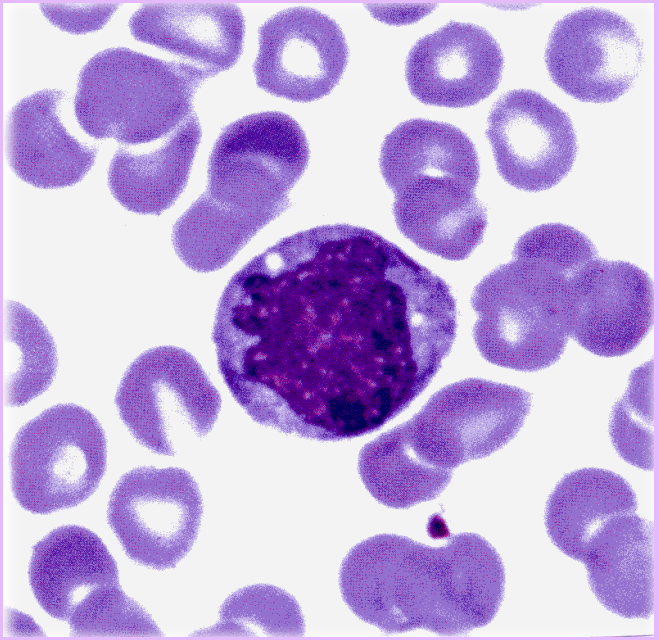
2. ***Защитная – через локальную массивную секрецию медиаторов воспаления.***



Рецепторы к гормонам, медиаторам

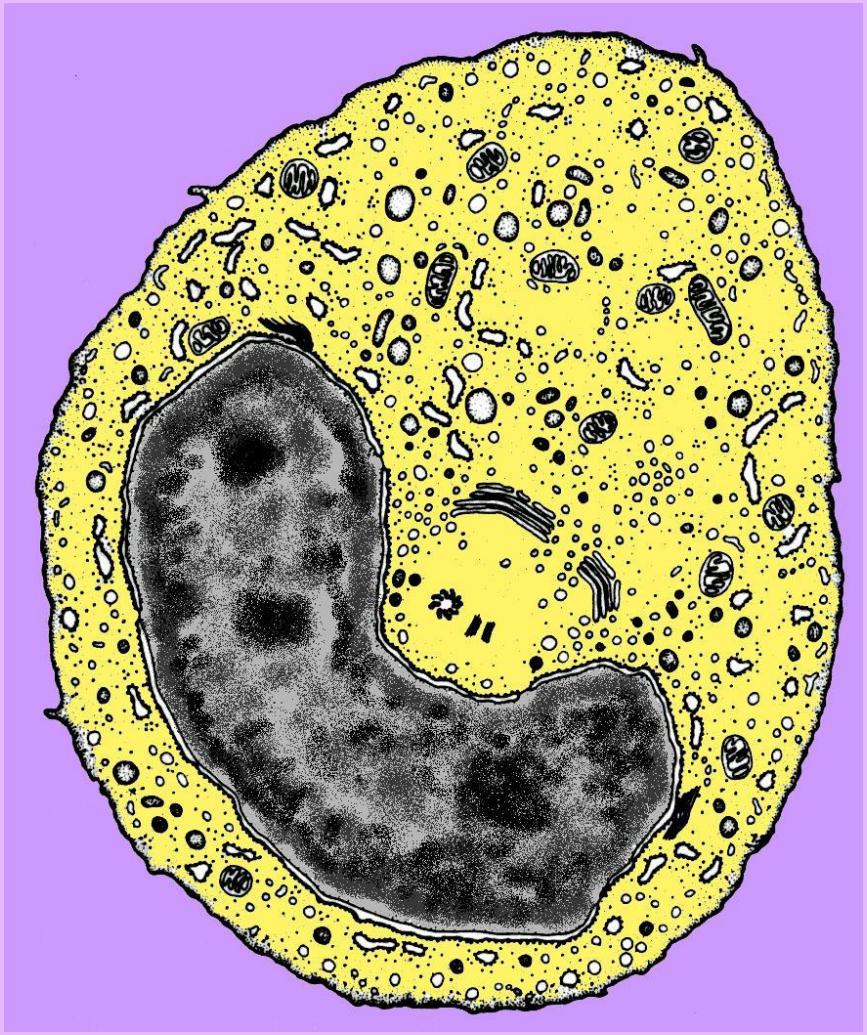
Специфические гранулы содержат: гепарин, гистамин, анафилаксин





