

Полтавський Державний Медичний Університет

Кафедра хірургії № 1

**Характеристика цільної крові,
її компонентів, препаратів.**

Полтава 2023

Характеристика цільної
крові, її компонентів,
препаратів.

Механізм їх лікувальної дії .

Показання і
протипоказання до
застосування



Кров — це рідка тканина організму, що циркулює у системі замкнених трубок — кровоносних судинах. Міжклітинна речовина її перебуває у рідкому стані і називається **плазмою**.



Фізіологічні функції крові

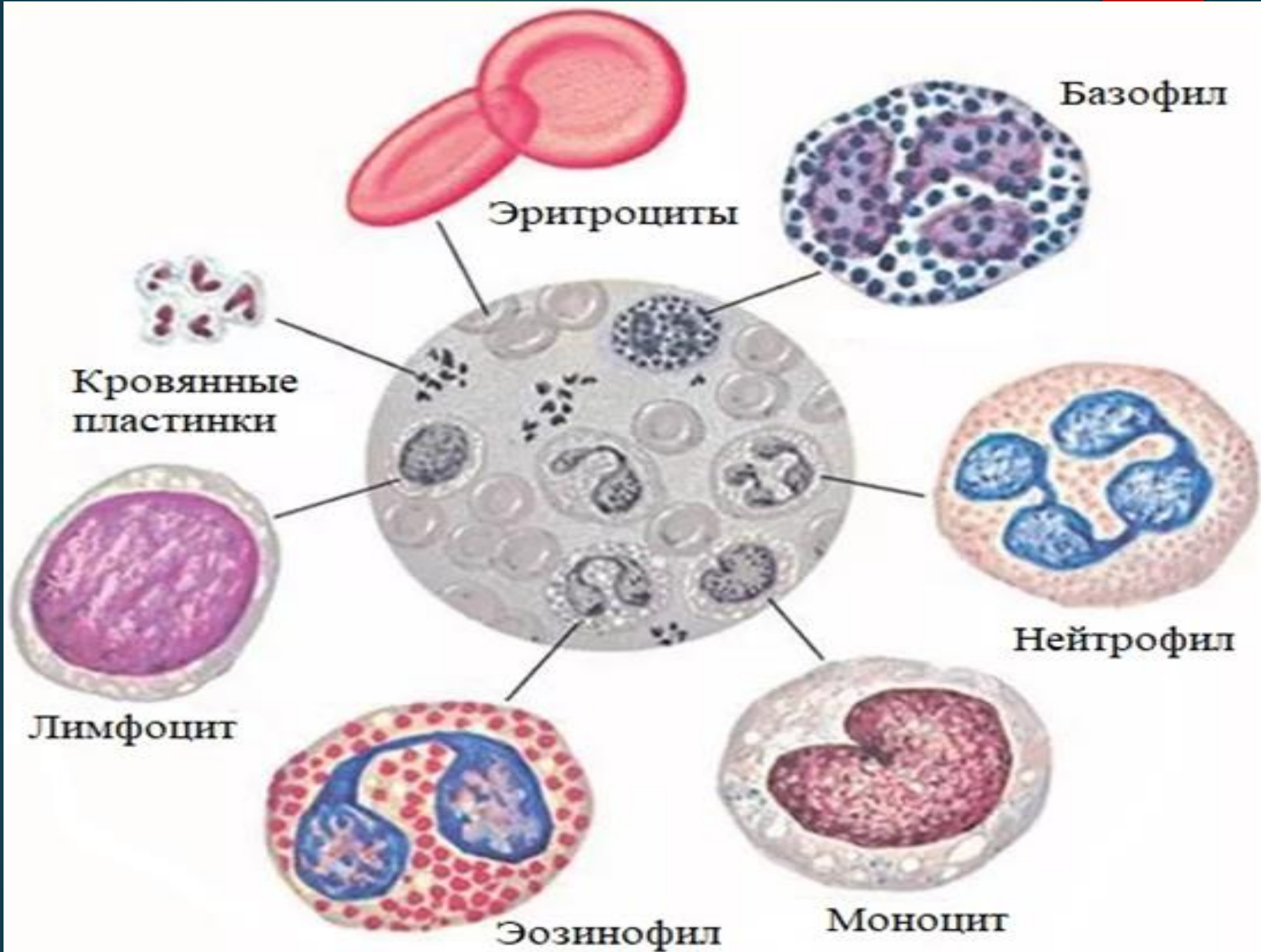
- транспортна
- дихальна
- трофічна
- екскреторна
- терморегуляторна
- захисна
- регуляторна (гуморальна)
- гемостатична



