

Тканини внутрішнього середовища. Кров та лімфа.

Кандидат біологічних наук
Васько Людмила Віталіївна

A stylized, layered mountain range graphic in shades of teal and blue, located at the bottom right of the slide.

Загальна характеристика тканин внутрішнього середовища

1. Класифікація (морфо-функціональна)

А. Трофічні:

а) кров та лімфа.

Б. Опорно-трофічні:

а) волокнисті (пухка та щільна);

б) сполучні тканини зі спеціальними властивостями (ретикулярна, жирова, слизова, пігментна).

В. Опорні:

а) кісткові;

б) хрящові.

Загальні ознаки сполучних тканин

- А. Великий вміст міжклітинної речовини.
- Б. Клітини аполярні.
- В. Клітини розміщені вільно, або утворюють синцитії.
- Г. Тканинни рівень регенерації.
- Д. Загальне джерело розвитку – мезенхіма.

Кров

Загальна морфо-функціональна характеристика

А. Структурні компоненти:

- а) плазма (рідка міжклітинна речовина);
- б) формені елементи крові (еритроцити, тромбоцити, лейкоцити).

Б. Функції:

- а) транспортна (дихальна, трофічна, екскреторна, регуляторна);
- б) гомеостатична (підтримання сталості внутрішнього середовища, регуляція температури, забезпечення кислотно-лужного балансу).
- в) гемокоагуляція.

Плазма крові

Хімічний склад : 90-92% води, 8-10% -сухий залишок.

Білки плазми крові

- А. Білки системи зсідання крові – коагулянти (фібриноген, протромбін).
- Б. Білки імунних реакцій: гамма -глобуліни, білки системи комплімента.
- В. Транспортні білки: альбуміни (транспорт білірубіну, жирних кислот, гормонів –тироксину, тестостерону).
альфа-глобуліни (транспорт вітаміну В12-транскобаламін, сполук міді-церуплазмін)
бета-глобуліни (транспорт ліпідів, сполук із залізом-трансферрин).

Формені елементи крові

Класифікація

А. Еритроцити

Б. Тромбоцити

В. Лейкоцити

а) гранулоцити (нейтрофіли, базофіли, еозинофіли).

б) агранулоцити (лімфоцити, моноцити).

Еритроцити

Загальні характеристики

Кількість: у чоловіків- 4,5 – 5 млн в 1 мм³

У жінок – 5-5,5 млн в 1 мм³

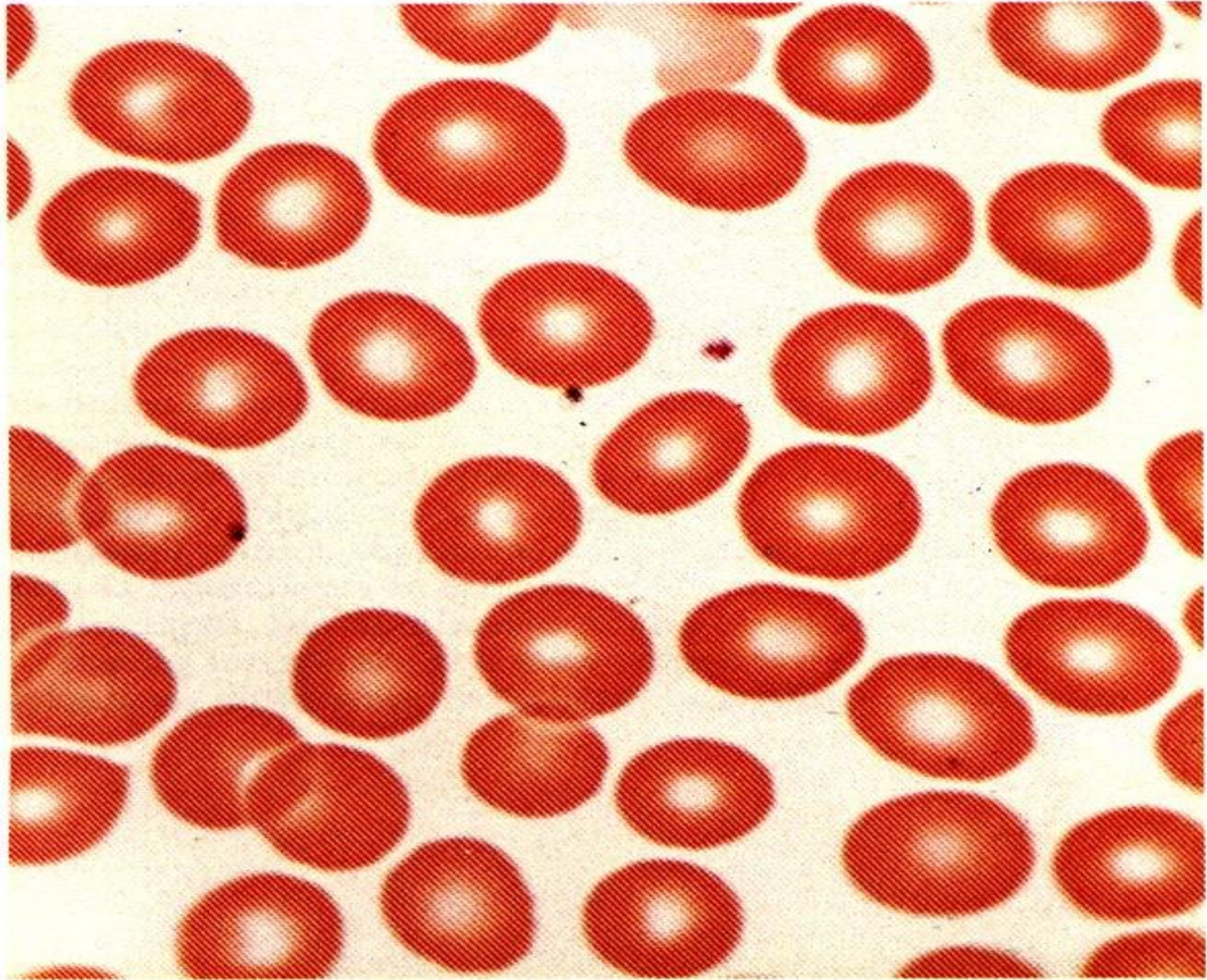
Термін життя – 100-120 днів.