МОНОЦИТ

Агранулярный моноцит

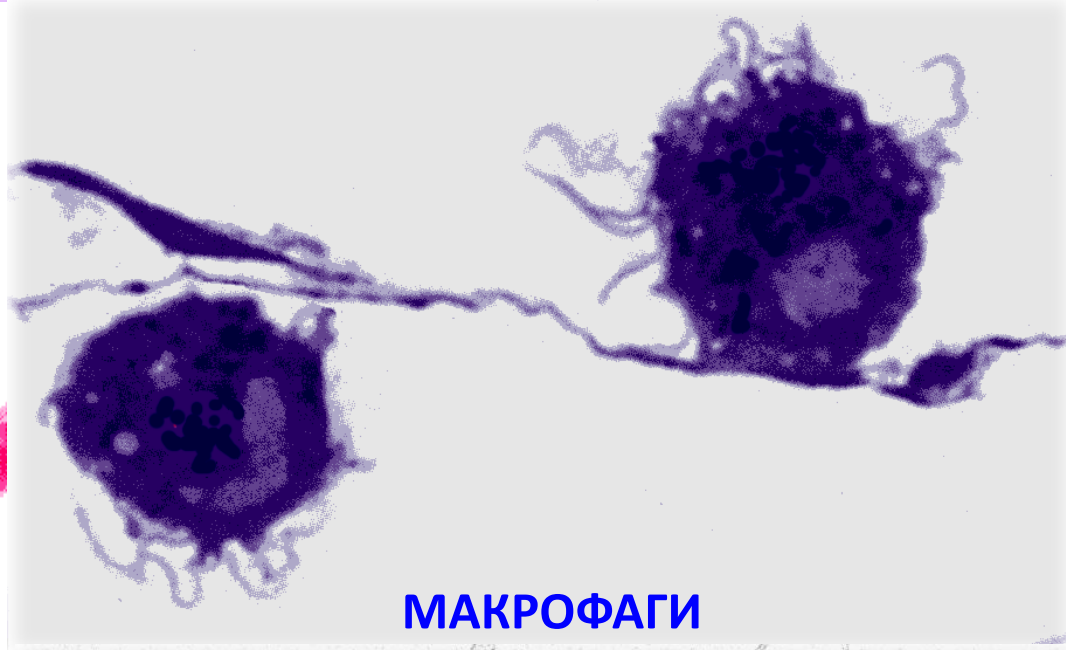


МАКРОФАГИ

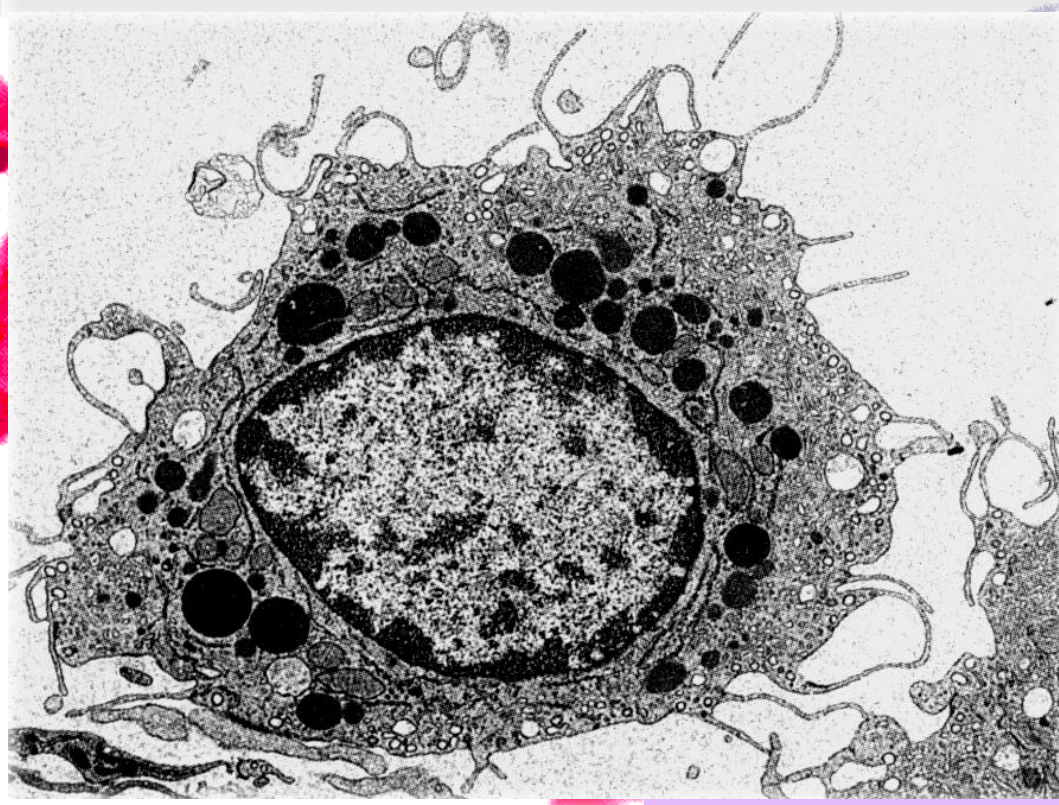
- *альвеол легкого*
- *костного мозга*
- *лимфатических узлов*
- *селезенки*
- *соединительной ткани*
- *звездчатые клетки печени*
- *нервной системы (микроглия)*
- *остеокласты*
- *внутриэпидермальные*

