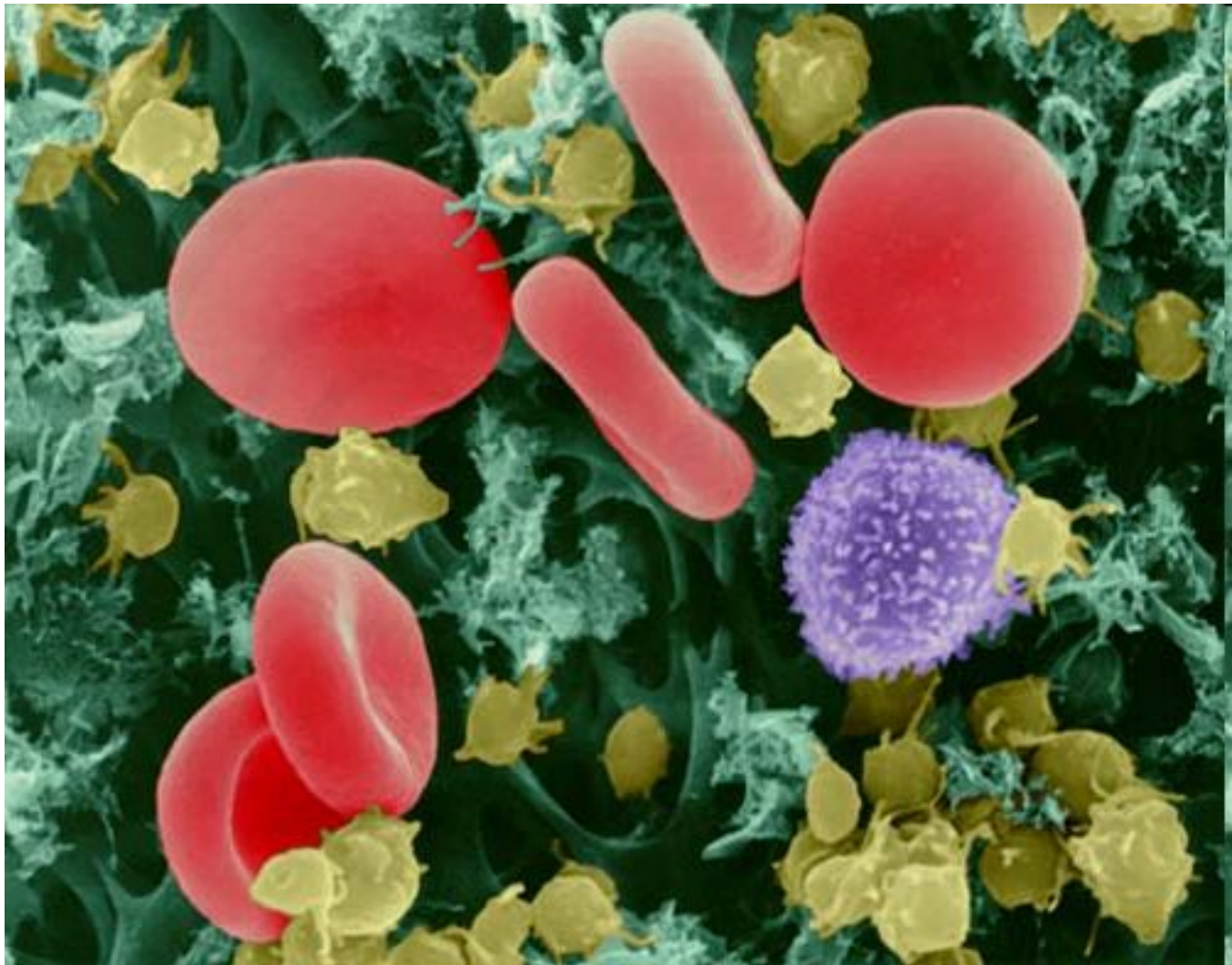


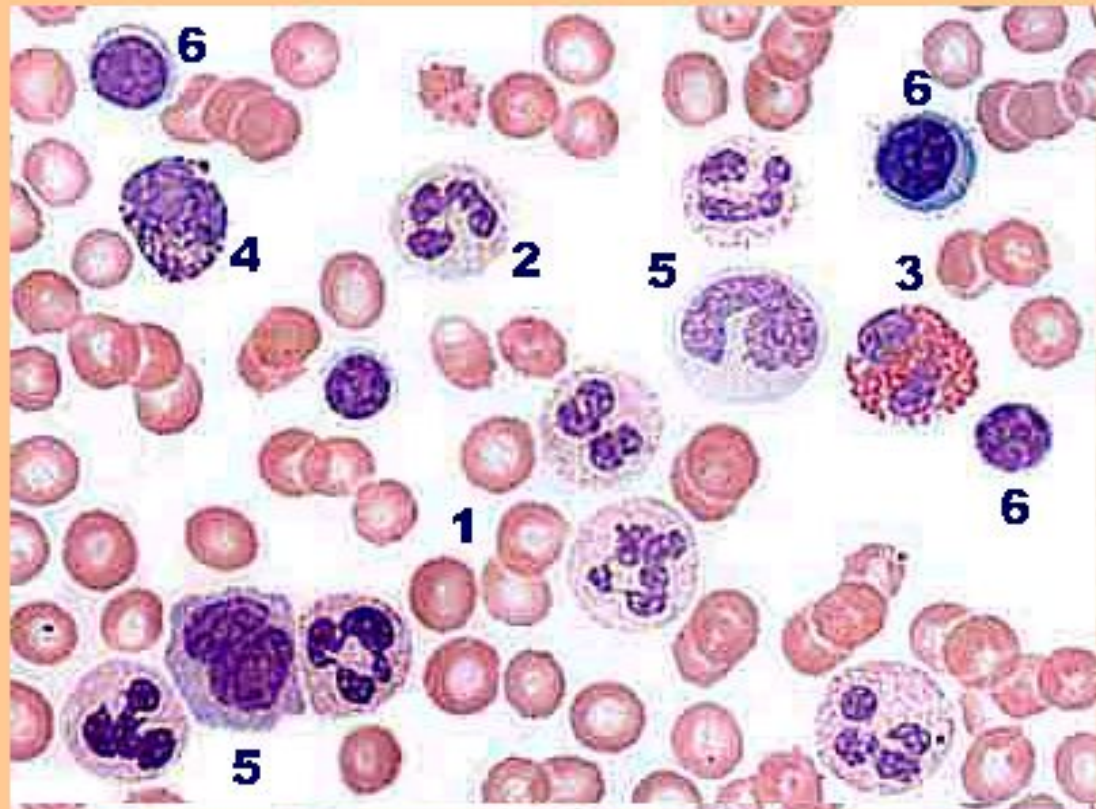
Клітини імунної системи. I

Тромбоцити, Еритроцити,
Гранулоцити



Клітини крові

1. Еритроцити
2. Нейтрофіли
3. Еозінофіли
4. Базофіли
5. Моноцити
6. Лімфоцити

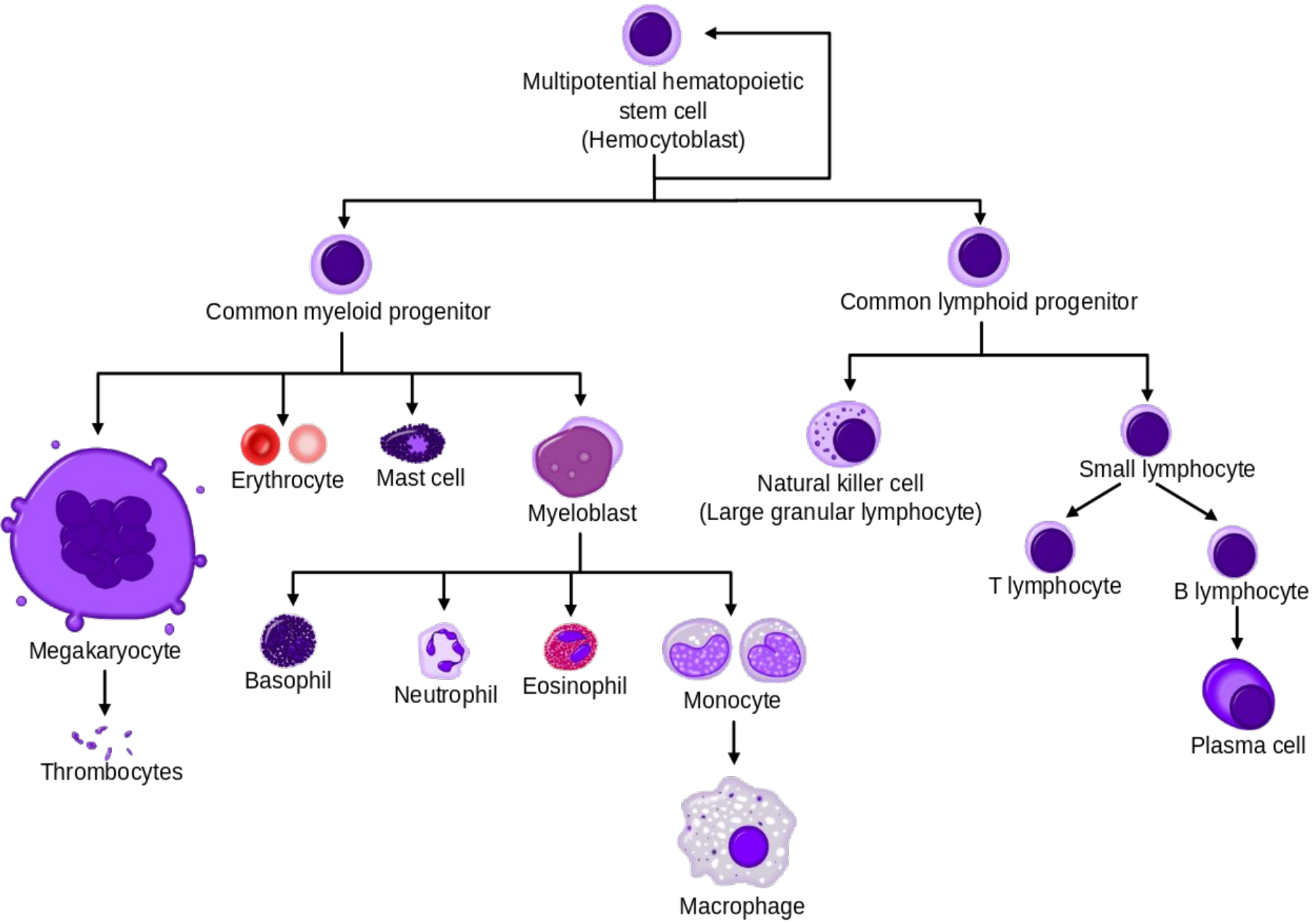


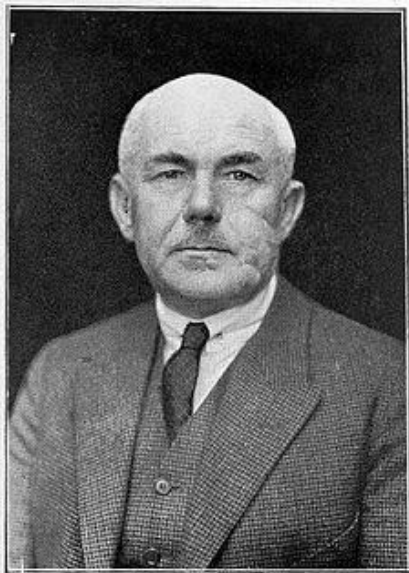
Мазок крові
(комбіноване зображення)
збарвлення азур-II і еозин