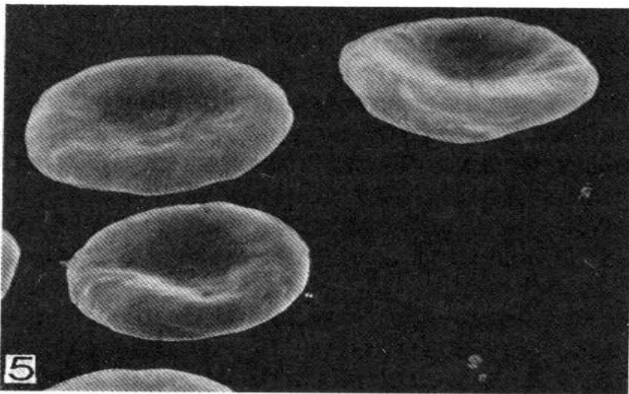
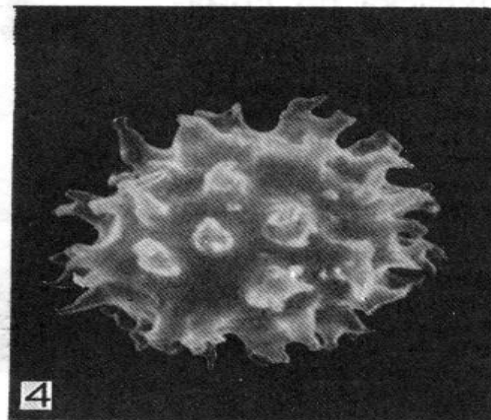
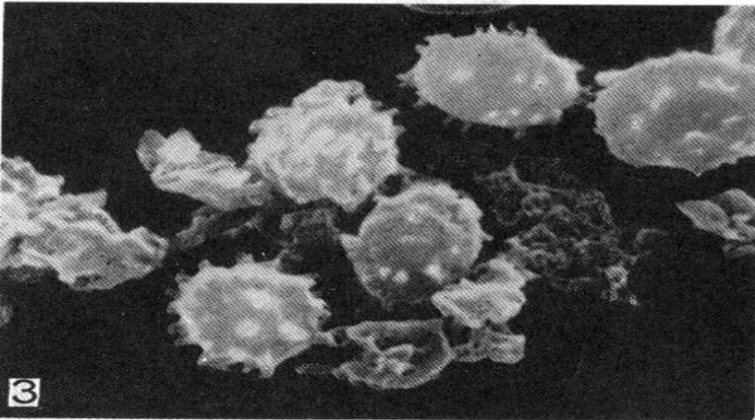
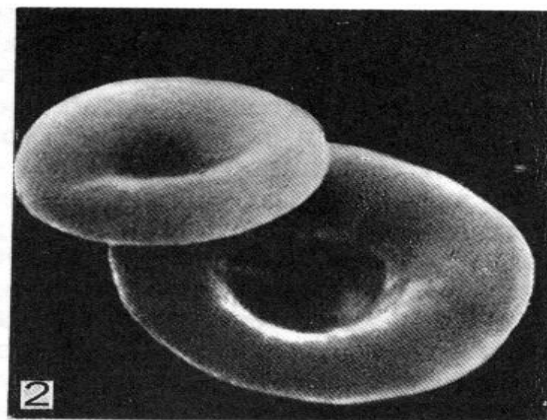
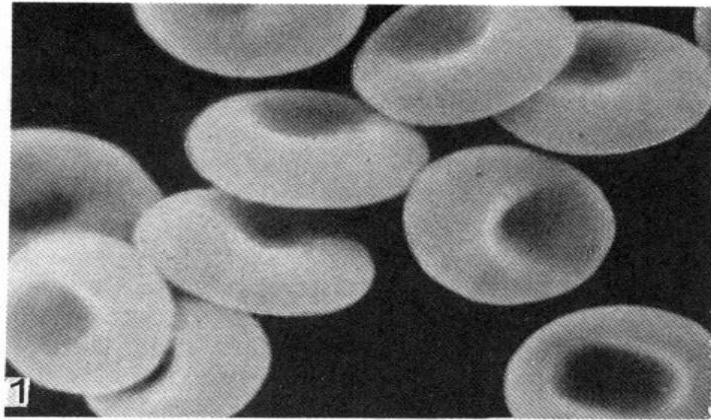
Будова

А.Форма – дискоцити (зміни форми – при старінні і при патологіях).

Інші форми: сфероцити, ехіноцити, планоцити.

Пойкілоцитоз – збільшення кількості інших форм еритроцитів.





Б. Розміри- нормоцити (діаметр -7,2 мкм), мікроцити (діаметр менше 6 мкм), макроцити (діаметр більше 9-12 мкм).

Анізоцитоз – збільшення кількості мікро- і макроцитів (макроцитоз- при дефіциті вітаміна В12, мікроцитоз- при гемоглобінопатіях).

В. Особливості внутрішньої будови:

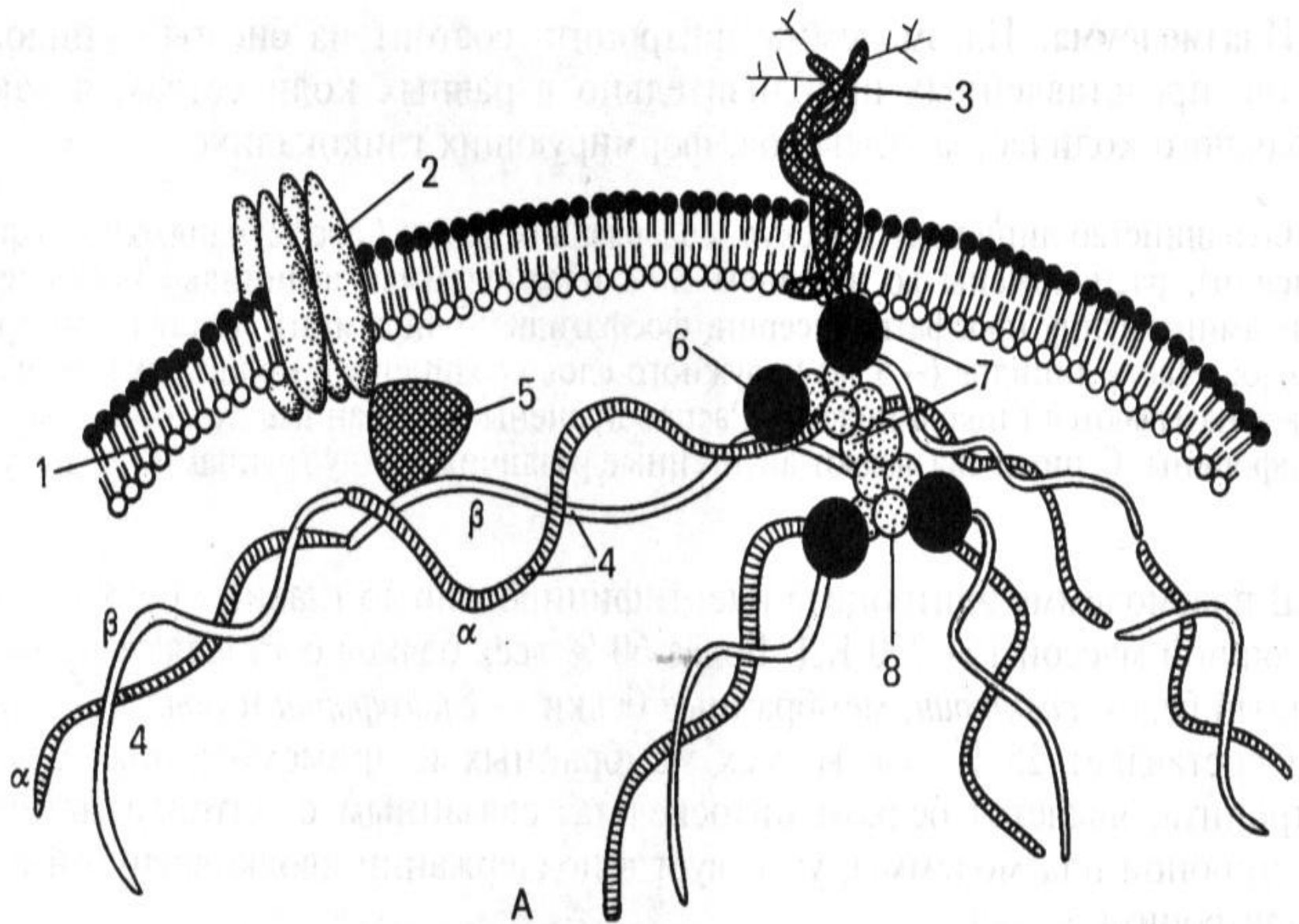
- а) відсутність ядра і основних органел;
- б) наявність пігментних включень-гемоглобіну;
- в) специфічна будова цитоскелету.