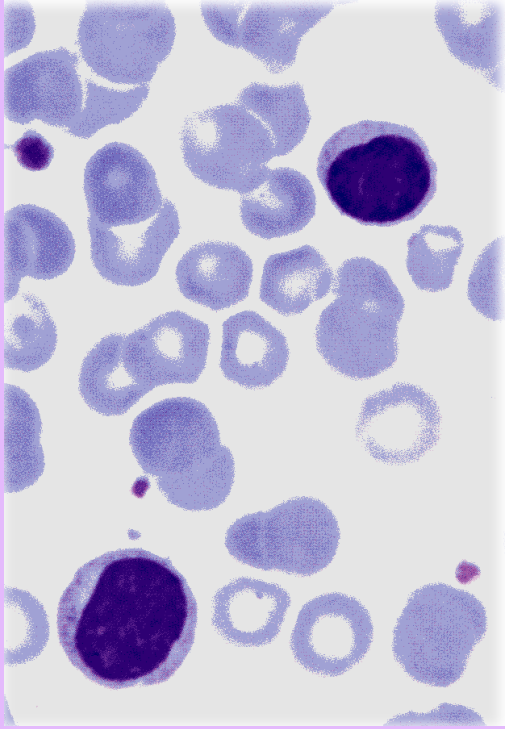
МАКРОФАГ

ЛЕГОЧНЫЕ АЛЬВЕОЛЫ

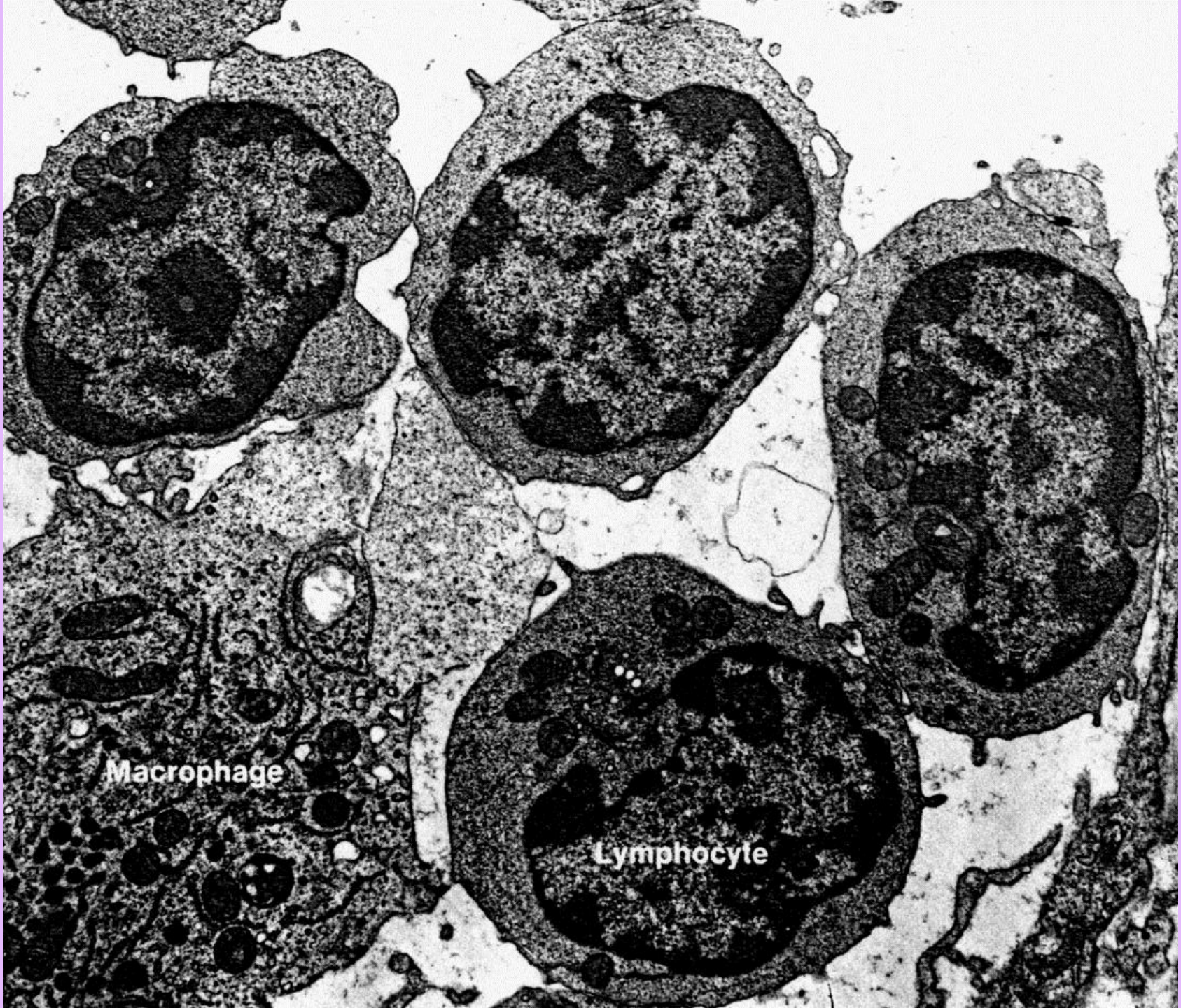


МАКРОФАГИ



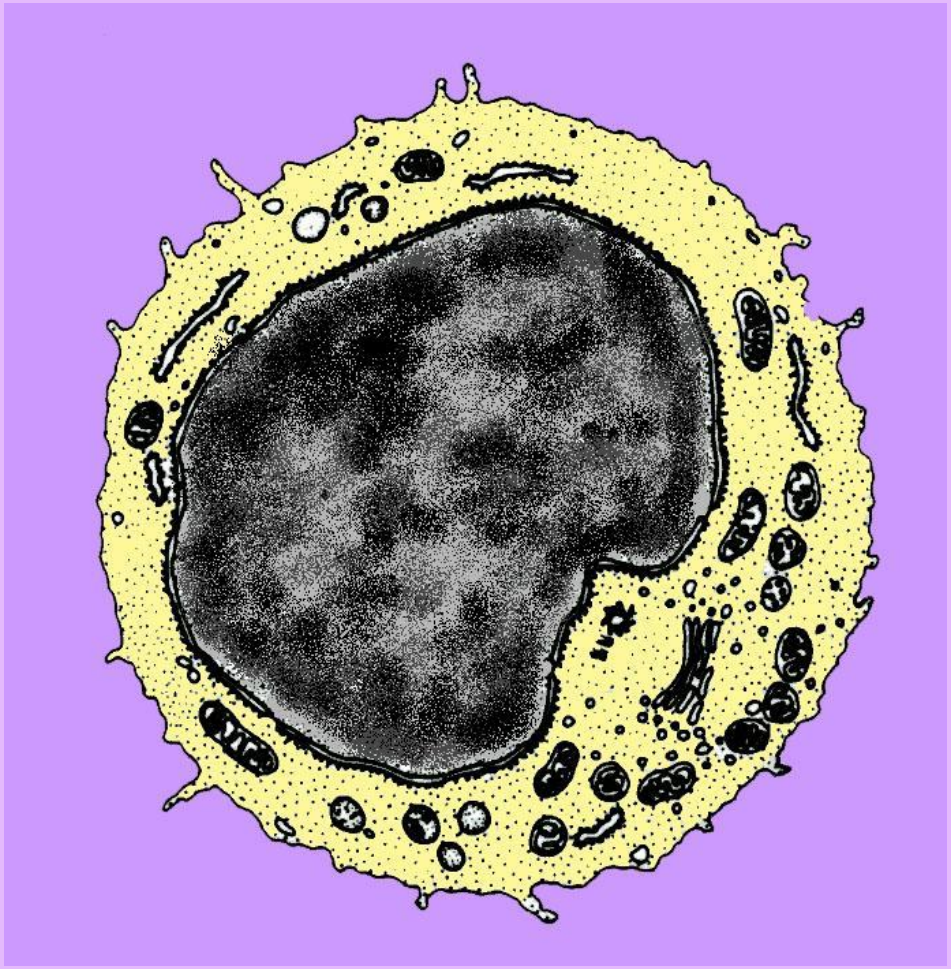


ЛИМФОЦИТ