<http://histology.narod.ru>

Два напрями кровотворення

- Мієлоїдний ряд: тромбоцити, еритроцити, гранулоцити (еозінофіли, нейтрофіли, базофіли) і моноцити
- Лімфоїдний ряд: Т-лімфоцити, В-лімоцити, натуральні кілери





Gustav Giemsa

Забарвлення клітин за Романовським- Гімзою



- Кислий барвник – еозин Y
- Лужний барвник – метиленовий синій (або азур)

Зараз також використовується його модифікація – забарвлення клітин за Майн-Грюнвальдом

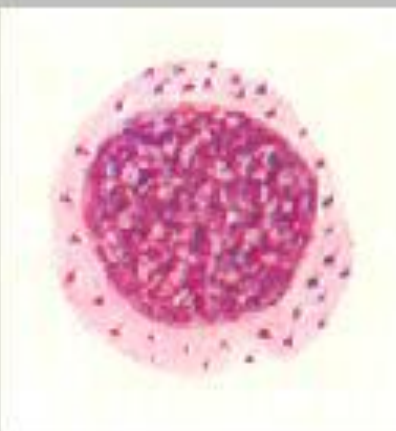
Добавить

Вид животного

Человек



моноцит



миелоцит



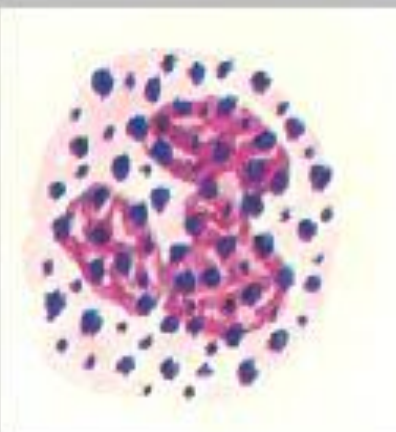
юный



палочкоядерный



сегментоядерный



базофил



эозинофил



лимфоцит

Лічильник клітин



Лейкоцитарна формула крові

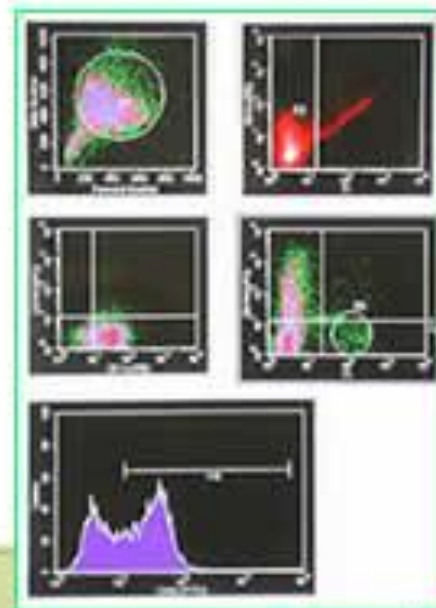
- Нейтрофіли юні – 0%
- Нейтрофіли паличкоядерні – 1-2%
- Нейтрофіли сегментоядерні – 48-78%
- Еозінофіли – 0,5-5%
- Базофіли – 1%
- Моноцити – 6-8%
- Лімфоцити – 20-35%

CD – антигени (Cluster of differentiation) – поверхневі маркери клітин – глікопротеїдні молекули мембран, що визначаються за допомогою моноклональних антитіл

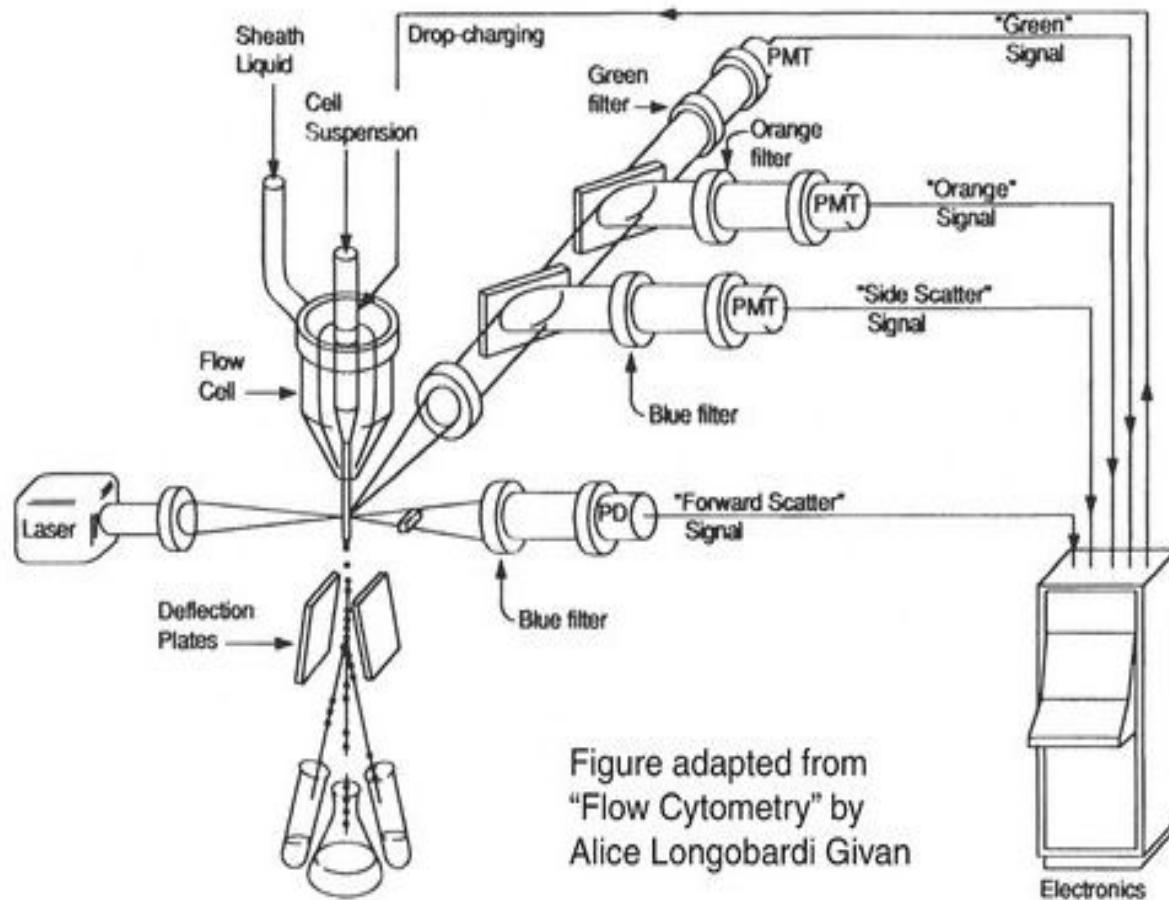
CD45 – все лейкоцити

- CD3 – всі Т-клітини
- CD4 – Т-клітини хелпери
- CD8 – Т-клітини кілери
- CD19, CD21 – В-клітини
- CD14 - макрофаги
- CD2 – Т-клітини і Натуральні кілери