Цитоскелет еритроцита

Утворений периферійними і трансмембранними білками:
спектрин, глікофорин, анкірин, білки полоси 3 і полоси 4.

Спектрин – два перекручених ланцюги, які з'єднуються кінець у кінець. Їх розслаблення , або скручення призводить до зміни форми еритроцита.

Білок полоси 3- трансмембранний білок, поліфункціональний, Транспортує іони хлору та бікарбонату.



Білок полоси 4- взаємодіє зі спектрин-актиновим комплексом, стабілізує його.

Анкірин- утримує спектрин- актиновий комплекс під мембраною. Завдяки вище описаному кортикальному шару еритроцит здатний змінювати свою форму у дрібних судинах.

Функції еритроцитів

А. Дихальна (забезпечується гемоглобіном)

Б. Регуляторні і захисні (транспортують на своїй поверхні біологічно активні речовини, імуноглобуліни, компоненти комплімента, імунні комплекси).

Транспорт CO₂ і O₂ кров'ю

А. O₂ з'єднується із гемоглобіном у капілярах легень і утворюється **оксигемоглобін**. У капілярах інших органів, де парціальний тиск кисню низьки, кисень від'єднується від гемоглобіну і утворюється **дезоксигемоглобін**.

Б. Вуглекислий газ із гемоглобіном утворює **карбаміногемоглобін (дуже невелика кількість)** , а основна кількість вуглекислого газу із водою утворює вугільну кислоту, яка кровю переноситься до капілярів легень, а далі розщеплюється на вуглекислий газ і воду.

Вуглекислий газ потрапляє із капілярів у порожнину альвеол.

Тромбоцити

безядерні, двовипуклі диски діаметром 2-4 мкм.

Термін життя- 5-10 днів.

Кількість – 150-300 тис. на 1мм³.

Функції:

- а) зсідання крові;
- б) відновлення цілісності стінки судини (продукція ангіогенних факторів).

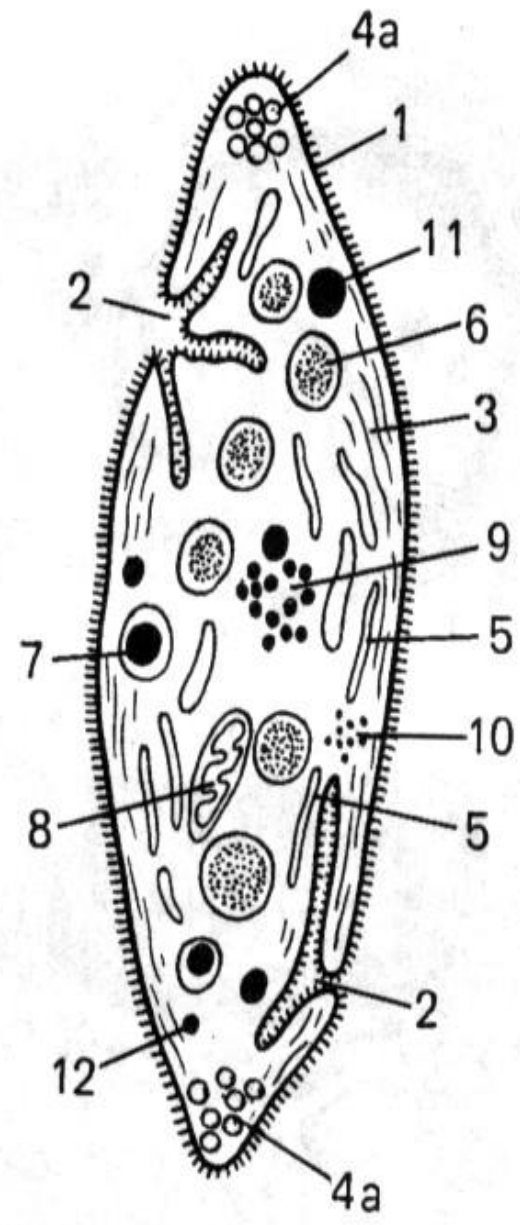
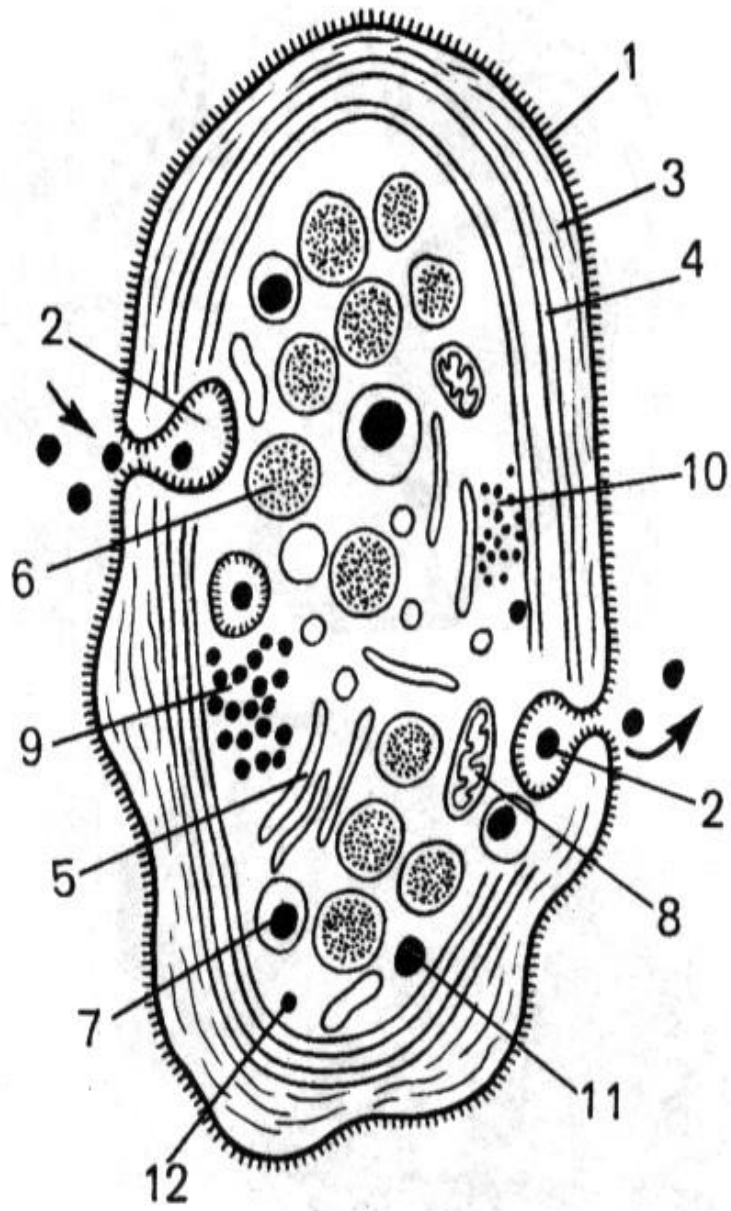
Будова