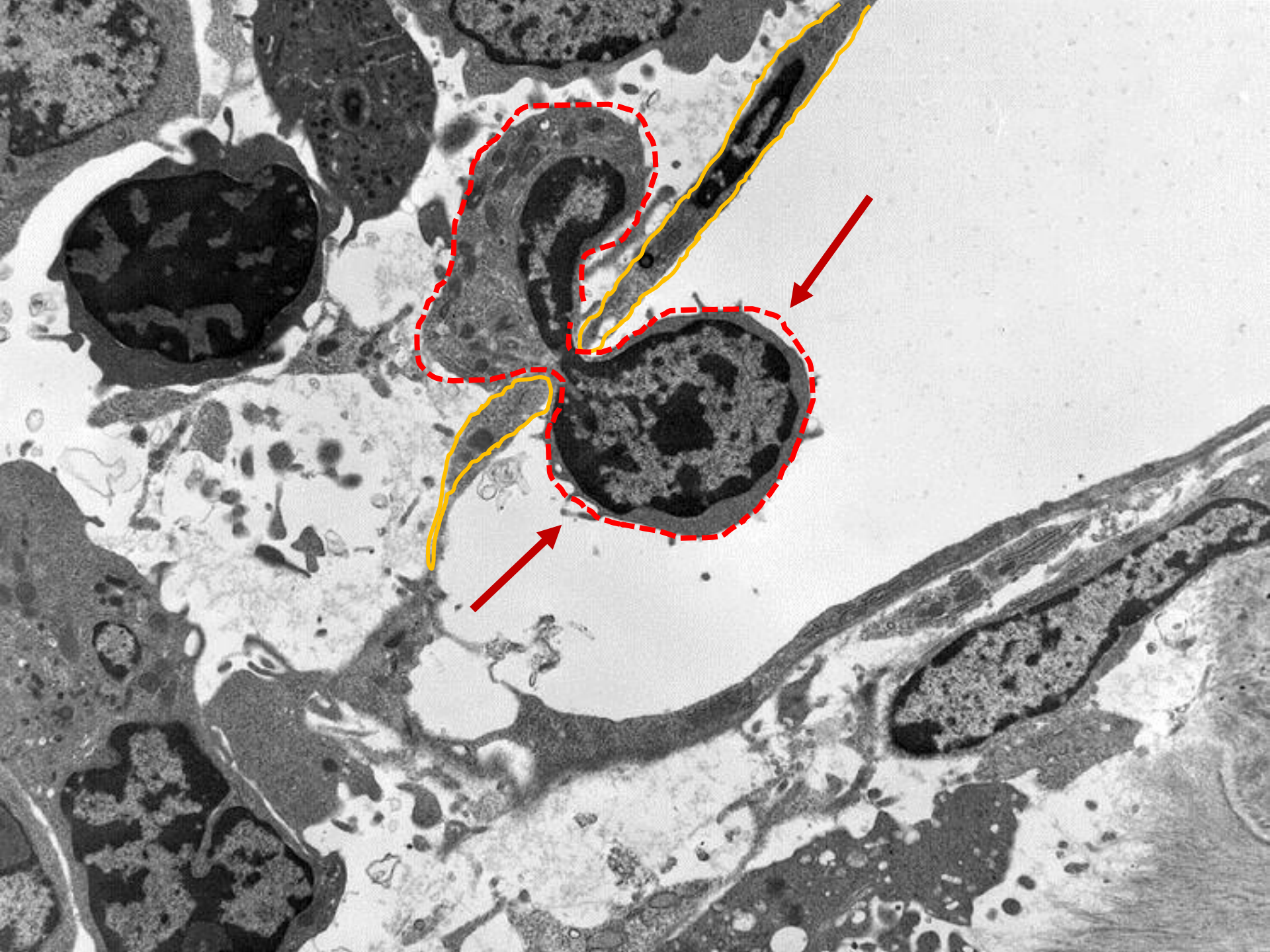

Macrophage
Lymphocyte

АГРАНУЛЯРНЫЙ ЛИМФОЦИТ

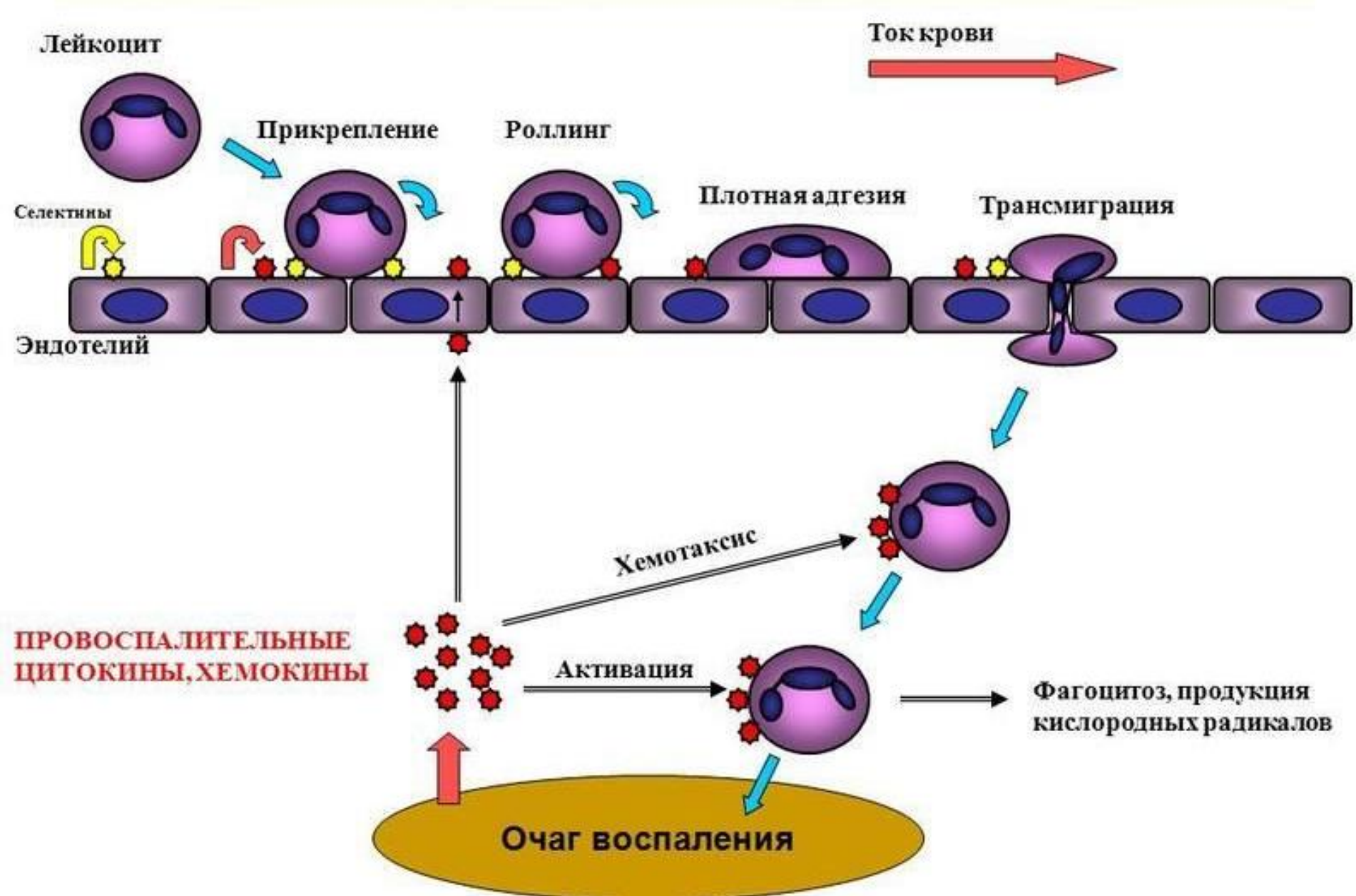
КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ



ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ

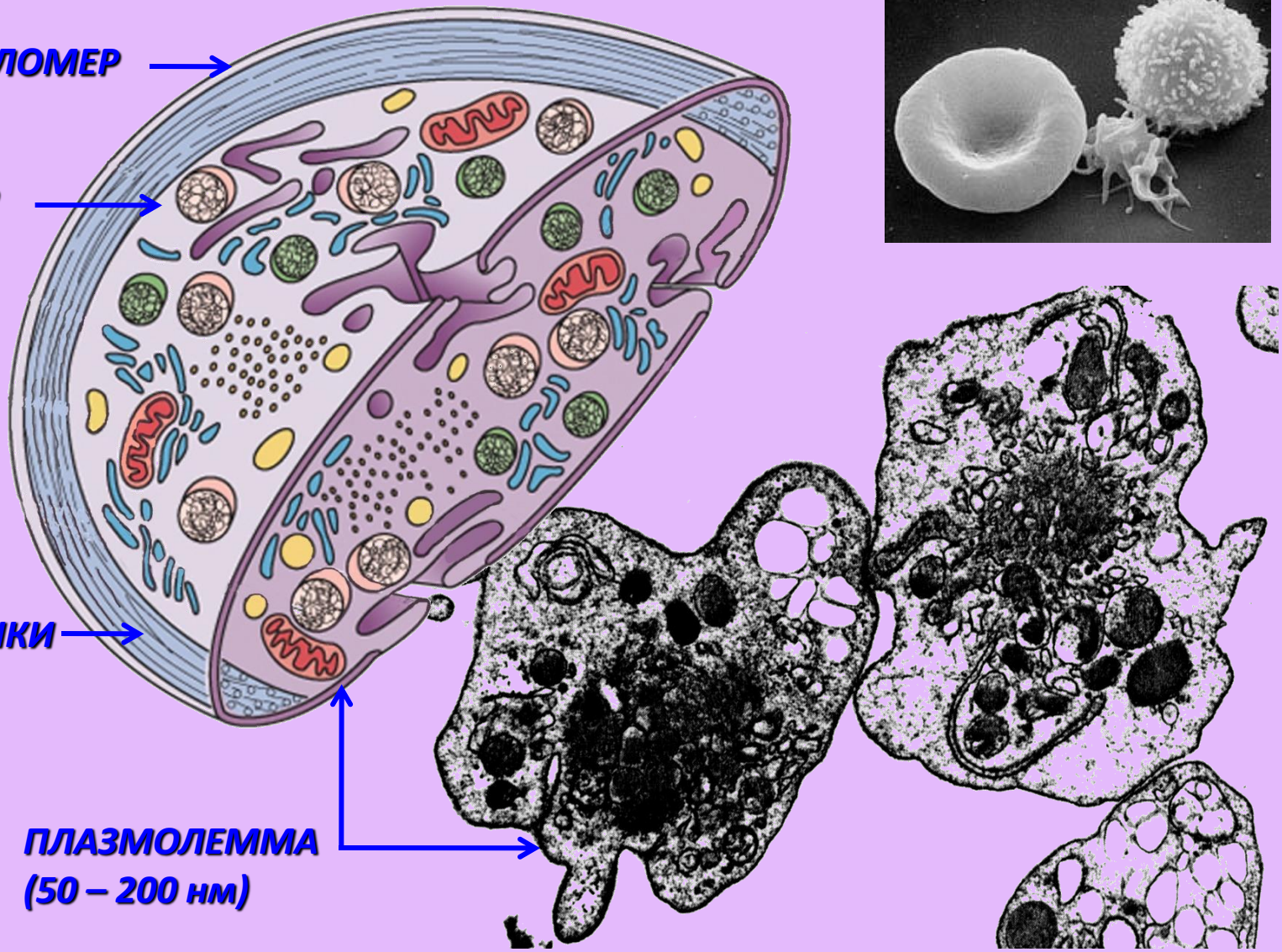


ДИАПЕДЕЗ ЛЕЙКОЦИТОВ



КРАСНЫЕ КРОВЯНЫЕ ПЛАСТИНКИ

ДИАМЕТР 2 – 4 мкм



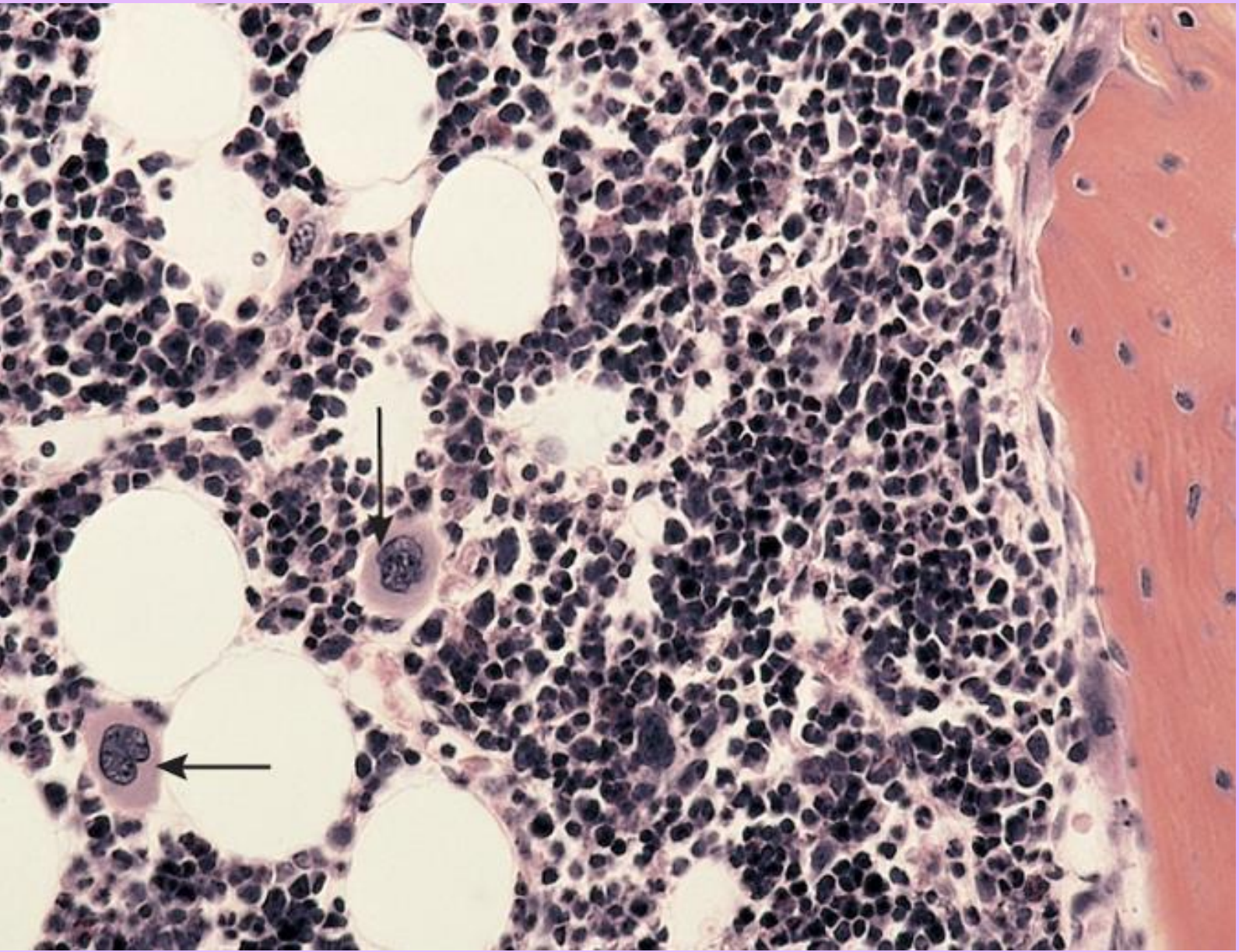
КРАСНЫЕ КРОВЯНЫЕ ПЛАСТИНКИ

ТРОМБОЦИТ