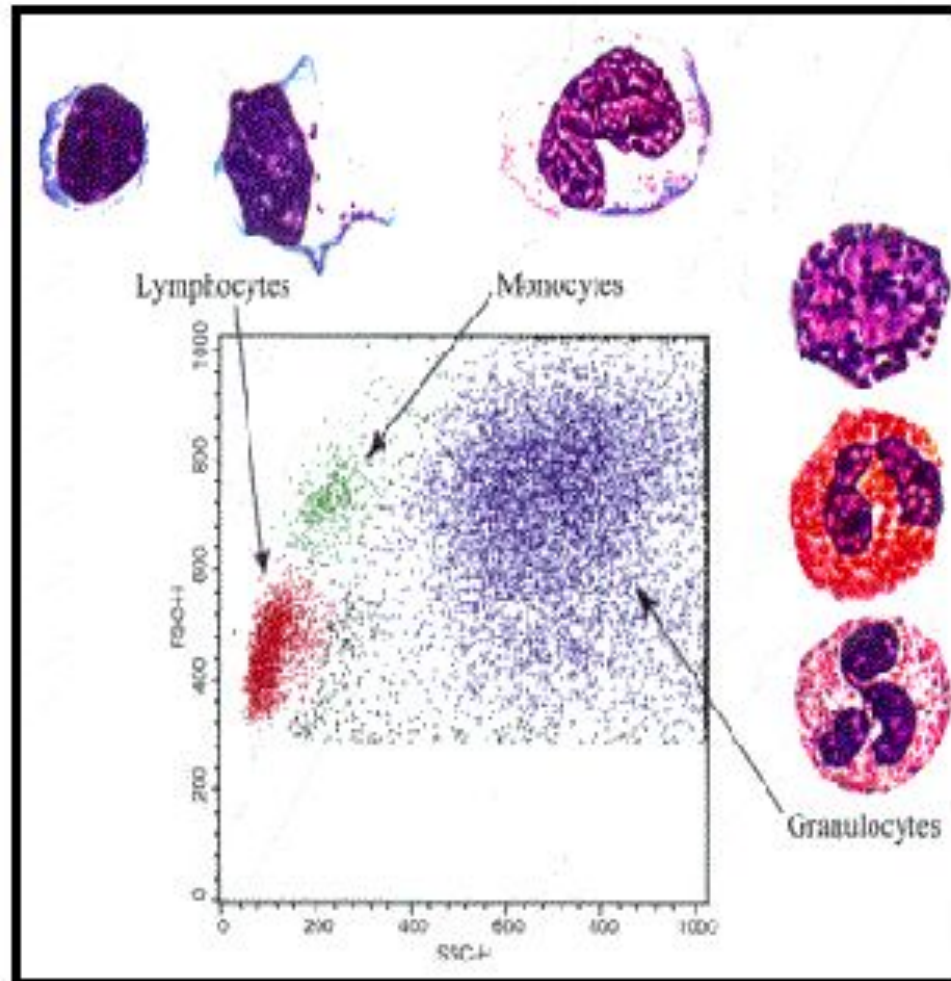
Протокова цитофлуориметрія



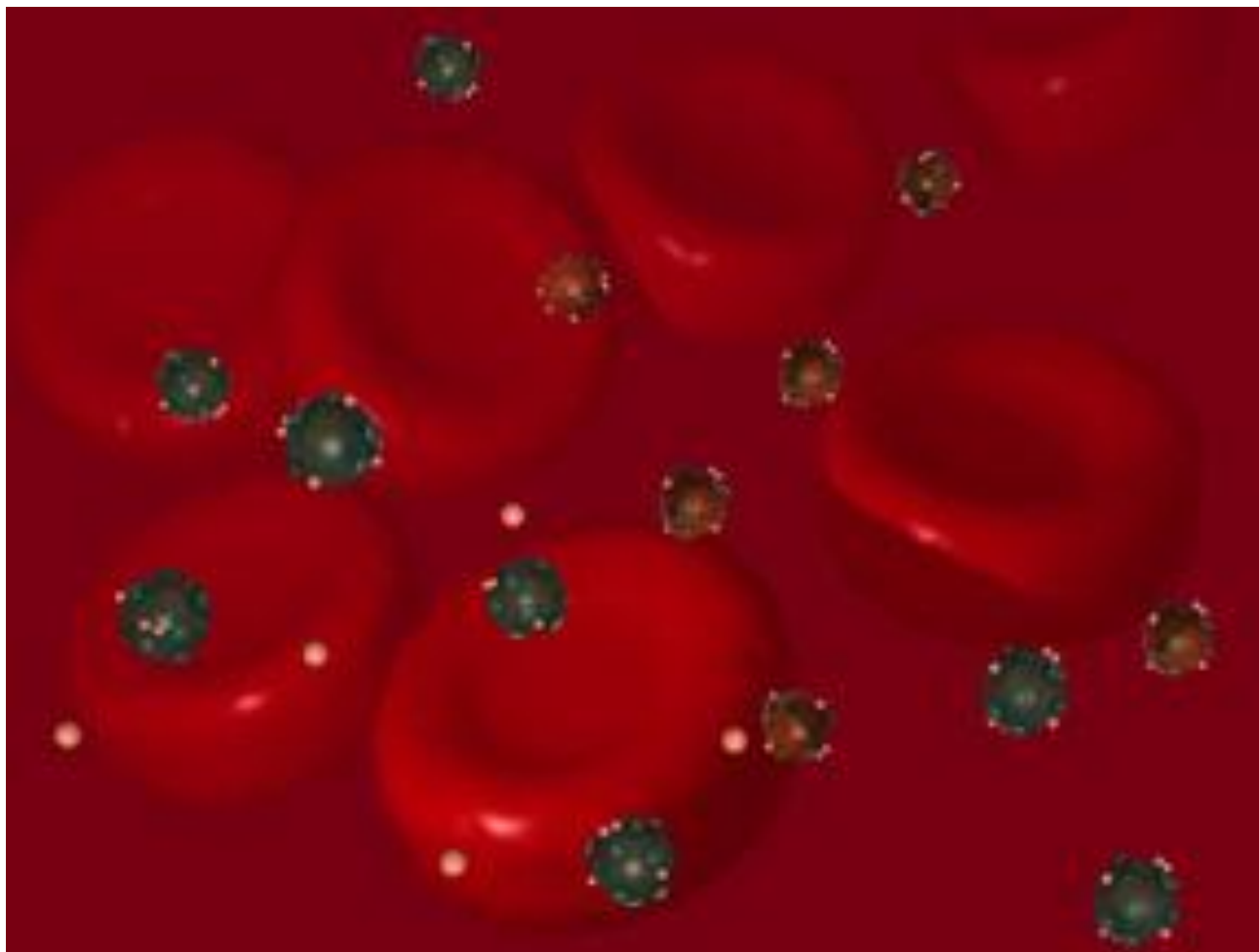
Принцип протокової цитофлуориметрії



Клітини крові, розділені за параметрами: розмір - гранульованість



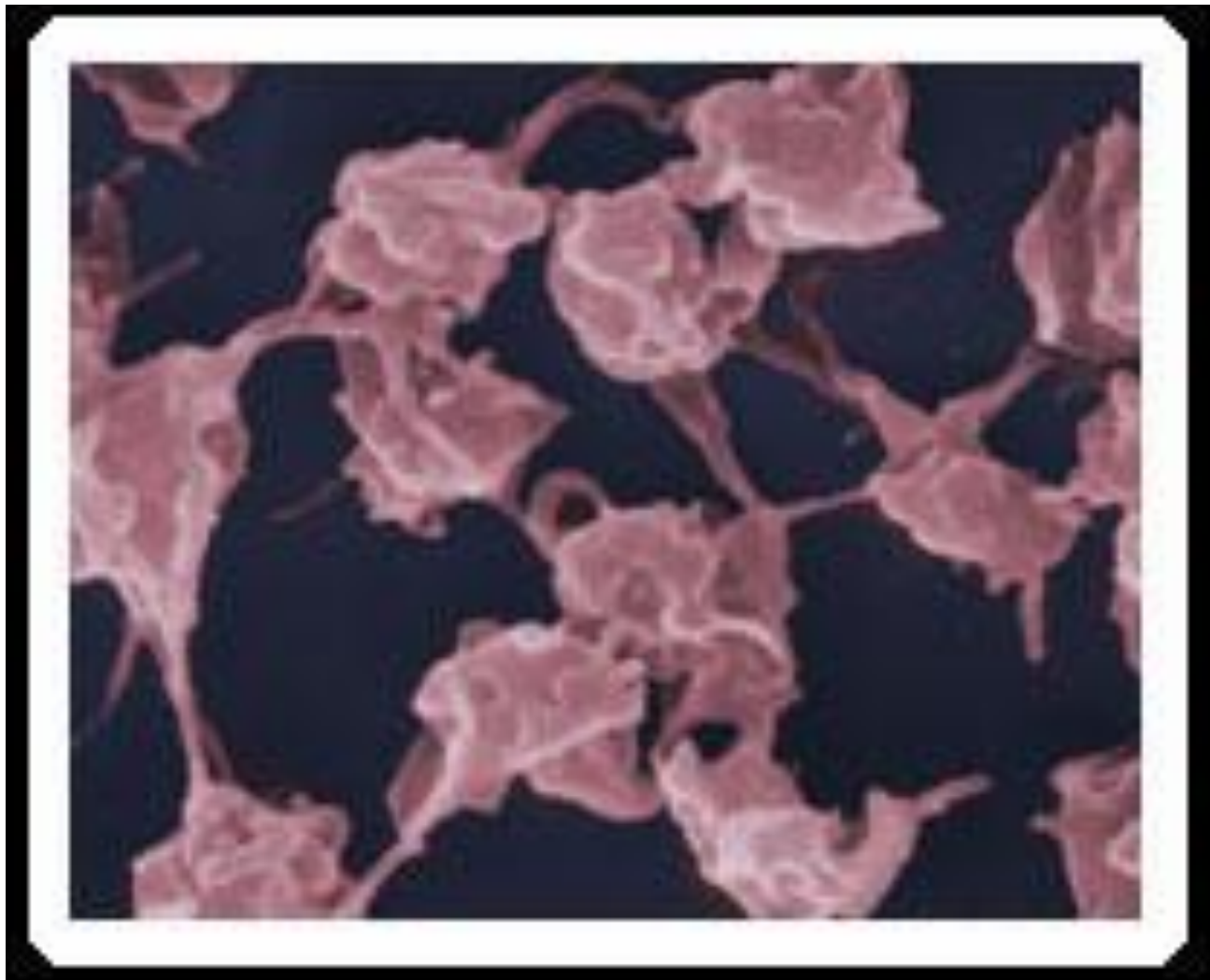
Еритроцити



Функції еритроцитів в імунному захисті

- Транспортують комплекси антигену з антитілами і комплементом до печінки, де антиген перетравлюється клітинами Купфера

Тромбоцити



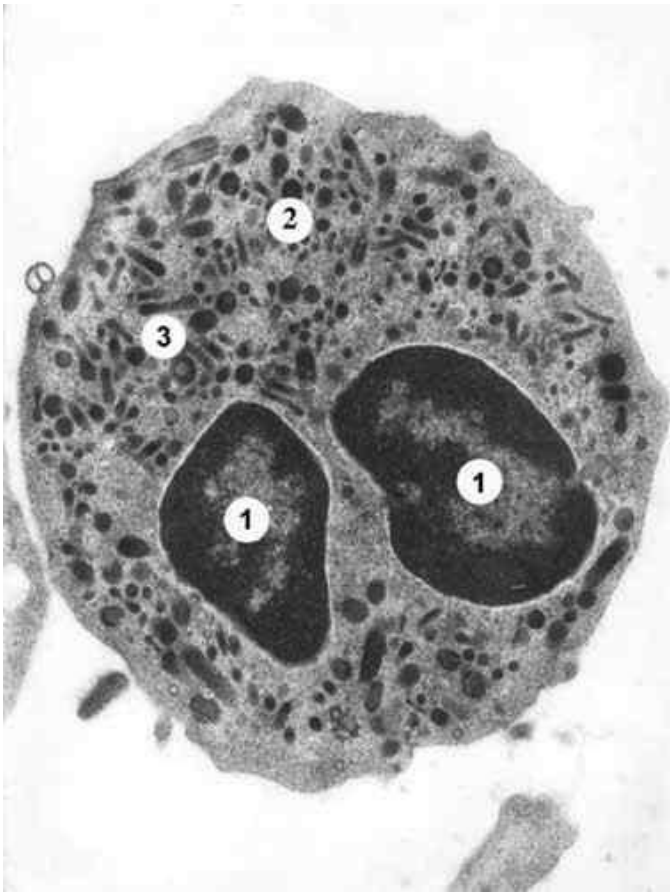
Тромб



Функції тромбоцитів в імунному захисті

- Обмежують розповсюдження антигенів шляхом утворення тромбів
- Транспортують комплекси антигену з антитілами і комплементом до печінки, де антиген перетравлюється клітинами Купфера
- Індукують запалення шляхом вивільнення тромбоксанів
- Можливо, здатні до позаклітинного перетравлювання антигенів

Нейтрофіл



Гранули нейтрофілів

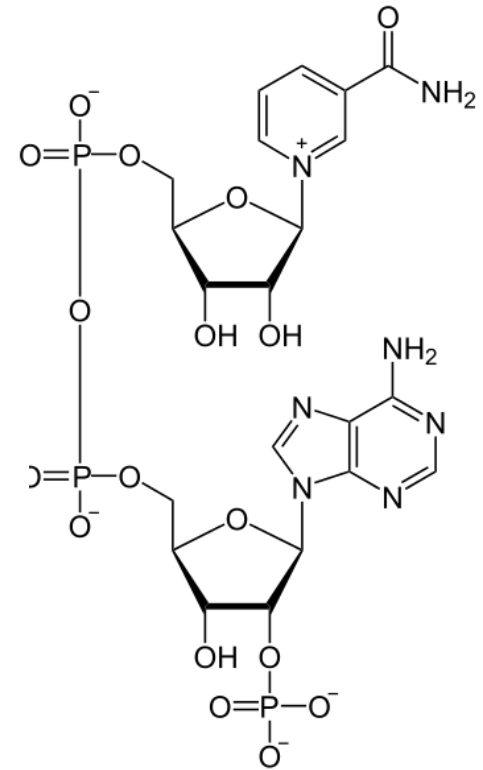
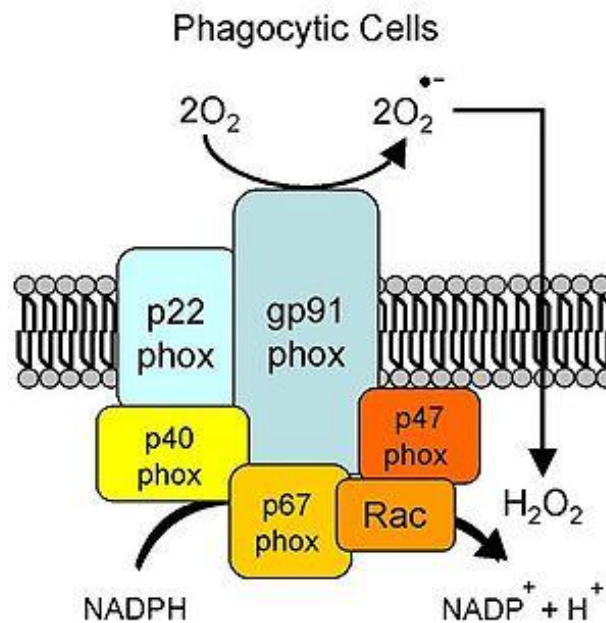
Азурофільні (первинні гранули)	Myeloperoxidase, bactericidal/permeability-increasing protein (BPI), defensins, and the serine proteases neutrophil elastase and cathepsin G
Специфічні (вторинні гранули)	Alkaline phosphatase, lysozyme, NADPH oxidase, collagenase, lactoferrin and cathelicidin
Третинні гранули	Cathepsin and gelatinase

NADPH оксидаза

(ізоформи NOX1, NOX2, NOX3 та NOX4)

Субодиниці:

- Rho GTPase
- gp91-Phox
- p22phox
- p40phox
- p47phox
- p67phox

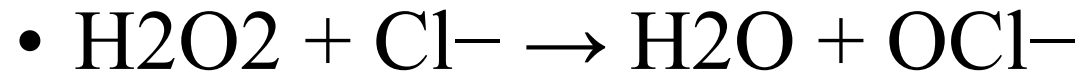


Супероксид дісмутаза (Superoxide dismutase)