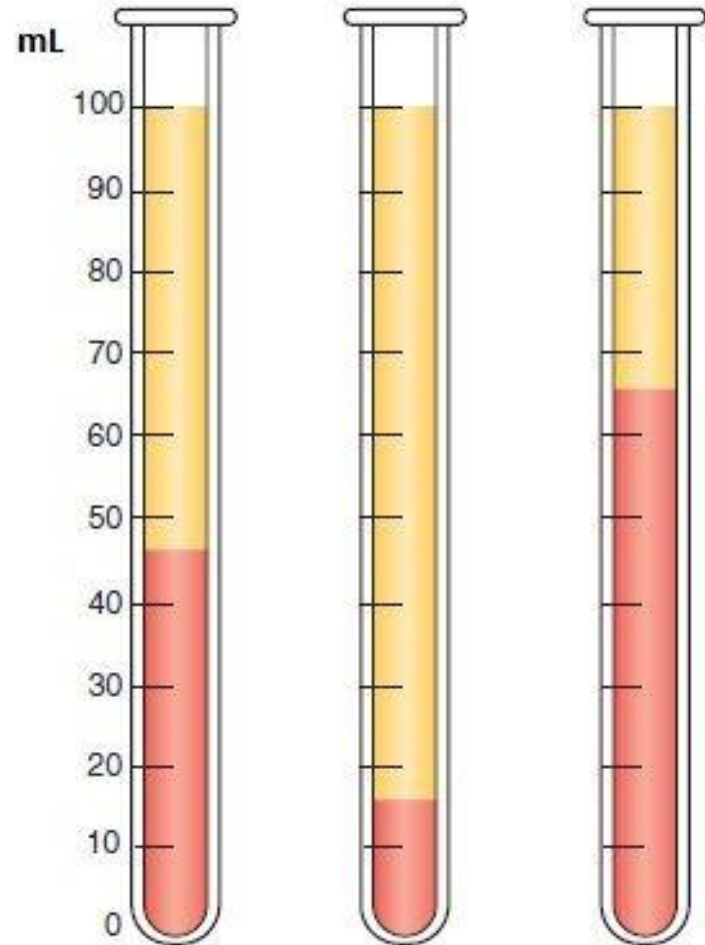
Плазма

- ▶ Плазма крові складається з: 1) води (90 - 93%); 2) містяться в ній речовин (7 - 10%). У плазмі містяться білки плазми крові (альбумін, глобуліни, фібриноген, білки-ферменти) амінокислоти, нуклеотиди, глюкоза, мінеральні речовини, продукти обміну. Функція плазми - транспорт розчинних речовин.