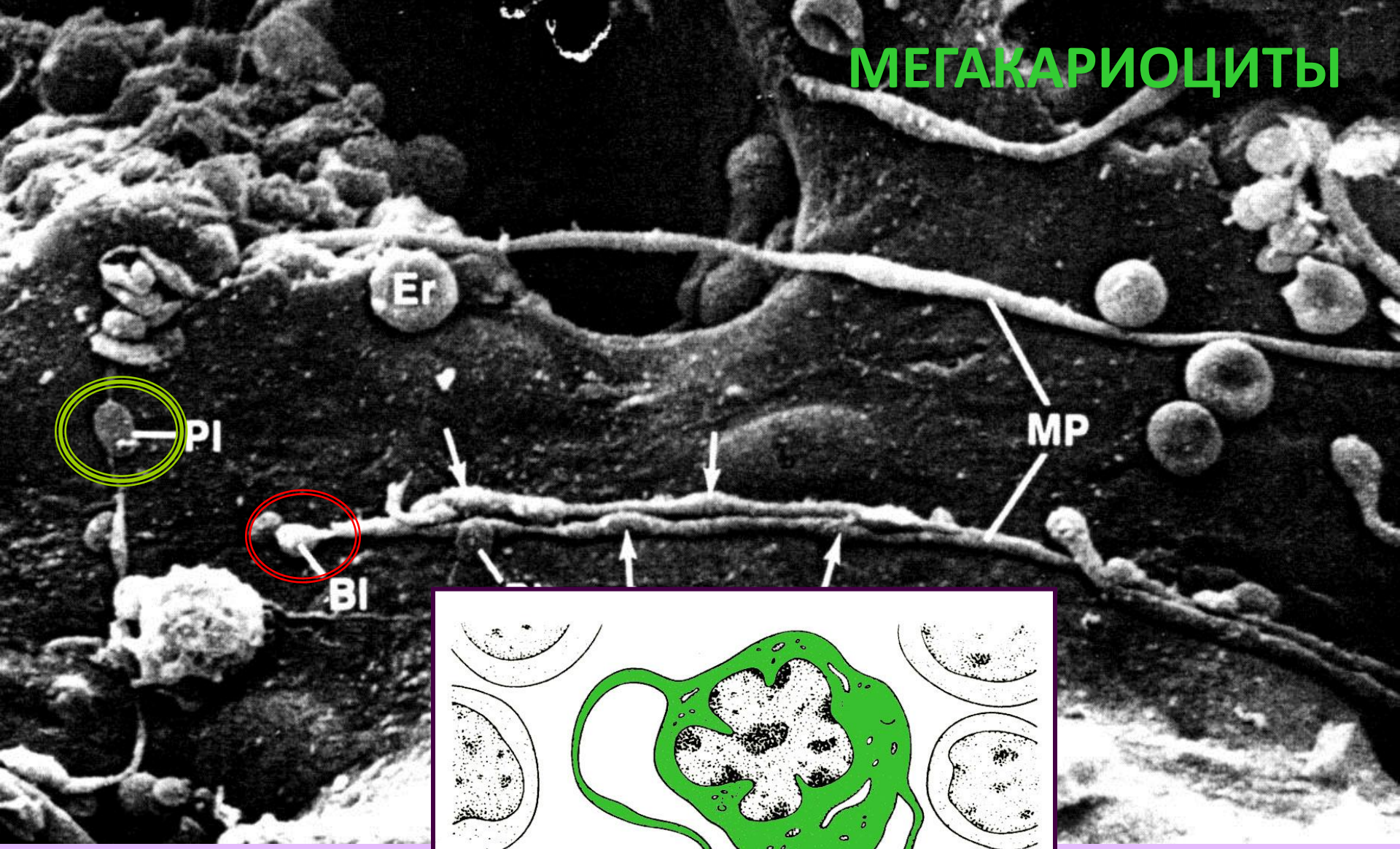
ЭРИТРОЦИТ

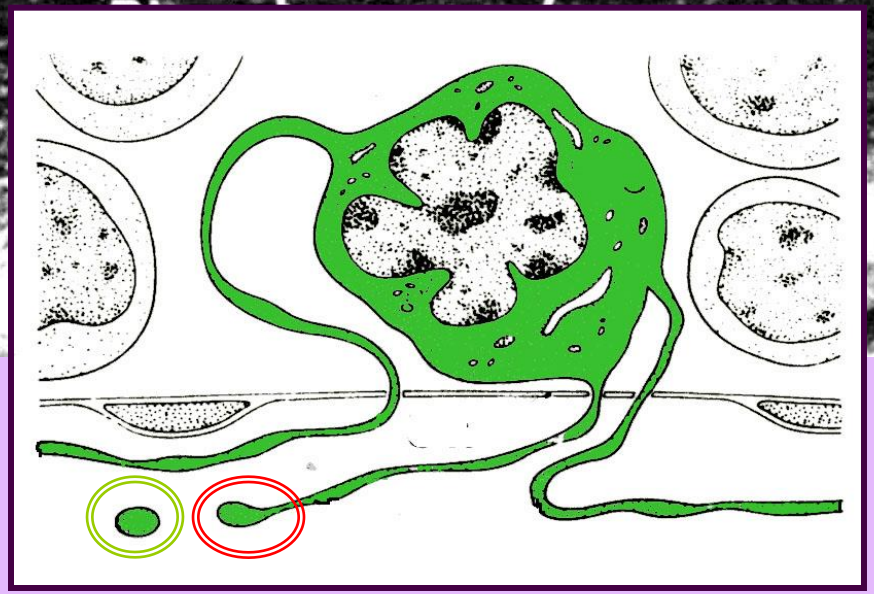
ЭНДОТЕЛИАЛЬНАЯ КЛЕТКА

МЕГАКАРИОЦИТЫ



МЕГАКАРИОЦИТЫ



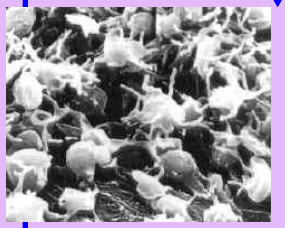


СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ

ПОВРЕЖДЕНИЕ СОСУДА

И (ИЛИ)