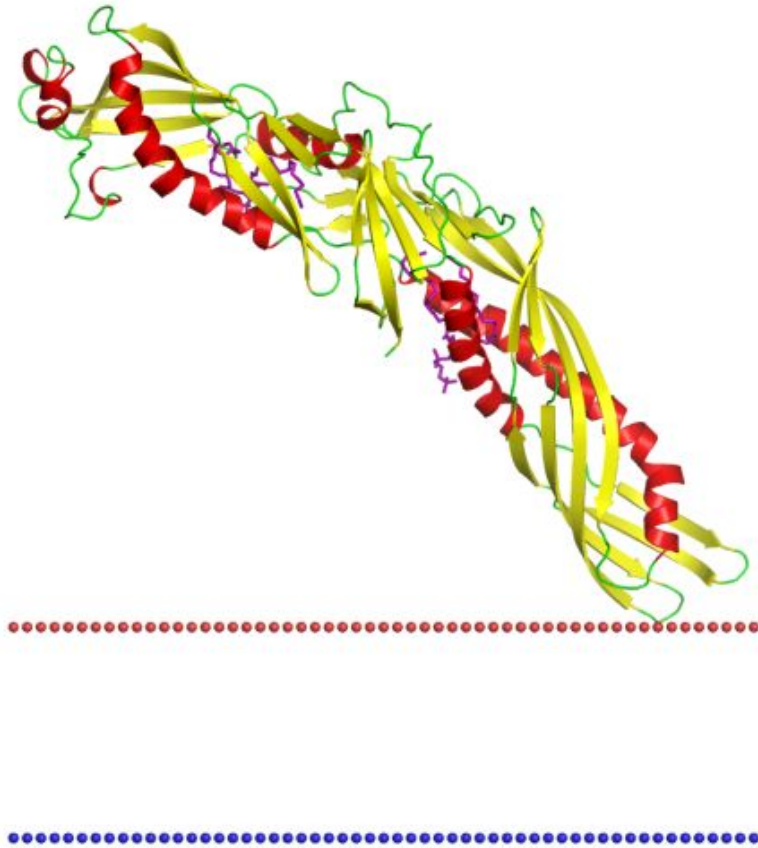
Природний фермент з антиоксидантними
властивостями

- $\text{Cu}^{2+}\text{-SOD} + \text{O}_2^- \rightarrow \text{Cu}^+\text{-SOD} + \text{O}_2$
- $\text{Cu}^+\text{-SOD} + \text{O}_2^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+}\text{-SOD} + \text{H}_2\text{O}_2$