Гематокрит —
це відношення
об'єму клітинних
елементів до
об'єму крові

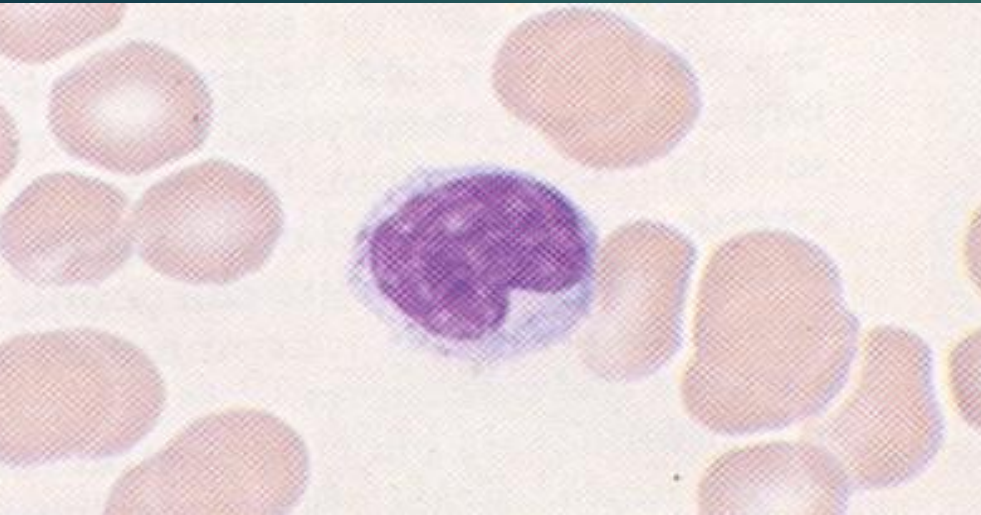


Еритроцити

- ▶ високоспеціалізовані клітини, пристосовані для транспорту кисню і вуглекислого газу в організмі. В 1 мкл крові у більшості с.г. тварин 5 - 10 млн. Еритроцити птахів, рептилій, амфібії і риб - овальної форми, мають ядро з сильно конденсованими хроматином. Зрілі еритроцити у ссавців без'ядерні, мають форму двояковогнутого круглого диска, у верблюда і ламі овальної форми. Дискovidна форма збільшує загальну поверхню еритроцита в 1,64 рази. У зв'язку з такою формою, центральна частина клітини забарвлюється слабкіше, ніж периферійна. Еритроцити покриті оболонкою - плазмолеммой, що містить 44% ліпідів, 47% білків і 7% вуглеводів. Мембранні білки еритроцитів є глікопротеїдами і гліколіпідами, їх поверхневі кінцеві олігосахаридні компоненти визначають групові властивості крові. Мембрана еритроцитів легко проникна для газів, аніонів. Еритроцит на 34% складається з гемоглобіну з'єднання - ХРОМОПРОТЕЇДІВ, в небілкової частини якого є двовалентне залізо. При високій концентрації кисню, відбувається приєднання молекул кисню до атомів заліза - утворюється оксигемоглобін. У зрілих еритроцитах не вдається виявити ніяких органел, їх внутрішній вміст має високу електронну щільність. Еритроцити здатні протистояти руйнівним впливам. Процес руйнування еритроцитів з виходом гемоглобіну в навколишню рідину називається гемолізом (при дії зміїної отрути, токсинів, переливанні несумісної за групою крові). За розміром еритроцити діляться: 1) нормоцити (7,1 - 7,9 мкм, концентрація нормоцитів в периферичній крові - 75%); 2) макроцити (розміром більше 8 мкм, кількість - 12,5%); 3) мікроцити (розміром менше 6 мкм - 12,5%).



Нейтрофіли



Юні



Палочкоядерні



Сегментоядерні

Нейтрофіли

В даний час по нейтрофільним лейкоцитам можливе визначення статевієї приналежності крові - у жінок один із сегментів має околядерного сателіт (або придаток) у вигляді барабанної палички.