А. Гіаломер – периферійна частина клітини

- а) пучки мікротрубочок;
- б) контрактильні білки: актин, міозин;
- в) відкрита система каналців (екзоцитоз гранул тромбоцита);
- г) замкнута система каналців (депонує і виділяє іони кальцію).

Б. Грануломер – центральна частина клітини:

- а) органели (мітохондрії, рибосоми, грЕПС, комплекс Гольджі)
- б) азурофільні гранули: фібронектин, фібриноген, фактор фон Віллебрандта, тромбоцитарний фактор росту;
- в) дельта-гранули – щільні тільця (серотонін, АТФ. АДФ. Іони міді), які необхідні для прискорення агрегації.



Лейкоцити

Класифікація і лейкоцитарна формула

А. Гранулоцити –

Нейтрофіли: юні – 0,5 %, паличкоядерні – 3-5%,
сегментоядерні – 60-65%.

Базофіли- 0,5-1%

Еозинофіли – 2-5 %

Б. Агранулоцити

Лімфоцити – 20-35%

Моноцити -6-8%.

Порівняльна характеристика гранулоцитів і агранулоцитів

Гранулоцити: А) Містять специфічну зернистість Б). Ядра сегментовані

В). Не здатні до мітозів

Агранулоцити: А) не містять специфічну зернистість, Б) ядра не сегментовані, В) частина клітин здатна до мітозів.