Мієлопероксидаза

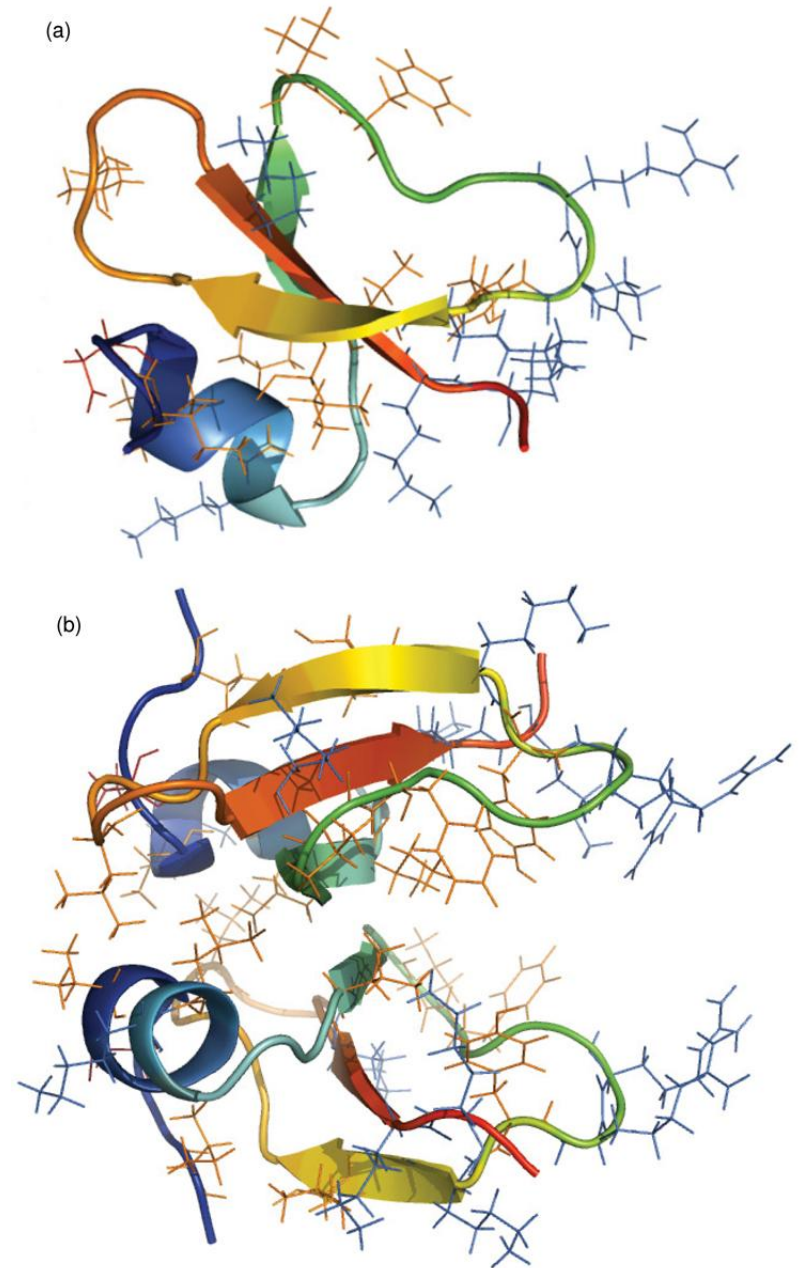


Bactericidal/permeability-increasing protein

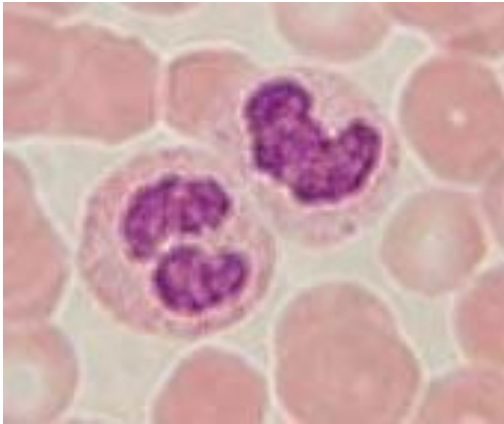


Дефензіни

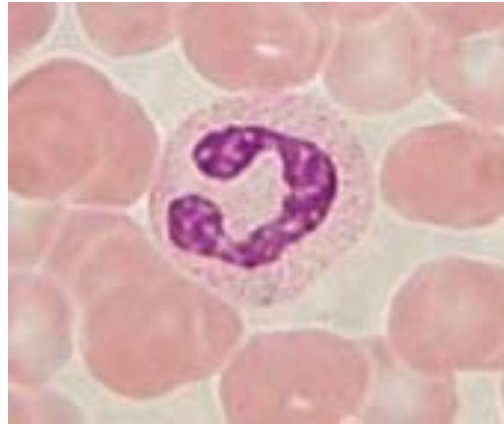
- Катіонні пептиди масою біля 4кДа



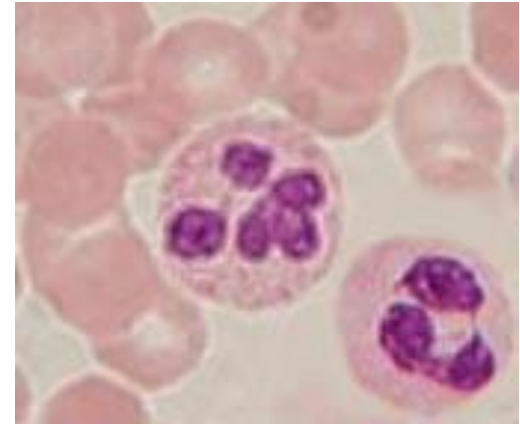
Різні нейтрофіли



юні

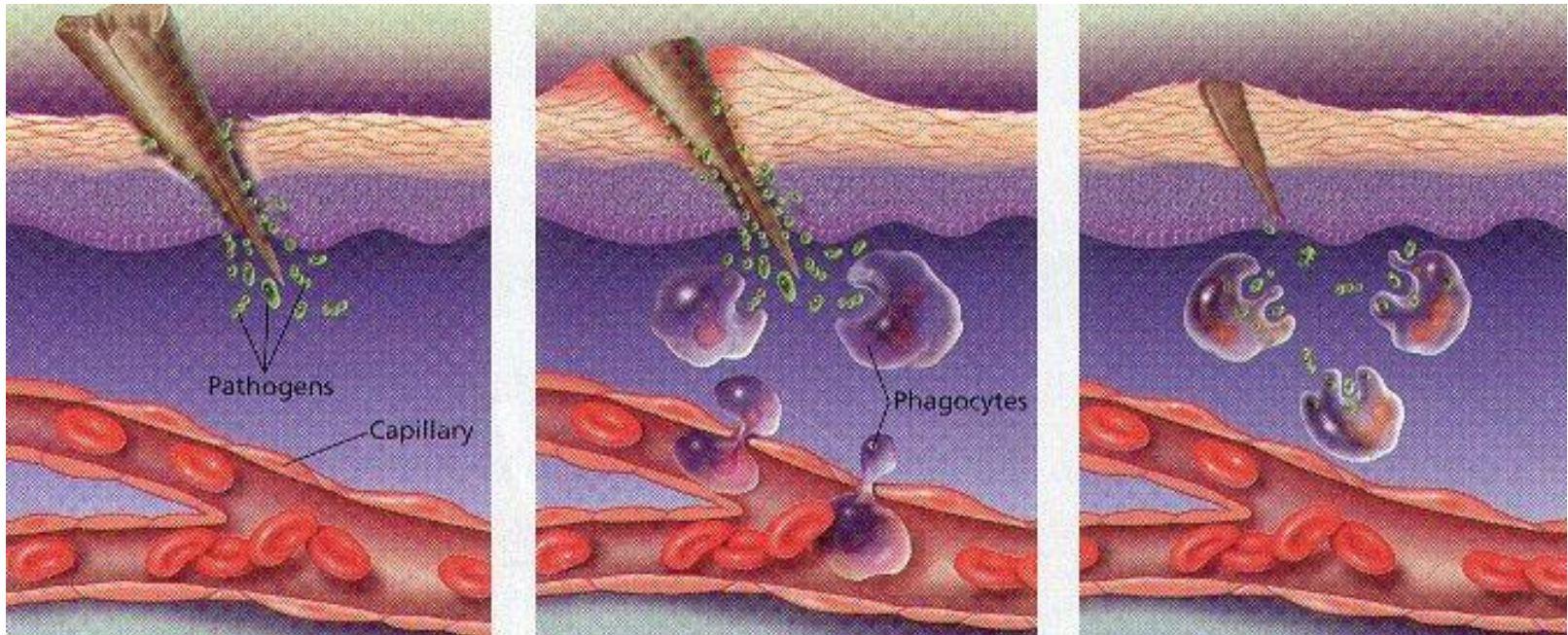


паличкоядерні

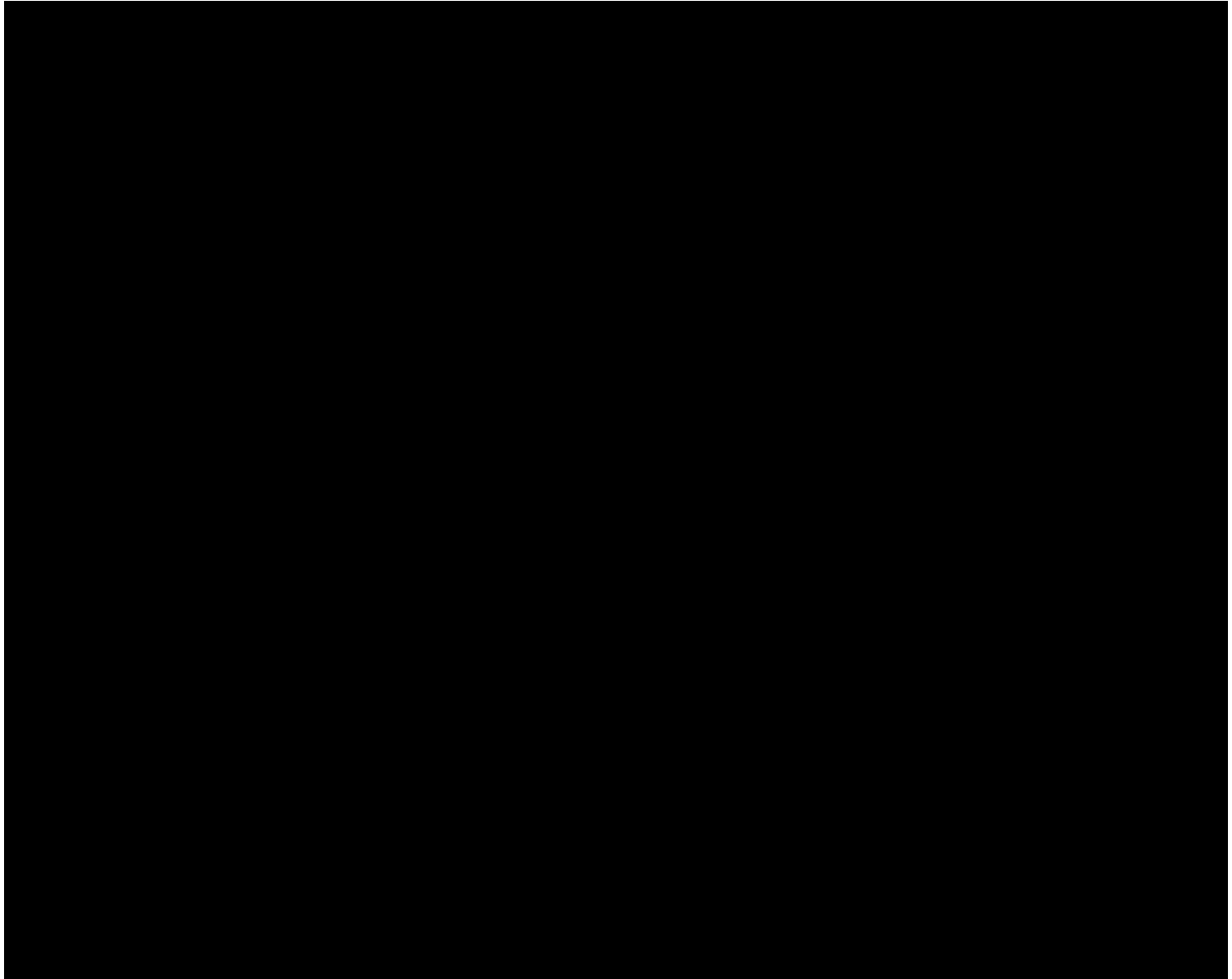


сегментоядерні

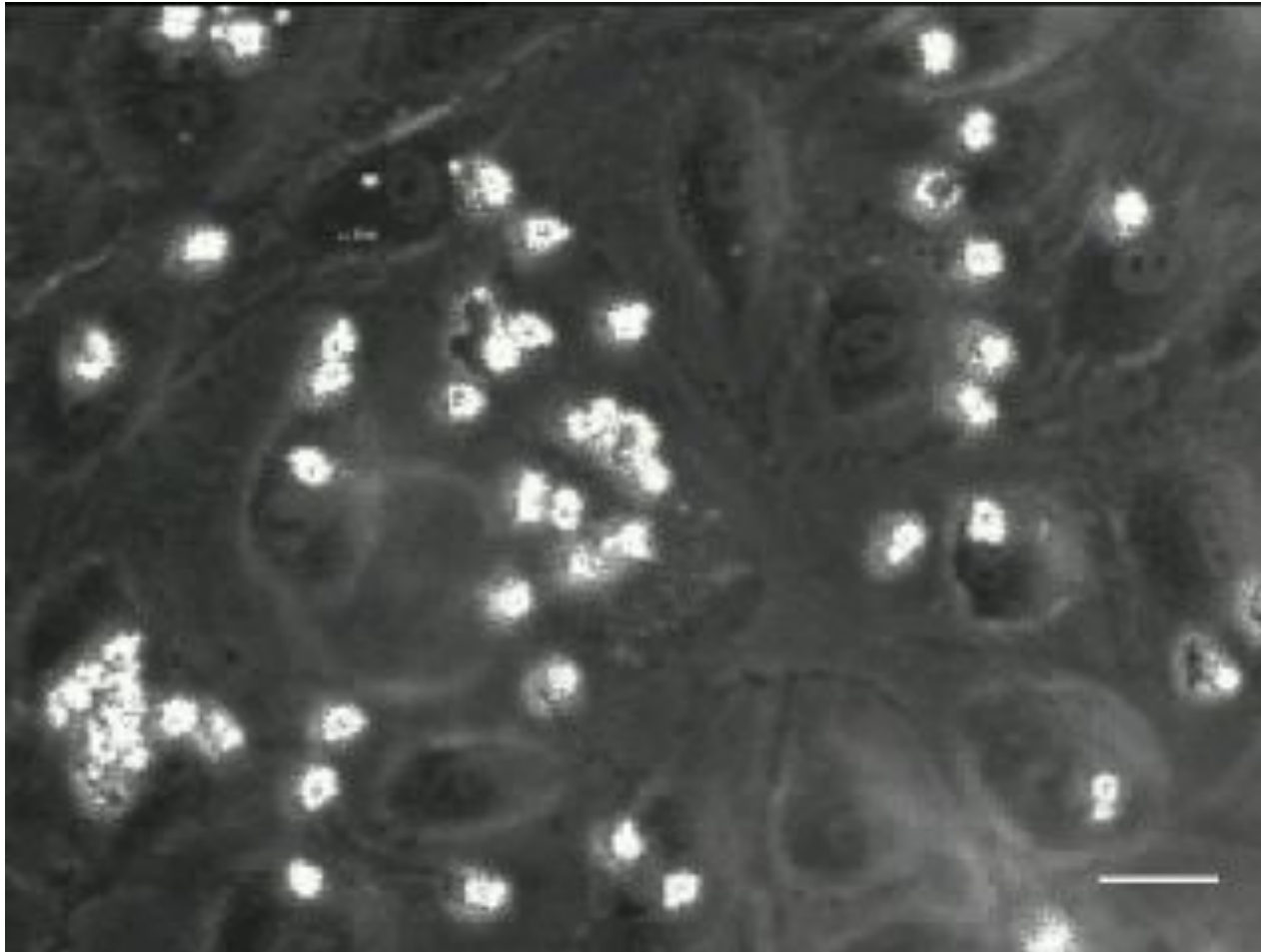
Запалення



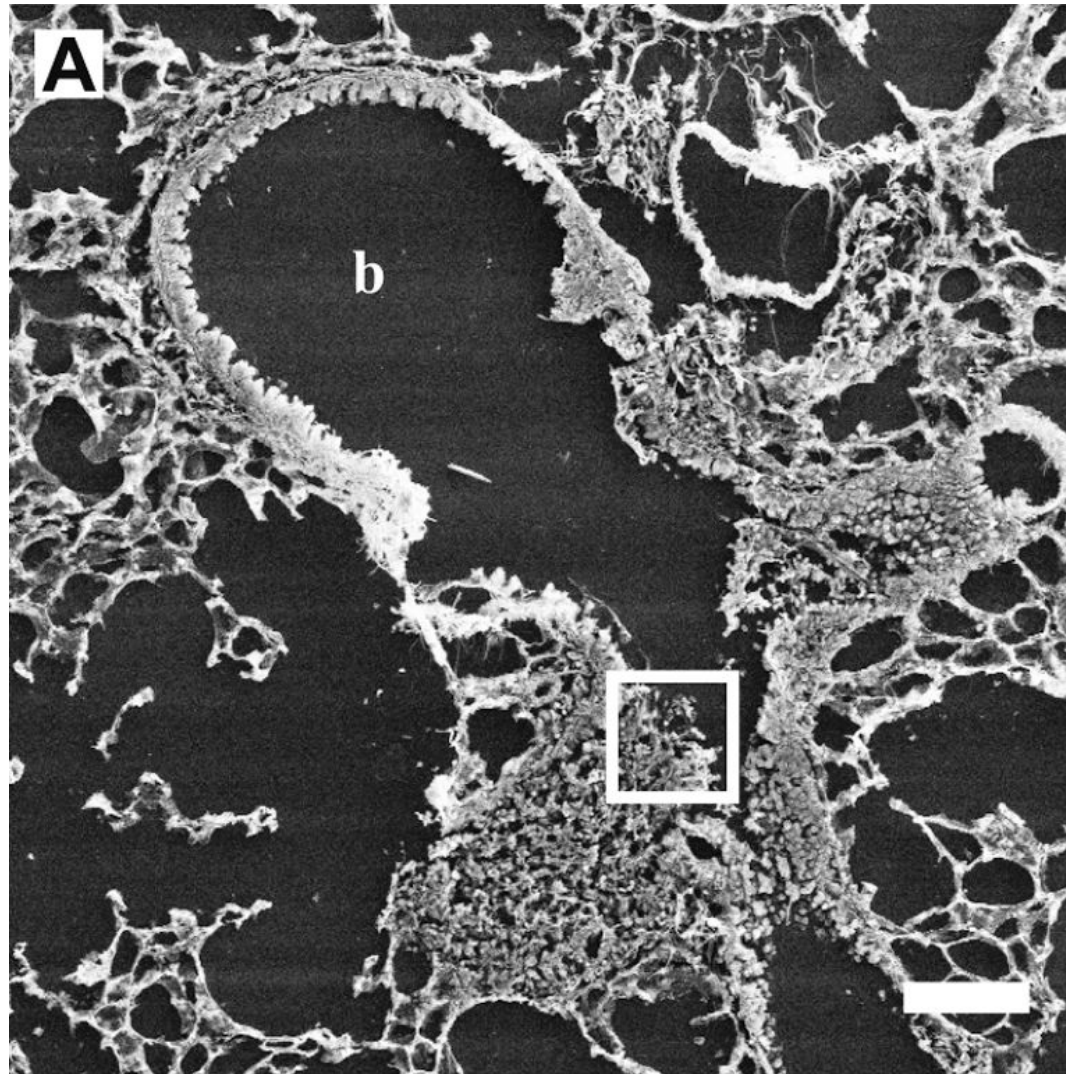
Потрапляння нейтрофілів в зону запалення