Функции нейтрофилов:

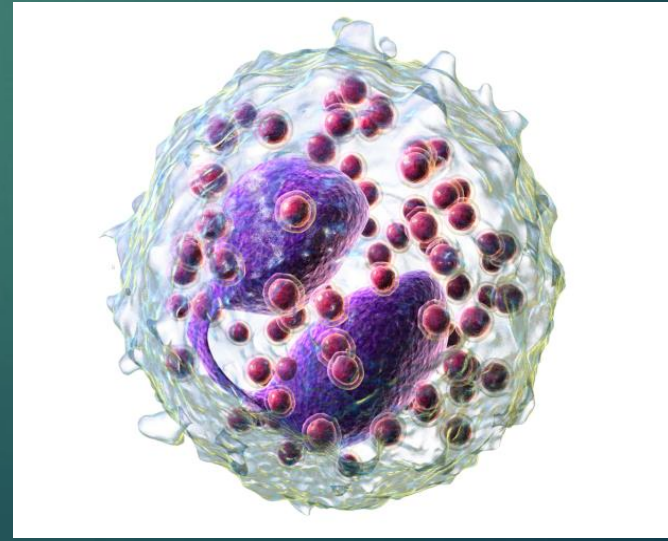
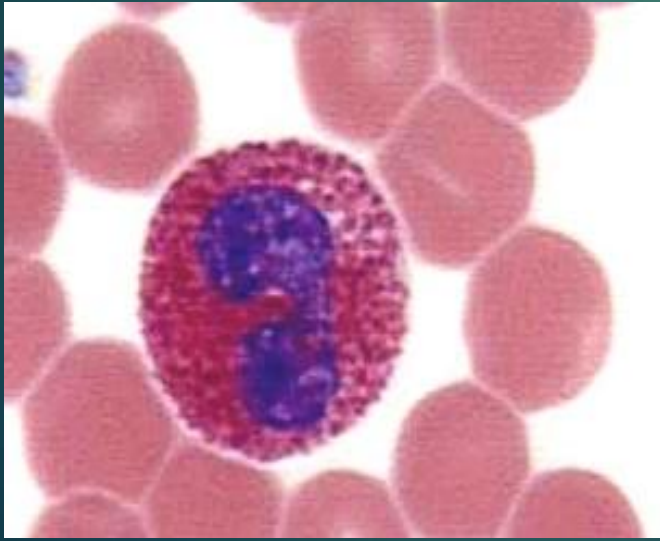
- 1) фагоцитоз бактерий;
- 2) фагоцитоз иммунных комплексов («антиген — антитело»);
- 3) бактериостатическая и бактериолитическая;
- 4) выделение кейлонов и регуляция размножения лейкоцитов.

Еозинофіли

Склад в нормі — 1—5%.

Морфологічні особливості еозинофілів :