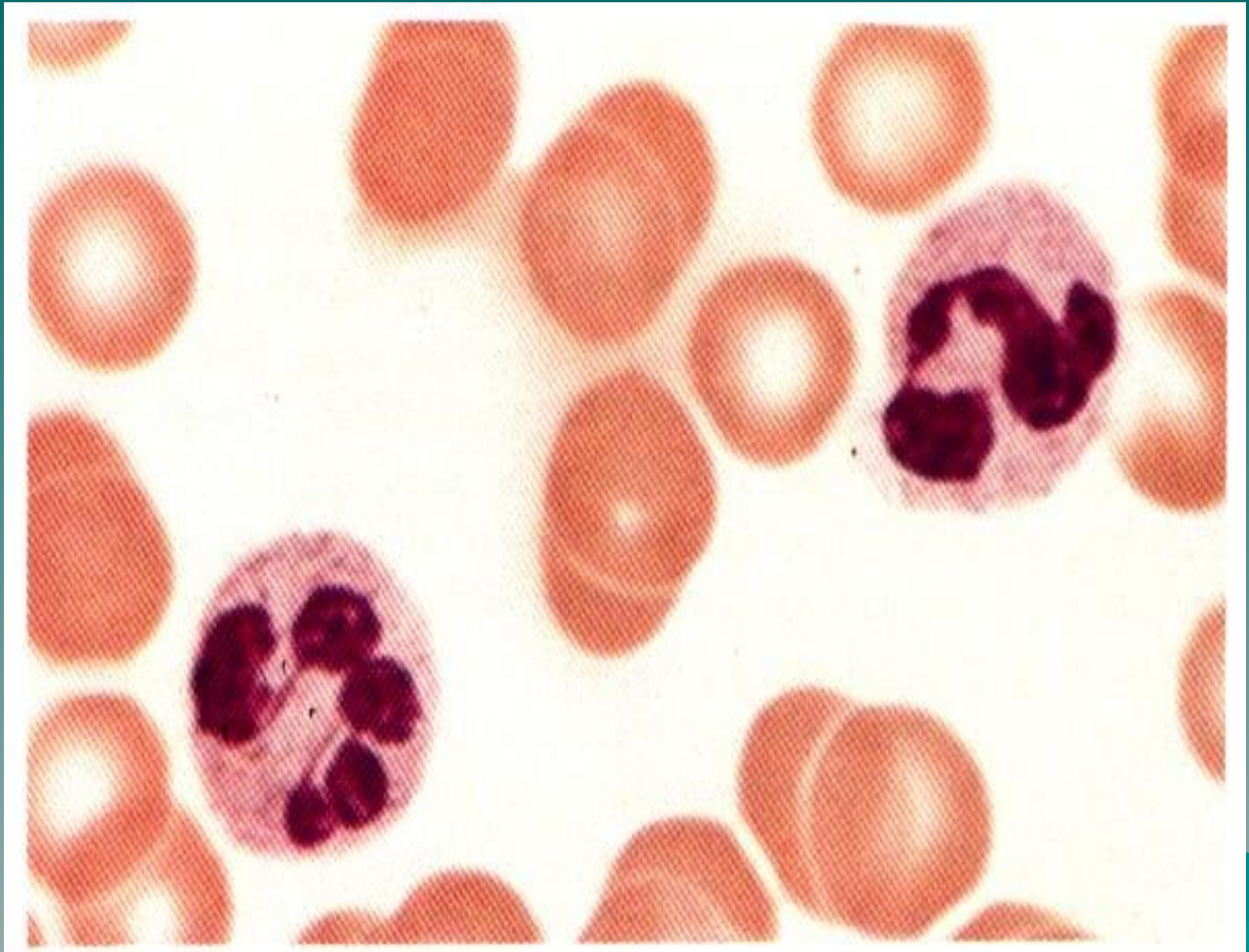
Нейтрофіли

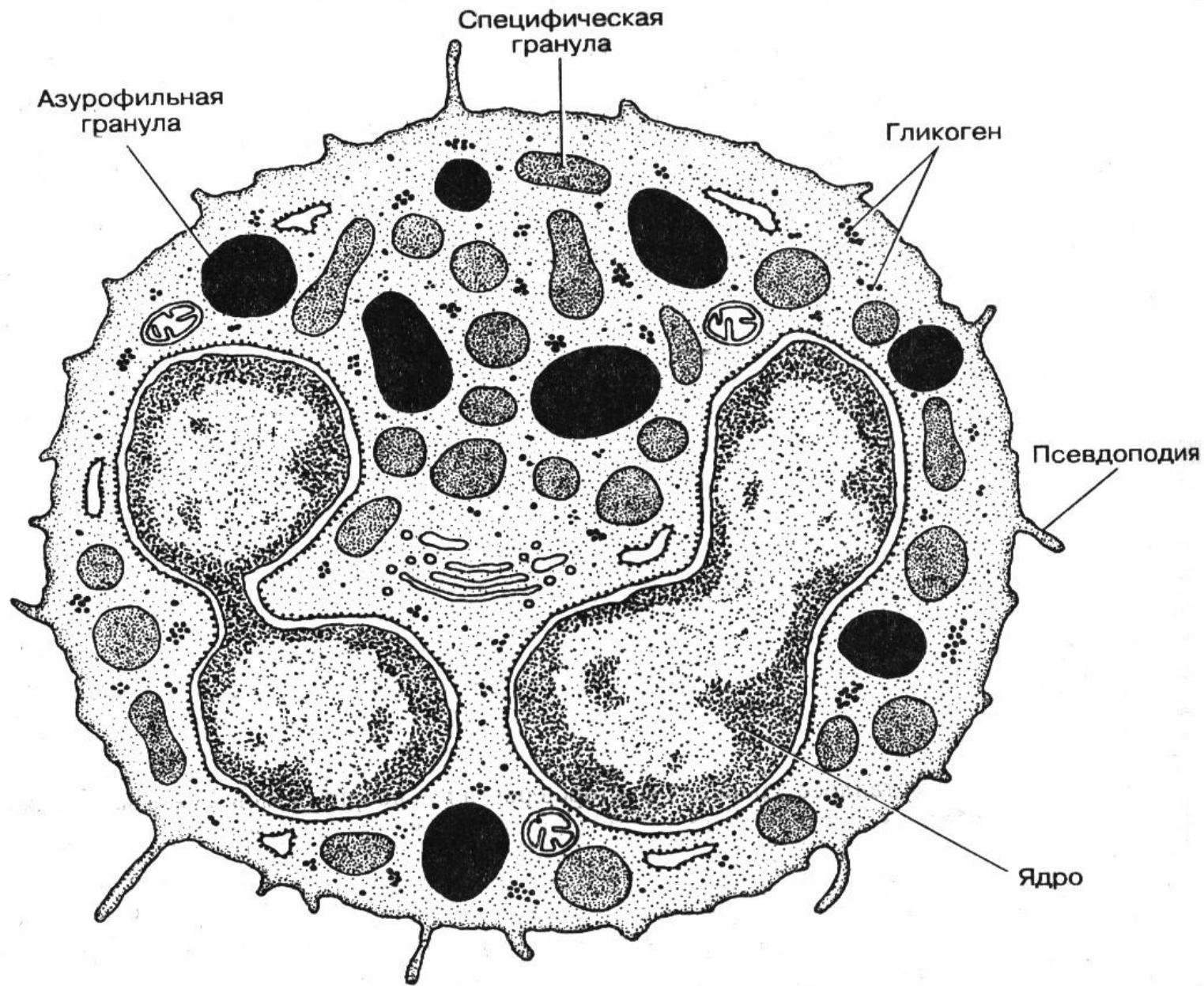
Функції:

- А. Знищення мікроорганізмів;
- Б. Рунація і перетравлення пошкоджених клітин;
- В. Регуляція діяльності інших клітин (продукція цитокінів).

Будова

- А. Розміри – 10-15 мкм.
 - Б. Ядро (бобоподібне-юні, паличкоподібне – паличкоядерні, сегментоване- сегментоядерні)
 - В. Цитоплазма
 - а) (**первинні гранули** азурофільна, неспецифічна зернистість), це специфічні лізосоми, які містять не менше 10 видів білків, які знищують мікроорганізми: **катепсин** – знищує грампозитивні та грамнегативні бактерії, **лізоцим** – руйнує стінку бактерій, **мієлопероксидаза** – каталізує утворення токсичних агентів проти бактерій.
 - б) **вторинні** (специфічні) гранули – значно менші за розмірами , але більш багаточисельні.
- Білки:лактоферрин- бактеріостатична дія, лізоцим, колагеназа- руйнує колаген першого типу.





Ультраструктурні особливості нейтрофілів.

Слабо розвинуті органели, тому мали життєвий цикл. Наявність включень глікогену (анаеробний гліколіз), що дозволяє забезпечувати себе енергією у безкисневому середовищі.

Еозинофіли

3-8 годин- циркулюють у крові, а потім мігрують у тканини (переважно слизові оболонки дихальних, сечрстатевих шляхів, кишківника).

Життєвий цикл- 8-14 діб.

Функції:

- А. Знищення паразитів
- Б. Участь у алергічних реакціях
- В. Участь у запальних процесах.