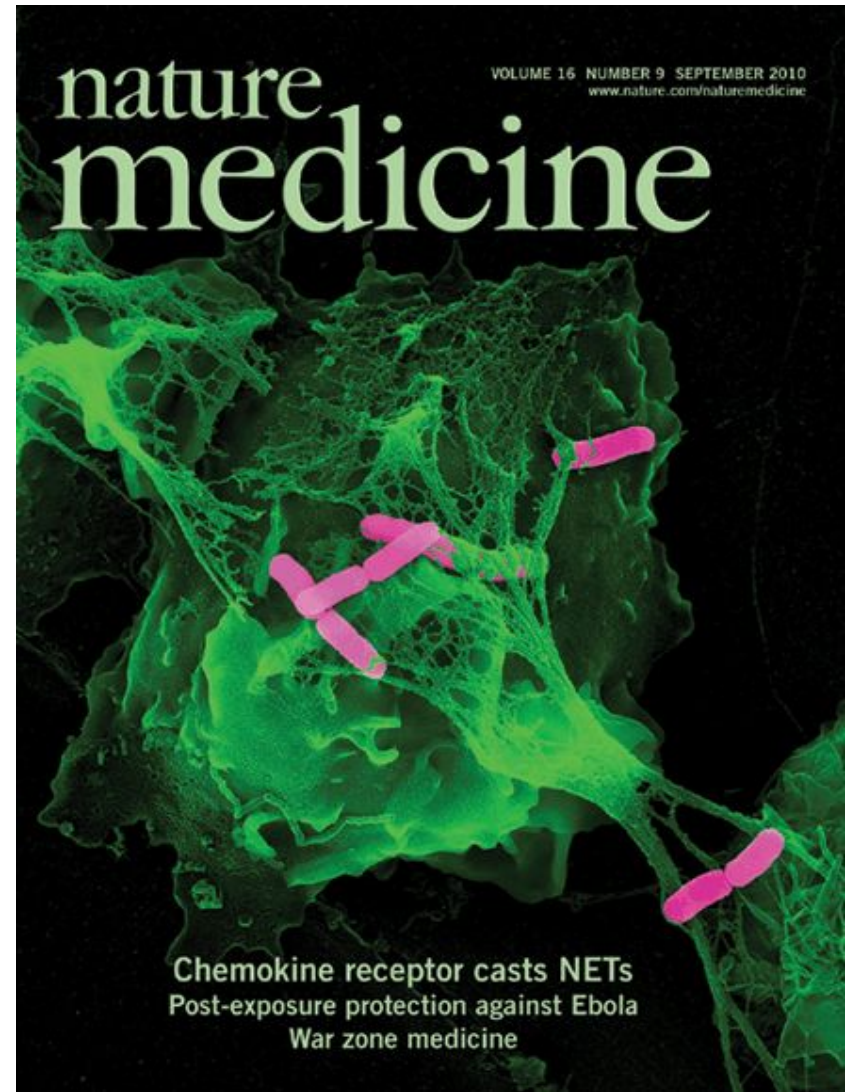


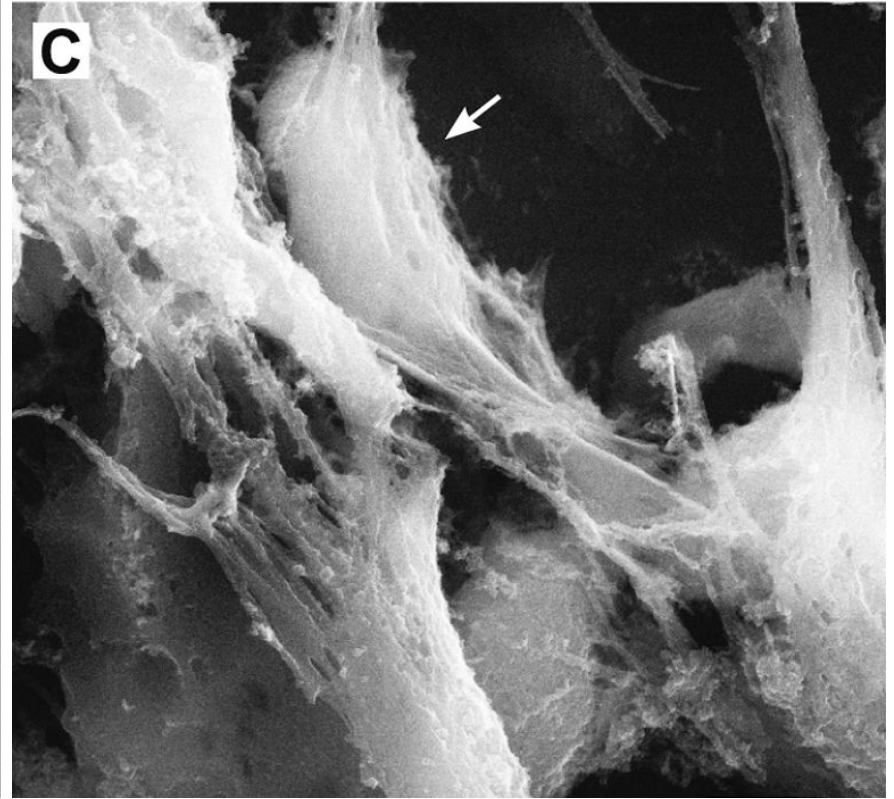
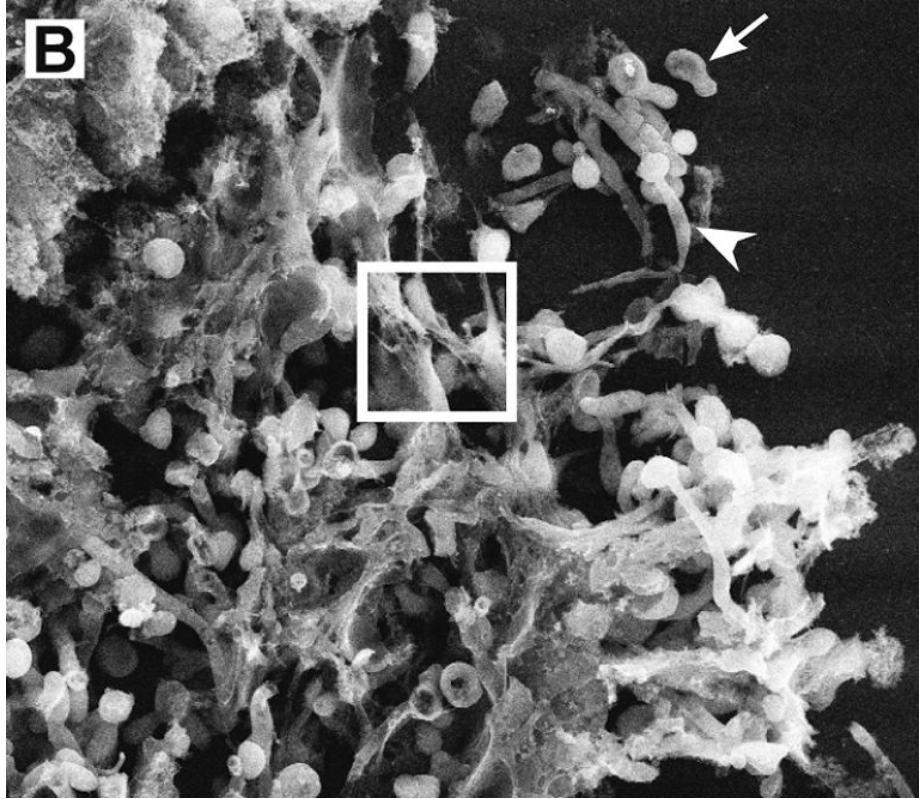
Трансендотеліальна міграція лейкоцитів - діapedез