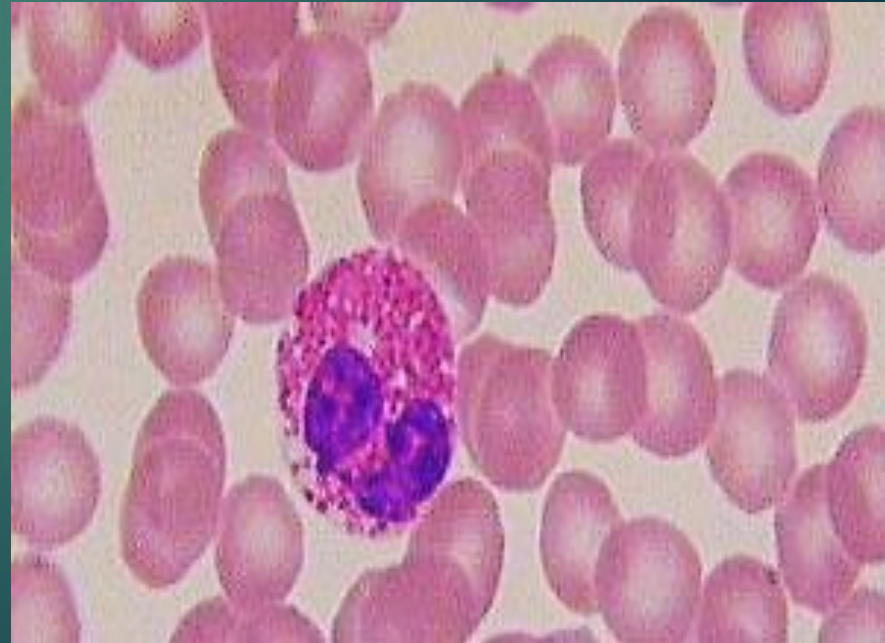
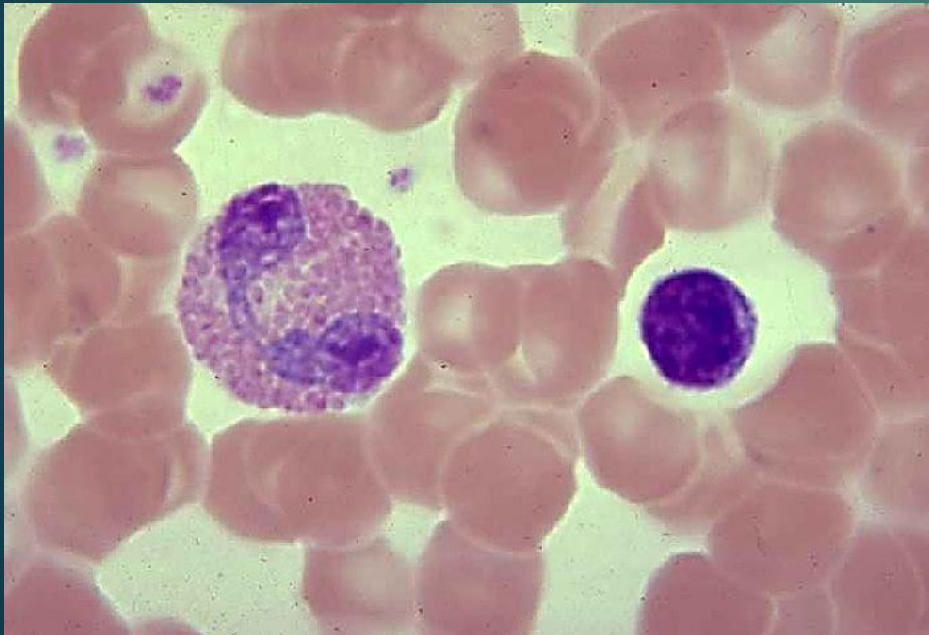
1) Розміри в мазках - 12-14 мкм. 2) Є двохсегментній ядро; 3) У цитоплазмі відзначається велика оксифільна (червона) зернистість; 4) органи розвинені слабо. 5) Тривалість життя еозинофілів - 6-8 днів, з них знаходження в кровоносній руслі становить 3-8 год.