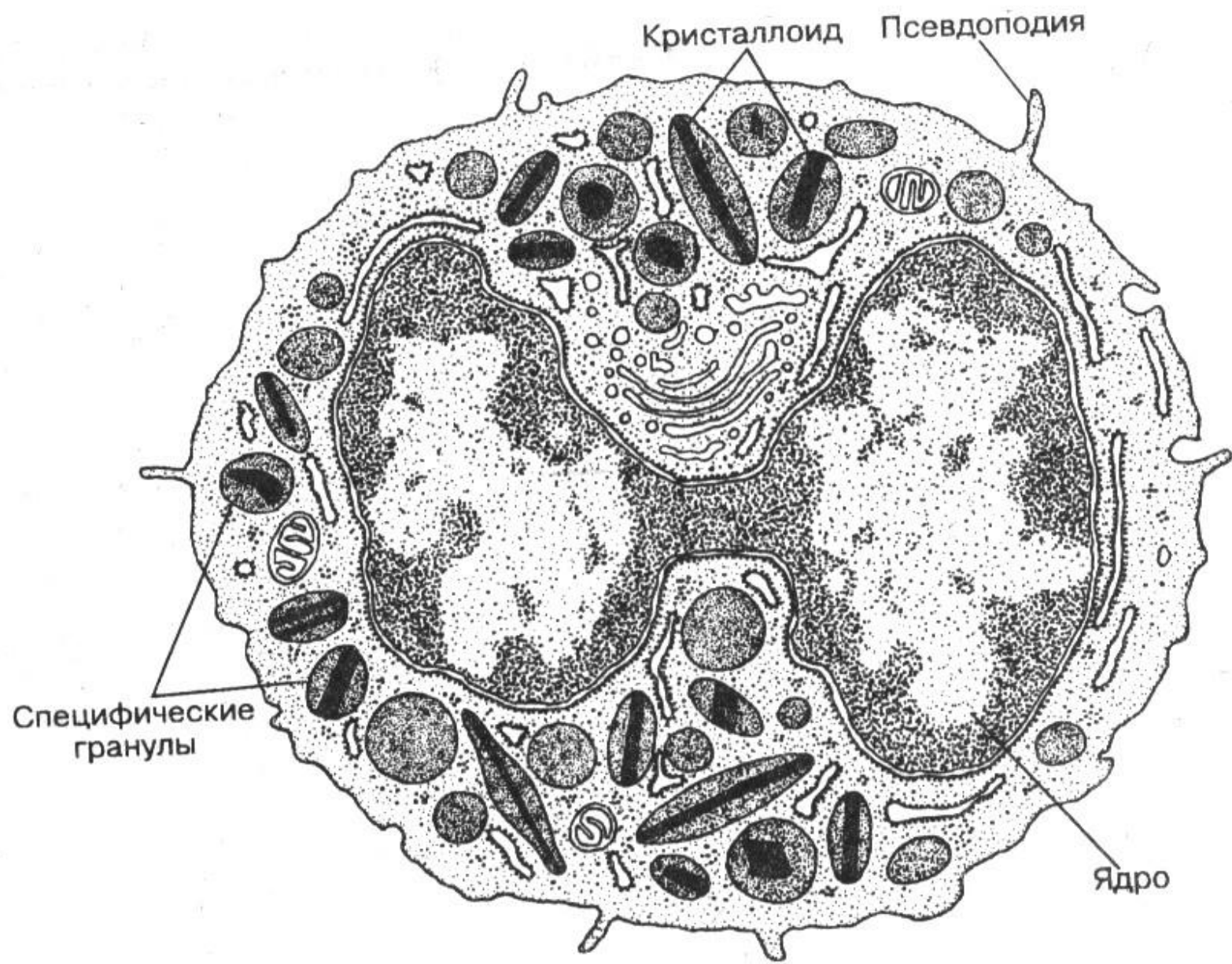
Будова

Світлова мікроскопія

А. Гранули рожевого кольору

Б. Ядро 2- 3 сегментне

Ультраструктура: грЕПС добре розвинена, рибосоми, невелика кількість мітохондрі, багато включень глікогену.



Кристаллоид Псевдоподия

Специфические гранулы

Ядро

Гранули:

А. Великі , овоїдної форми, містять кристалоїд, у якому є антипаразитарний фактор. Окрім того , ці гранули містять неротоксин, гістаміназу, колагеназу, гідролітичні ферменти, пероксидазу.

Б. Дрібні – містять арилсульфатазу, кислу фосфатазу, пероксидазу.

Базофіли

У крові циркулюють 1-2 дні . Термін життя невідомий.

Будова

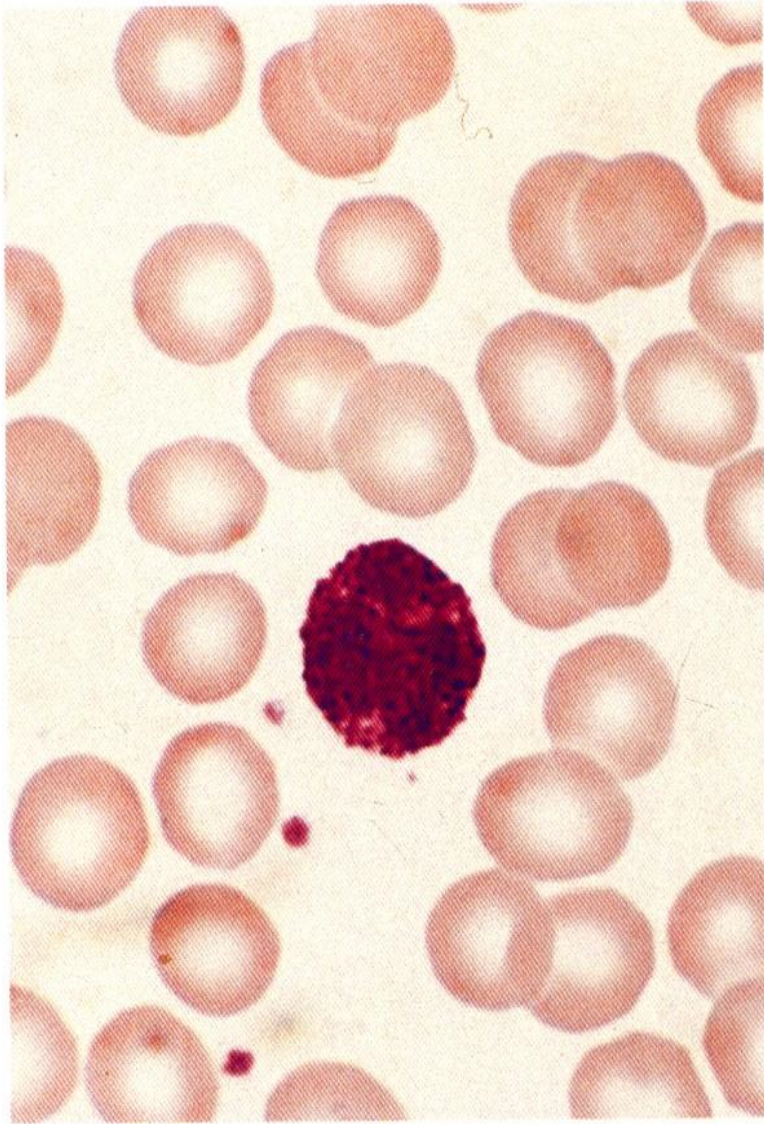
Світлова мікроскопія: ядро із 2-3 сегментів, у цитоплазмі крупні метакроматичні гранули.

Ультраструктура: наявність усіх органел, багато глікогену.