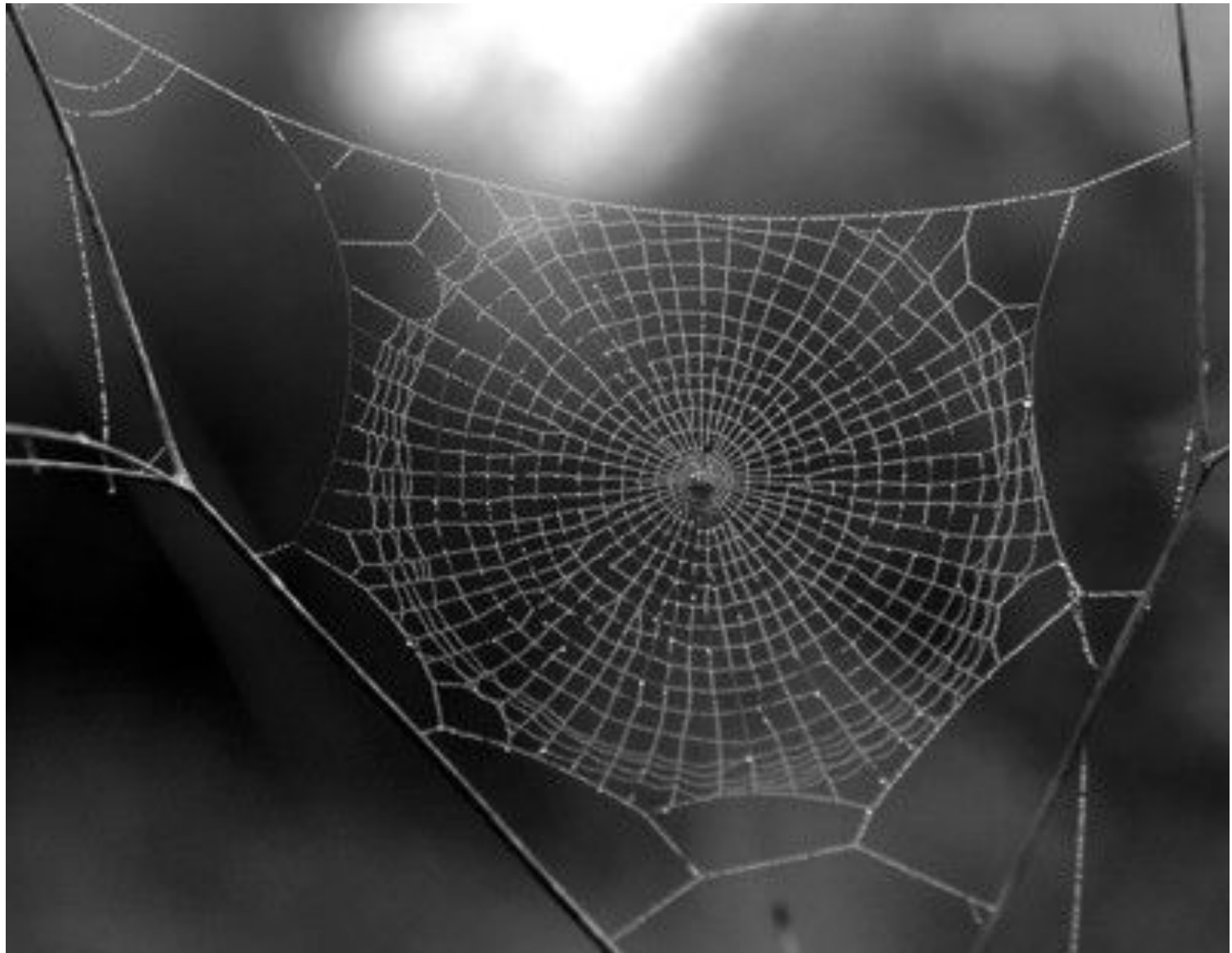


Neutrophil extracellular traps (NETs) – позаклітинна сітка нейтрофілів

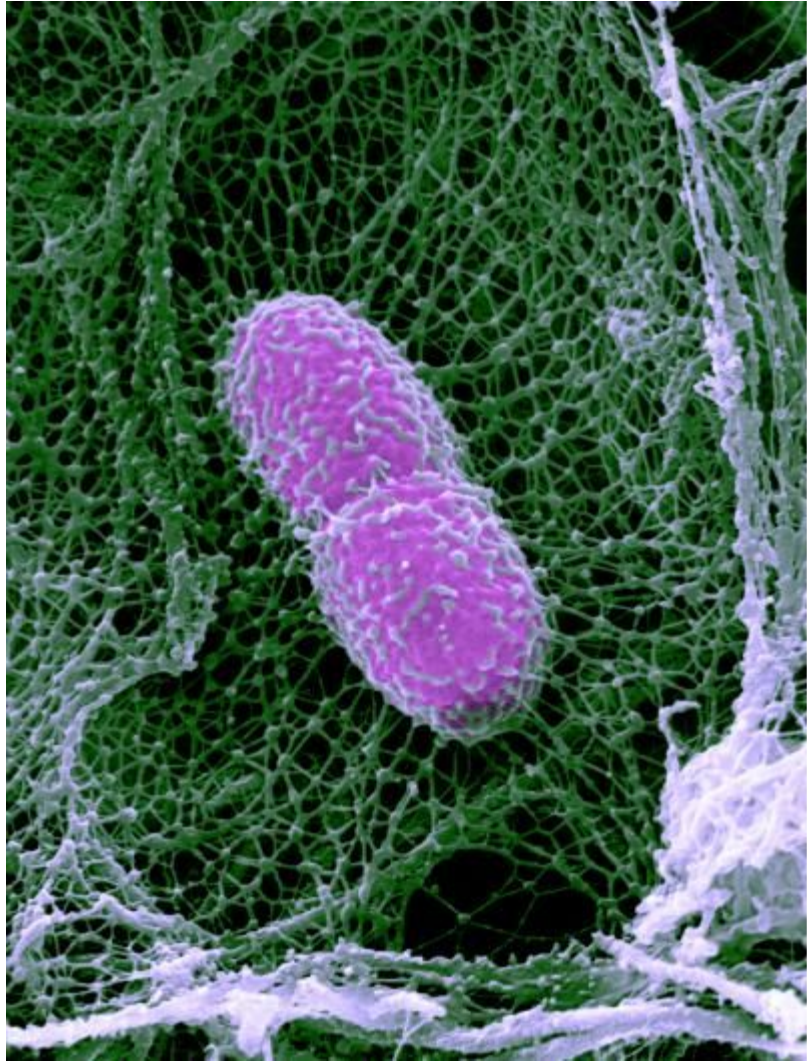


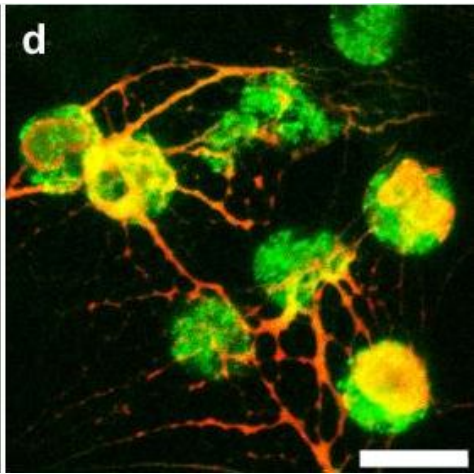
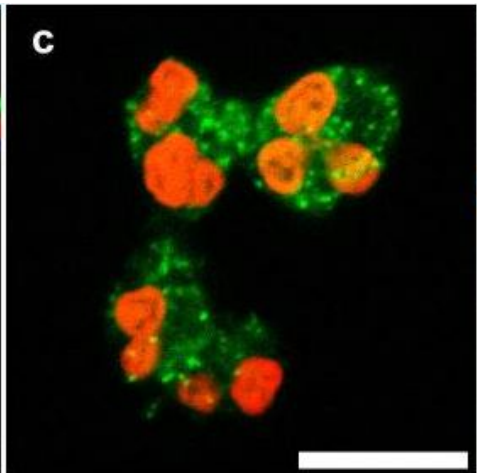
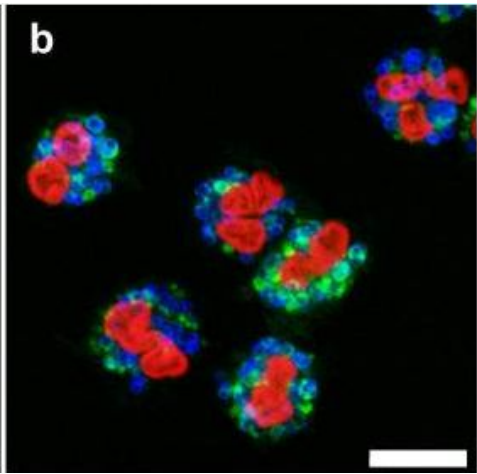
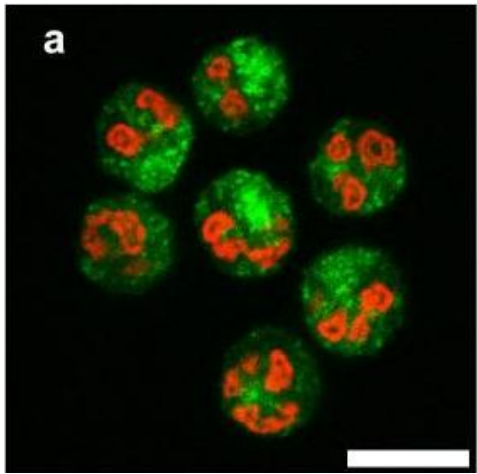


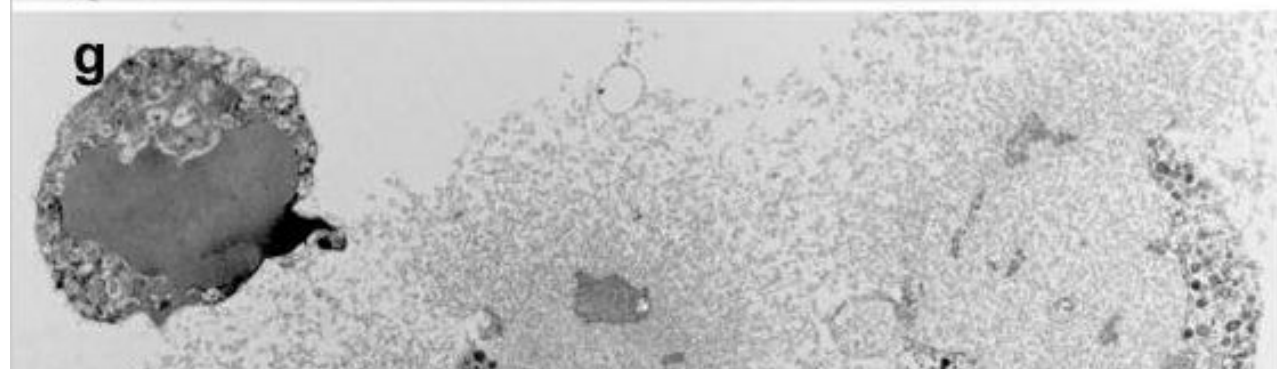
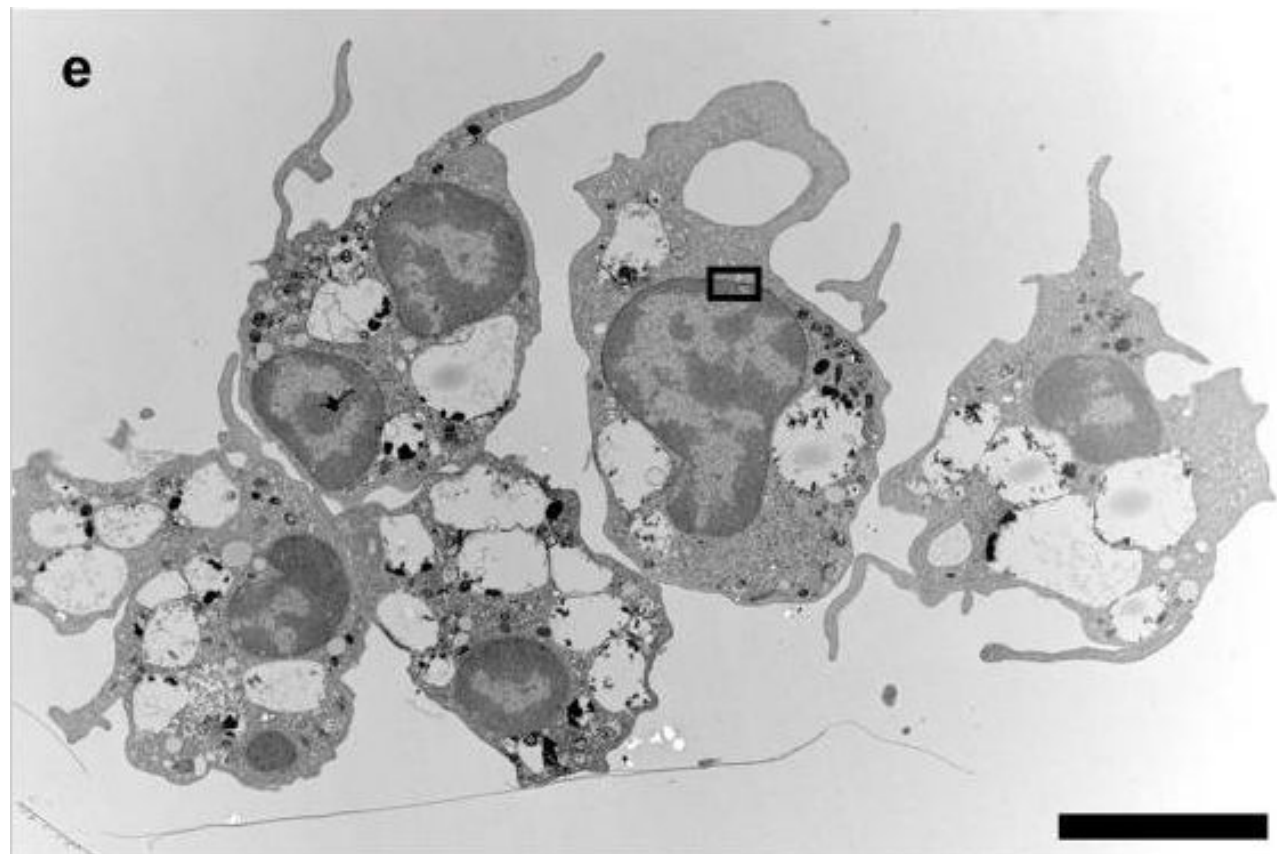