КОНТАКТ КРОВИ С ВОЗДУХОМ



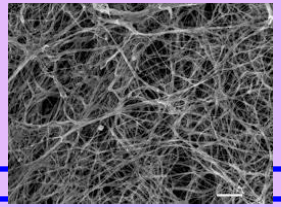
РАЗРУШЕНИЕ ТРОМБОЦИТОВ

Ионы кальция и другие факторы

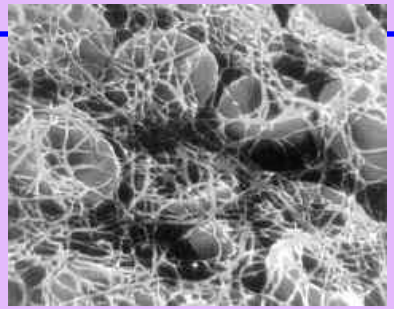
ТРОМБОПЛАСТИН

ПРОТРОМБИН → ТРОМБИН

Ионы кальция, витамины К и др. факторы



ФИБРИНОГЕН → ФИБРИН



ТРОМБ

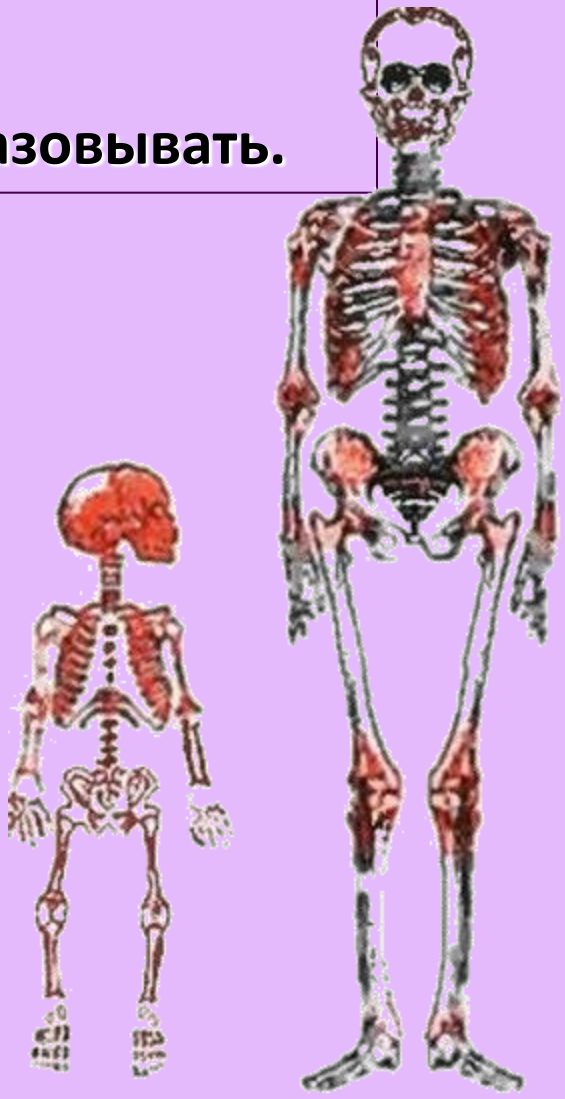
Ткань, в которой образуются клетки крови, называется гемопоэтической тканью.

От греч. «гема» - кровь и «пойем» - образовывать.

ИМЕЕТСЯ ДВА ВИДА ТАКИХ ТКАНЕЙ:

Миелоидная от греч. «миелос» - мозг и

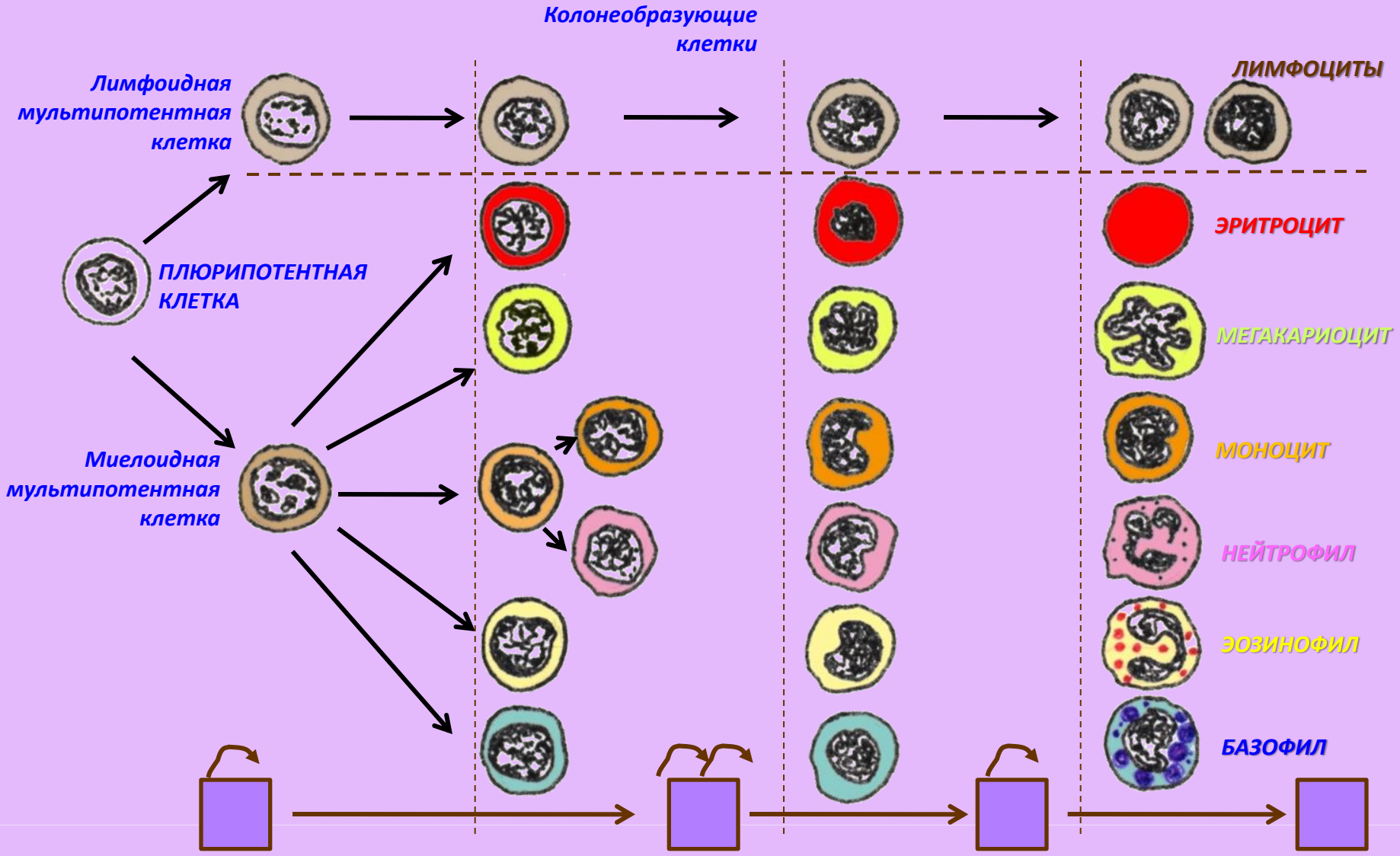
Лимфоидная- ткани богатые лимфоцитами (лимфатические узлы, селезенка, тимус).