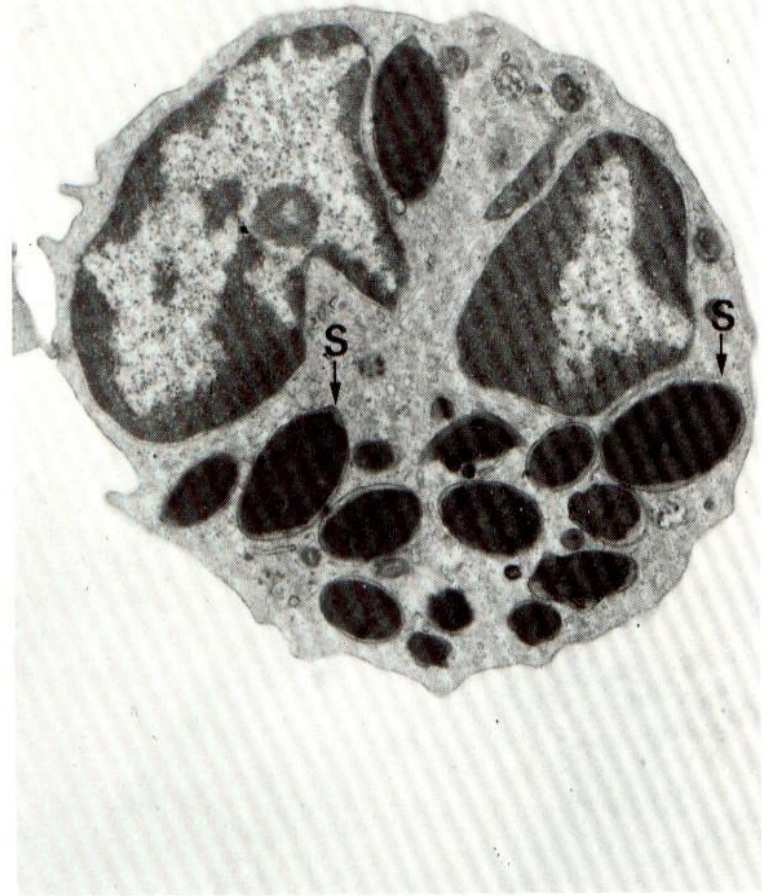
Наявність специфічних великих гранул, які містять: протеоглікани(суміш гепарину і хондроїтинсульфату), гістамін, медіатори запалення.

Функції:

А. Участь у фізіологічних регуляторних процесах(повільна секреція невеликої кількості біологічно активних речовин).

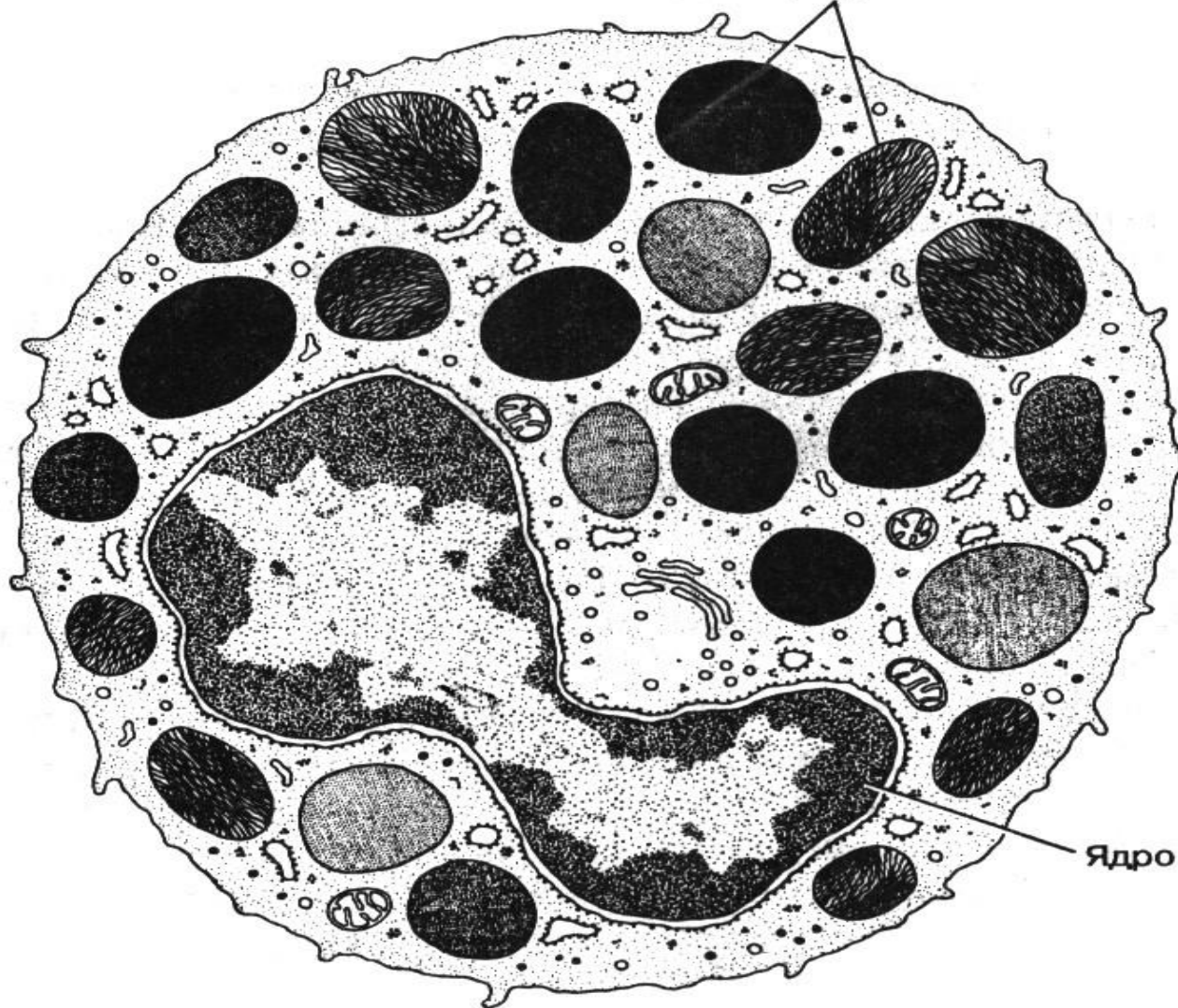


(a)



(b)

Специфические
гранулы



Ядро

Б. Участь базофілів у алергічних імунних реакціях (швидка секреція великої кількості біологічно активних речовин).

Моноцити

Циркулюють у крові від 8 годин до 3-4 діб, а потім мігрують у тканини, де вони перетворюються у різні види макрофагів.

Функції моноцитів:

А. Забезпечення реакцій неспецифічного захисту організму проти мікробів, пухлинних та заражених вірусами клітин.