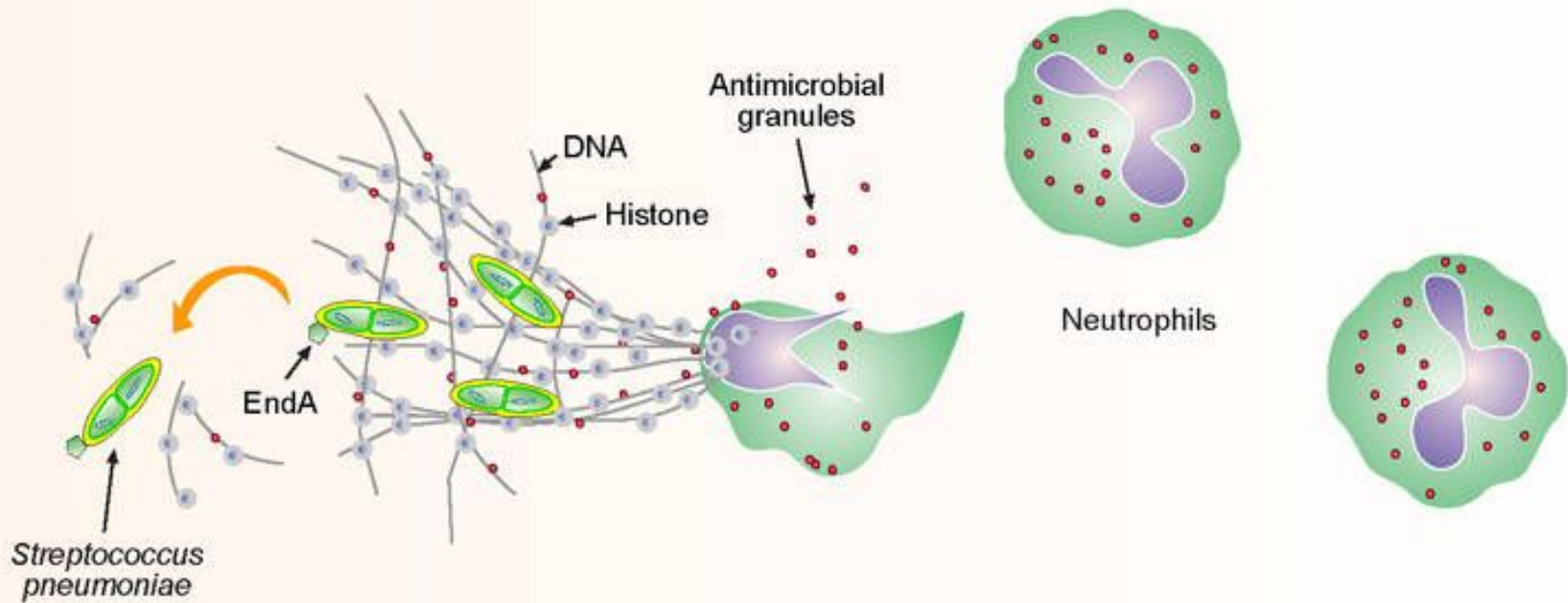








Escape from neutrophil extracellular nets



Neutrophils play an important role in innate immune control of bacteria, particularly *Streptococcus pneumoniae*. Neutrophils classically employ phagocytosis and release of antimicrobial granules to control extracellular pathogens. However, a recently discovered innate defense mechanism known as the neutrophil extracellular trap (NET) has been described. Chromatin (DNA and histone proteins) with attached antimicrobial granules is extruded from the neutrophil into the environment and serves to trap pathogens. The neutrophil dies during this process. However, *Streptococcus pneumoniae* evades capture by expressing a DNA endonuclease, EndA, that cleaves the DNA and permits escape from the trap.

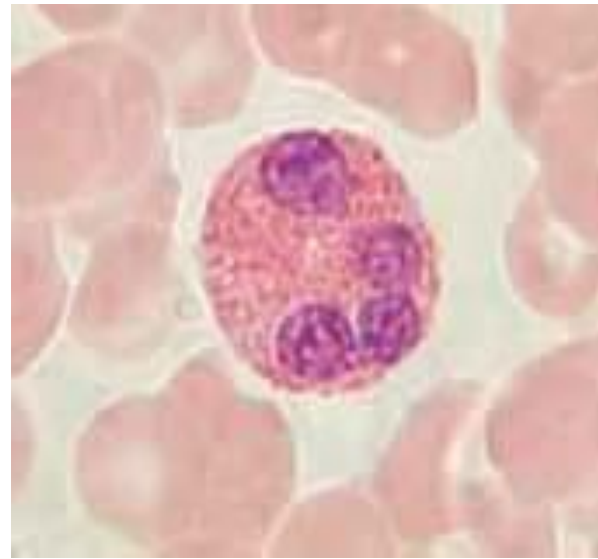
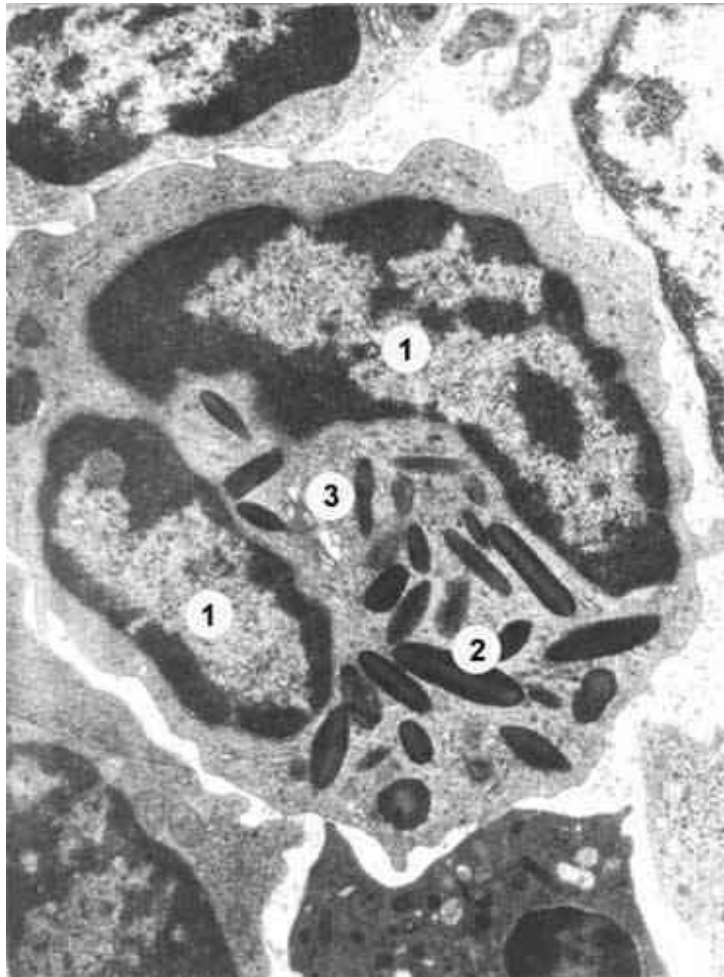
ФУНКЦІЇ НЕЙТРОФІЛІВ

Неспецифічне розпізнання чужорідних структур

Знищення чужорідних структур шляхом фагоцитозу

Перша лінія захисту – клітини гострого запалення

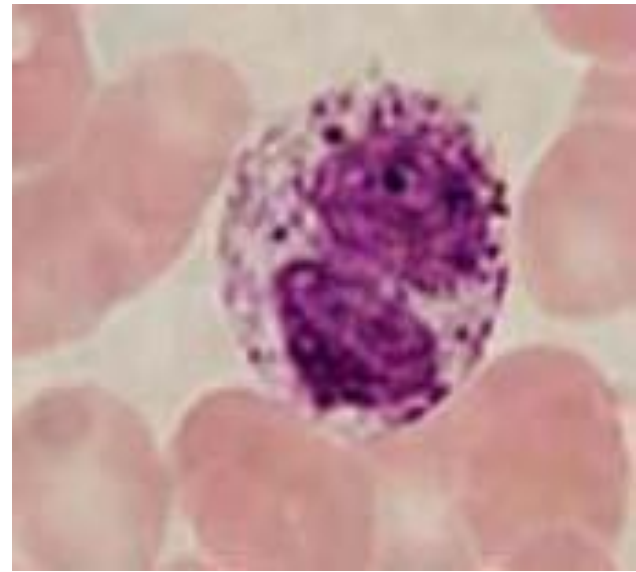
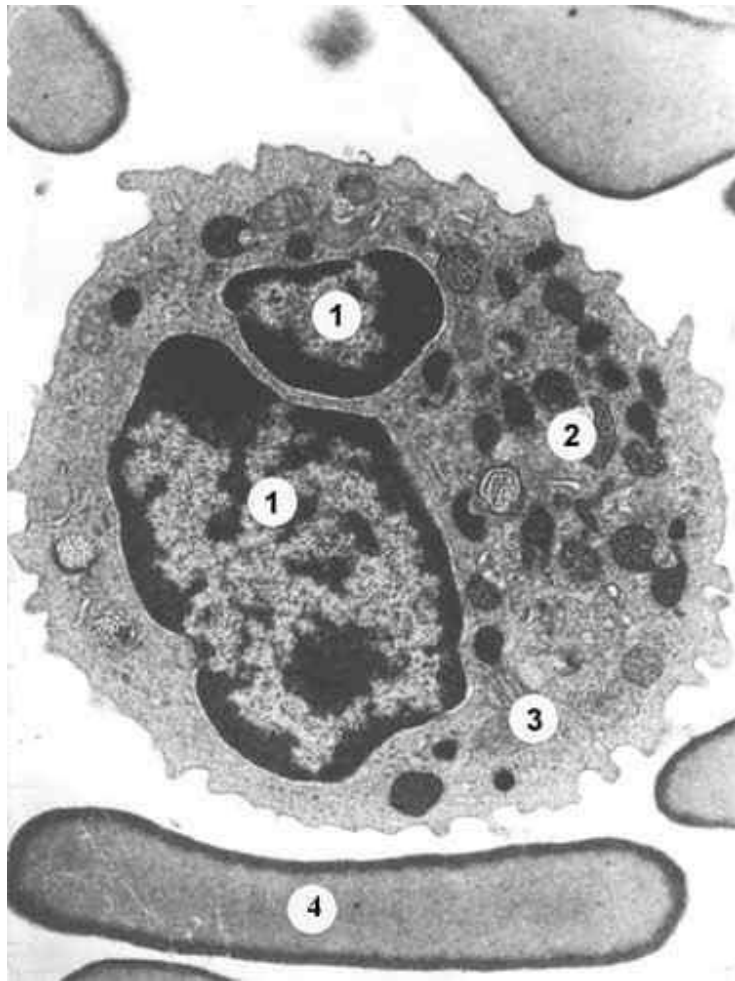
Еозинофіл



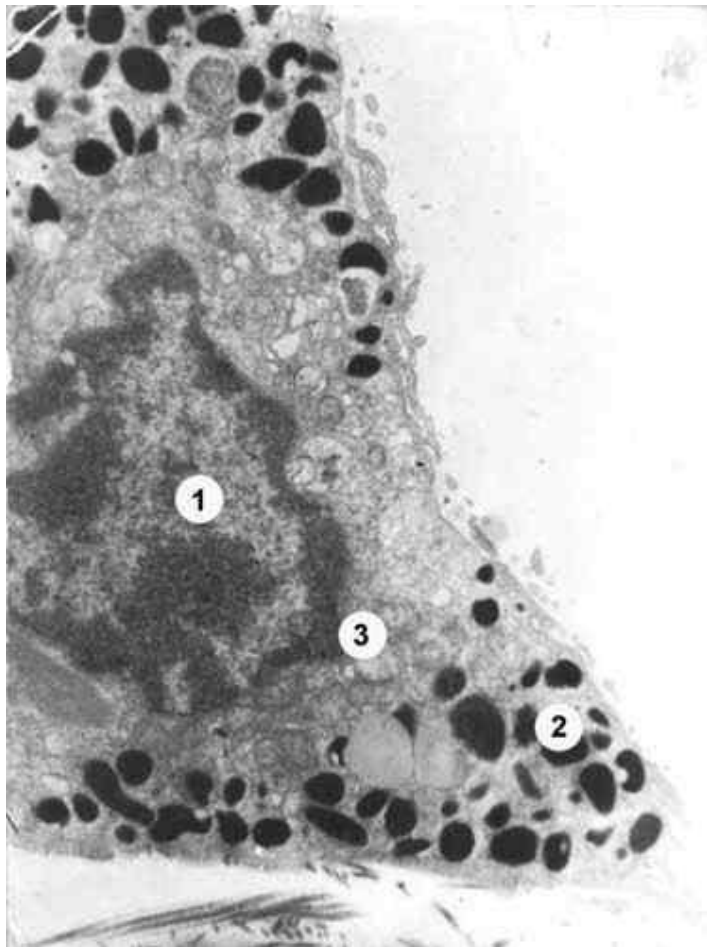
Функції еозинофілів

- Позаклітинне перетравлювання паразитів (гельмінтів)
- Гальмування алергічних реакцій

Базофіл



Тучна клітина



Функції базофілів і тучних клітин

- Індукція запалення – вивільнення гістаміну при потраплянні антигену