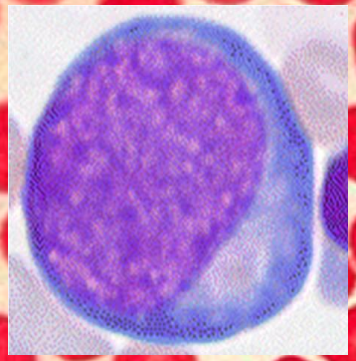
Костный мозг ребенка и взрослого человека

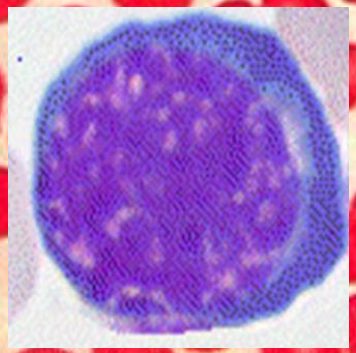
ГЕМОПОЭЗ

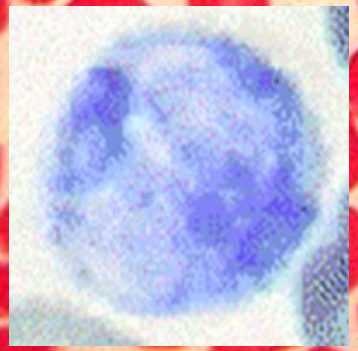
Дифференцировка стволовых клеток в процессе кроветворения



ЭРИТРОПОЭЗ







СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА

ГЕМАЦИТОБЛАСТ

ПРОЭРИТРОБЛАСТ

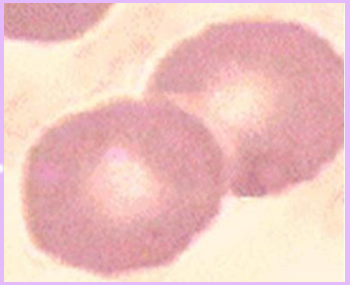
БАЗОФИЛЬНЫЙ ЭРИТРОБЛАСТ

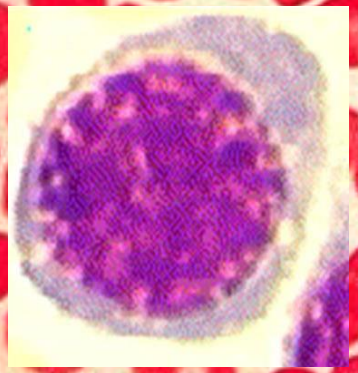
ПОЛИХРОМАТОФИЛЬНЫЙ ЭРИТРОБЛАСТ

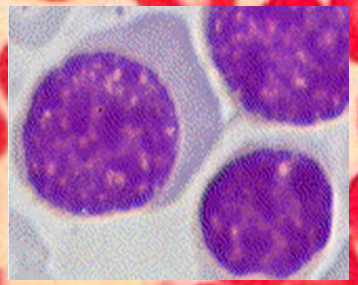
ОКСИФИЛЬНЫЙ ЭРИТРОБЛАСТ

НОРМОБЛАСТ

ЭРИТРОЦИТ







ГРАНУЛОПОЭЗ = МИЕЛОПОЭЗ

СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА

ГЕМОЦИТОБЛАСТ

Крупная клетка с большим ядром и 2-3 ядрышками

ПРОМИЕЛОЦИТ
(МИЕЛОБЛАСТ)

Гранул специфического типа еще нет.

БАЗОФИЛЬНЫЙ МИЕЛОЦИТ

НЕЙТРОФИЛЬНЫЙ МИЕЛОЦИТ

ЭОЗИНОФИЛЬНЫЙ МИЕЛОЦИТ

БАЗОФИЛЬНЫЙ МЕТАМИЕЛОЦИТ

(Юный базофил)

НЕЙТРОФИЛЬНЫЙ МЕТАМИЕЛОЦИТ

(Юный нейтрофил)

ЭОЗИНОФИЛЬНЫЙ МЕТАМИЕЛОЦИТ

(Юный эозинофил)

От греч. «мета» –позже
Деление утрачивается !

ПАЛОЧКОЯДЕРНЫЙ БАЗОФИЛ

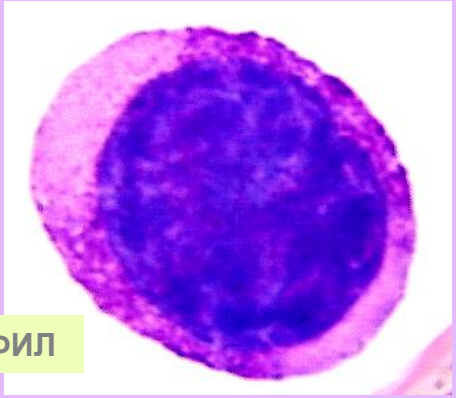
ПАЛОЧКОЯДЕРНЫЙ НЕЙТРОФИЛ

ПАЛОЧКОЯДЕРНЫЙ ЭОЗИНОФИЛ

БАЗОФИЛ

НЕЙТРОФИЛ

ЭОЗИНОФИЛ



БАЗОФИЛ

НЕЙТРОФИЛ

ЭОЗИНОФИЛ

ПРОЦЕСС ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ГРАНУЛОЦИТОВ

1. *УМЕНЬШЕНИЕ РАЗМЕРОВ КЛЕТКИ*
2. *СНИЖЕНИЕ И УТРАТА (МЕТАМИЕЛОЦИТ) СПОСОБНОСТИ К ДЕЛЕНИЮ*

5 – 7 суток

3. *ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМЫ ЯДРА (СЕГМЕНТАЦИЯ, КОНДЕНСАЦИЯ ХРОМАТИНА)*

3 – 4 суток

4. *ВЫРАБОТКА И НАКОПЛЕНИЕ ГРАНУЛ В ЦИТОПЛАЗМЕ*
5. *НАРАСТАНИЕ ПОДВИЖНОСТИ КЛЕТОК (ПЕРЕСТРОЙКА ЦИТОСКЕЛЕТА – МИКРОФИЛАМЕНТЫ)*
6. *ПРИОБРЕТЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЦЕПТОРОВ (ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ КЛЕТКАМИ И МЕЖКЛЕТОЧНЫМ МАТРИКСОМ, ФОГОЦИТОЗ, ХЕМОТАКСИС)*

4 – 5 суток