Б. Участь у специфічних (імунних) захисних реакціях.

В. Фагоцитоз і перетравлення старіючих і загиблих клітин.

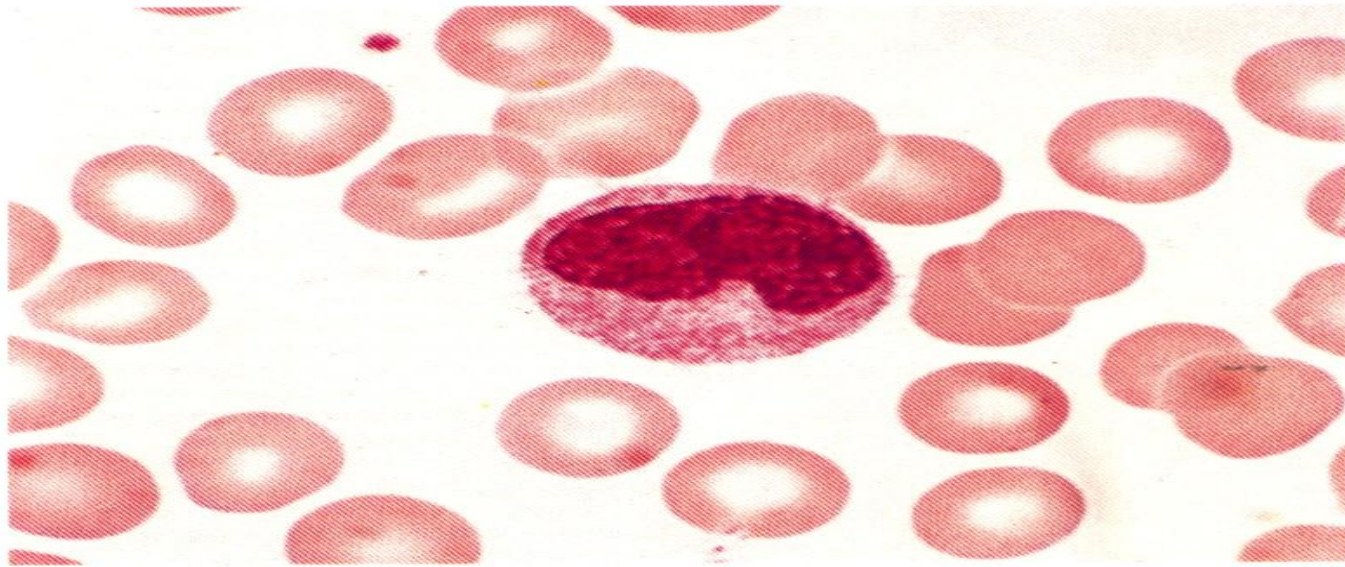
Г. Секреція різних регуляторних речовин (фактори росту клітин, монокіні-різновид цитокінів, лізосомальні протеази, колагенази і інші).

Будова:

А. Розміри – 18-20 мкм

Б. Ядро – бобоподібної форми, розміщено ексцентрично, хроматин світлий.

В. Цитоплазма: усі органели, азурофільні лізосоми, добре розвинуті структури скелету.



(a)



Лімфоцити

У крові лімфоцити циркулюють 30 хвилин, кров містить 2% усіх лімфоцитів, а 98% знаходиться у тканинах.

Термін життя:

А. 60-75% - від декількох місяців до 5 років.

Б. 15-35% від декількох годин до 5 днів.

Функції лімфоцитів:

А. Забезпечення реакцій імунітету.

Б. Регуляція діяльності інших клітин в імунних реакціях, процесах росту, диференціювання і регенерації тканин шляхом продукції цитокінів.

Будова:

А. Розміри

а) малі світлі -6-7 мкм (80-90%) –зрілі клітини. Ядро займає 90% площі клітини, цитоплазма світлобазофільна.

б) середні -8-9 мкм - ядро світліше, цитоплазма замає трохи більши об'єм.

в) великі – 10-18мкм –у крові не зустрічаються. Це клітини , які діляться (бластні форми)

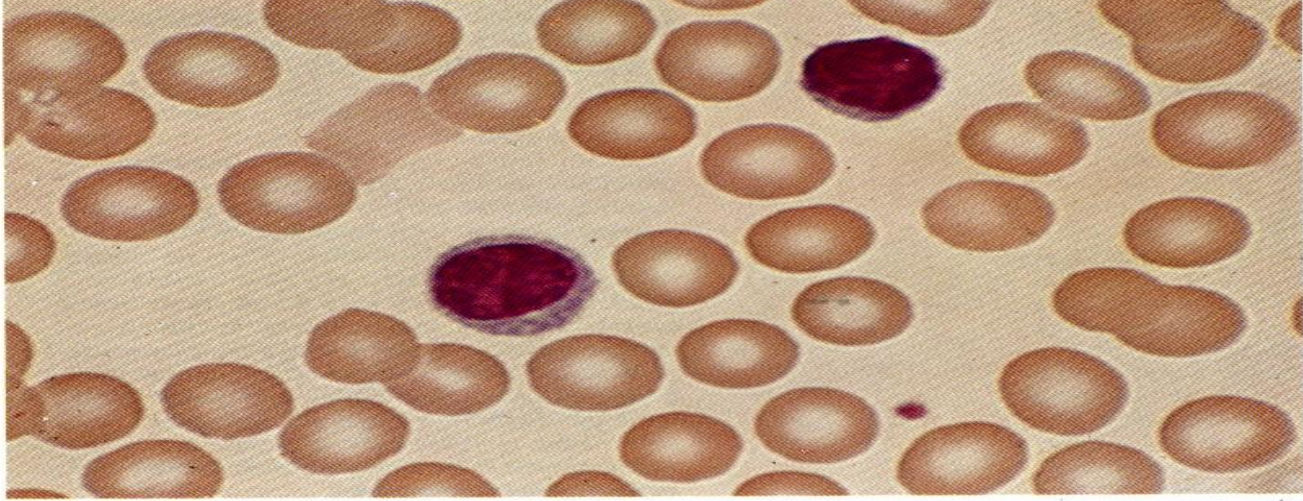
Г) великі гранулярні лімфоцити-5-10% у крові. Ядро бобоподібне. Цитоплазма містить крупні азурофільні гранули діаметром 0,5- 2,0мкм. Гранули містять перфоріни і гранзими, які забезпечують цитотоксичну активність цих клітин. Ці клітини виконують функції натуральних кілерів.

Класифікація лімфоцитів за функціональними ознаками.

А. Т-лімфоцити (70-80% у крові).

Б. В-лімфоцити (10-20 % у крові).

В. 0-лімфоцити (5-10% у крові).



(a)