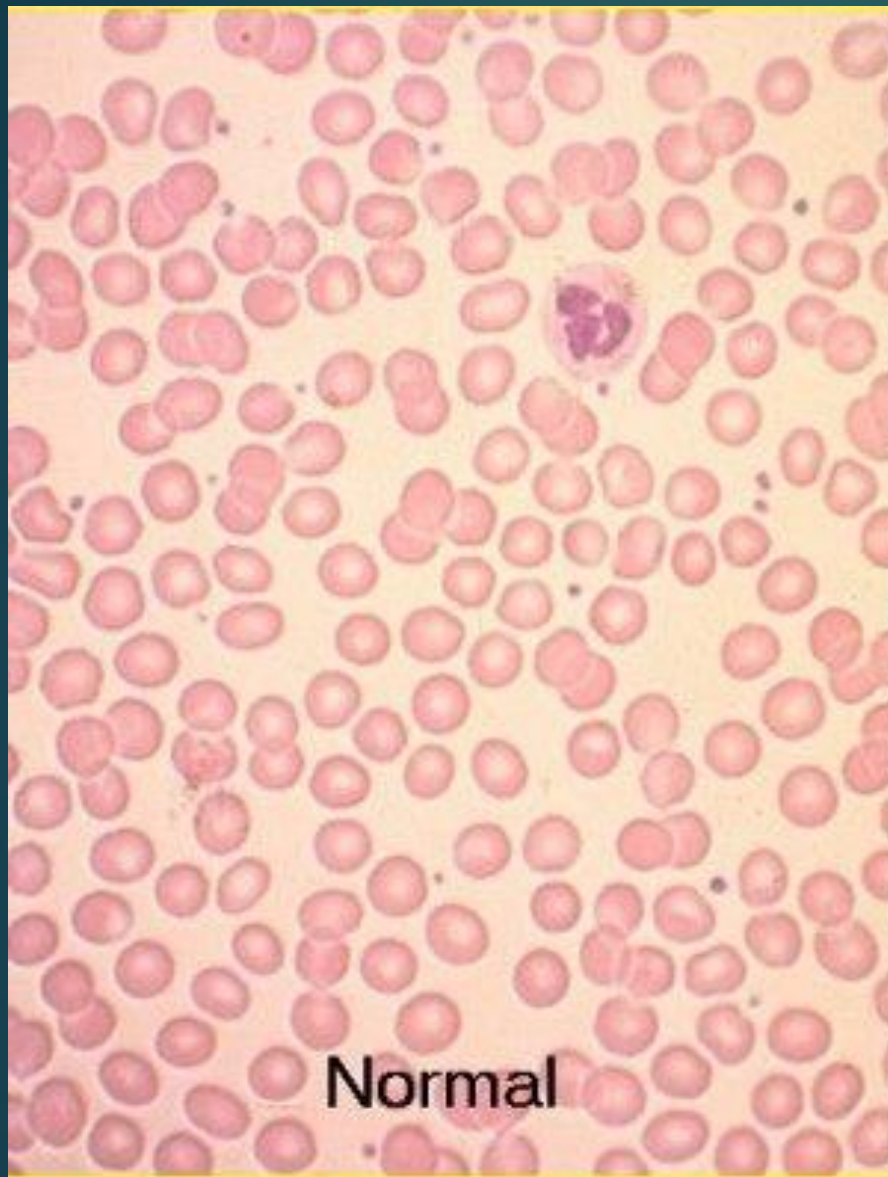


Еозинофіли

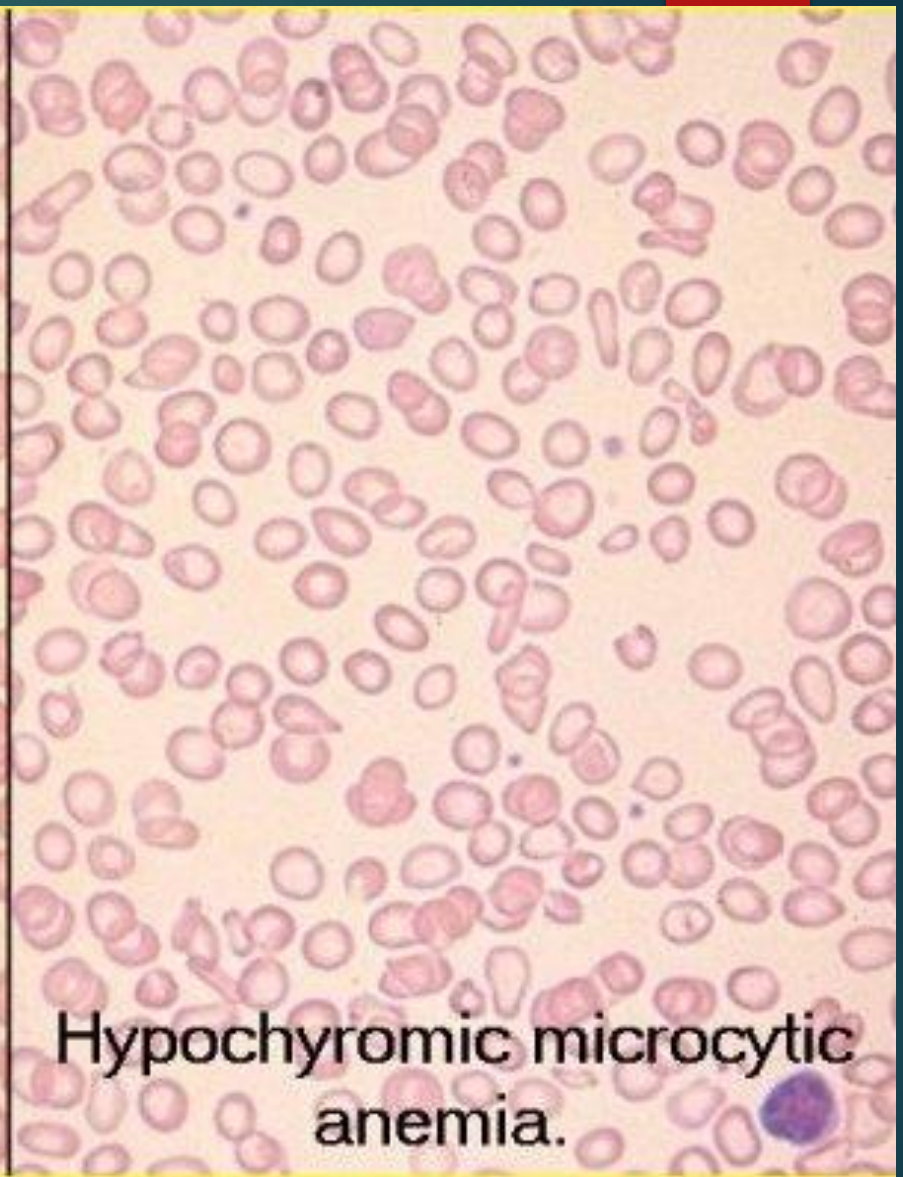
Функції еозинофілів: 1. Участь в імунологічних (алергічних і анафілактичних) реакціях: пригнічують (інгібують) алергічні реакції за допомогою нейтралізації гістаміну гистаминазой, фагоцитозу, адсорбцією, виробленням фактора, гальмуючого дегрануляцію гістаміну оградними клітинами.

2. Антипаразитарні.





Normal



Hypochromic microcytic anemia.

Базофіли

найменша по пуляціях зернистих лейкоцитів (0,5-1%), проте в загальній масі в організмі їх є величезна кількість. Морфологічні особливості:

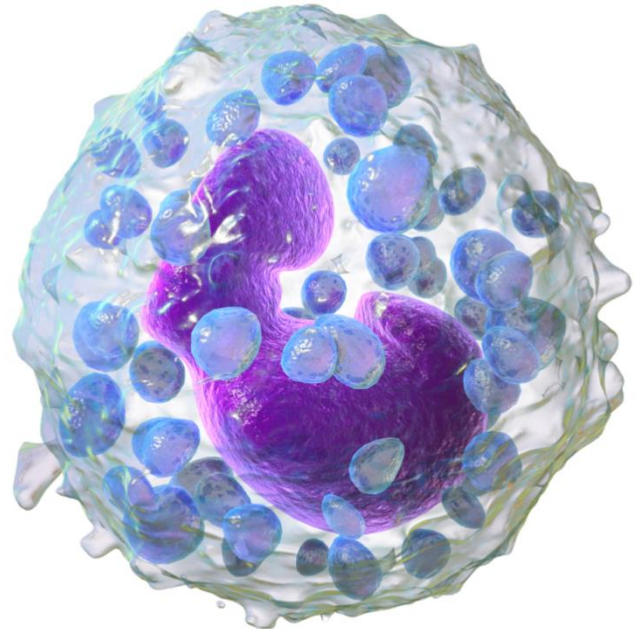
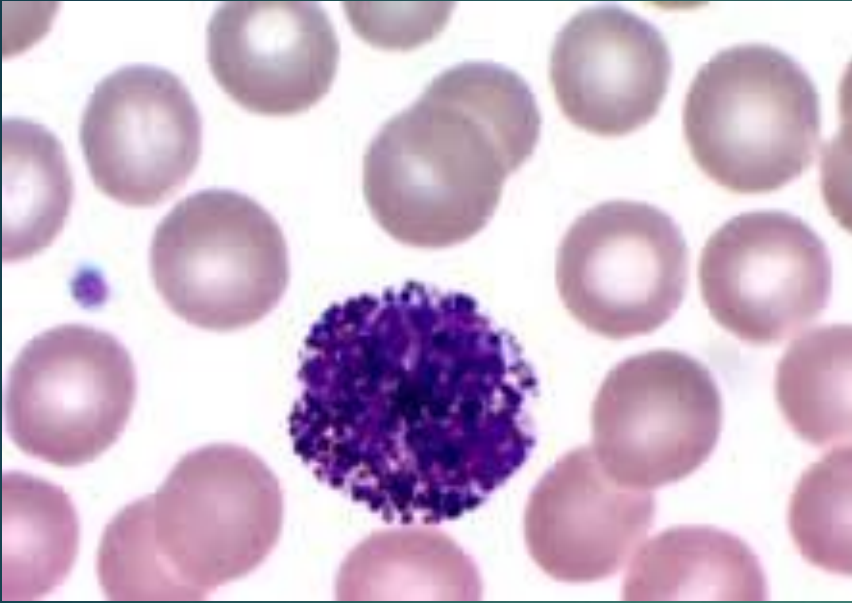
1. Розміри в мазку - 6-10 мкм.
2. Велике слабо сегментированное ядро (слабодольчатой або або сферичної форми);
3. У цитоплазмі містяться великі базофільні гранули, які пофарбовані метакроматичні в темний червоно-фіолетовий або пурпурний колір. Метахромазія пов'язана з наявністю кислого глікозоаміноглікани-гепарину. Також містять протеоглікани, вазоактивний гістамін і нейтральні протеази. Азурофільние гранули-лізосоми.
4. Інші органели розвинені слабо.

Базофіли

Функції базофілів:

1. Учасі в імунних (алергічних) реакціях за допомогою виділення гранул (дегрануляції) і містяться в них вищеперелічених біологічно активних речовин, які і викликають алергічні прояви (набряк тканини, кровонаповнення, свербіж, спазм гладкої м'язової тканини і ін.).
2. Базофіли також мають здатність до фагоцитозу.

Базофіли



Лімфоцити

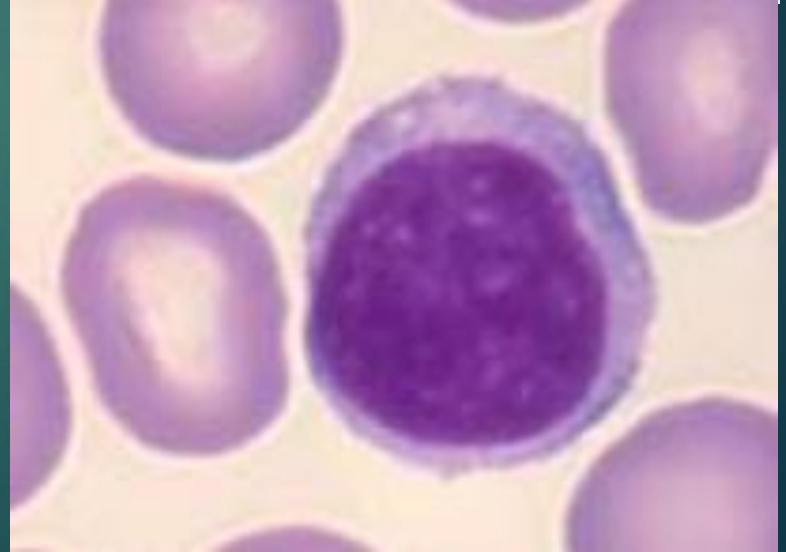
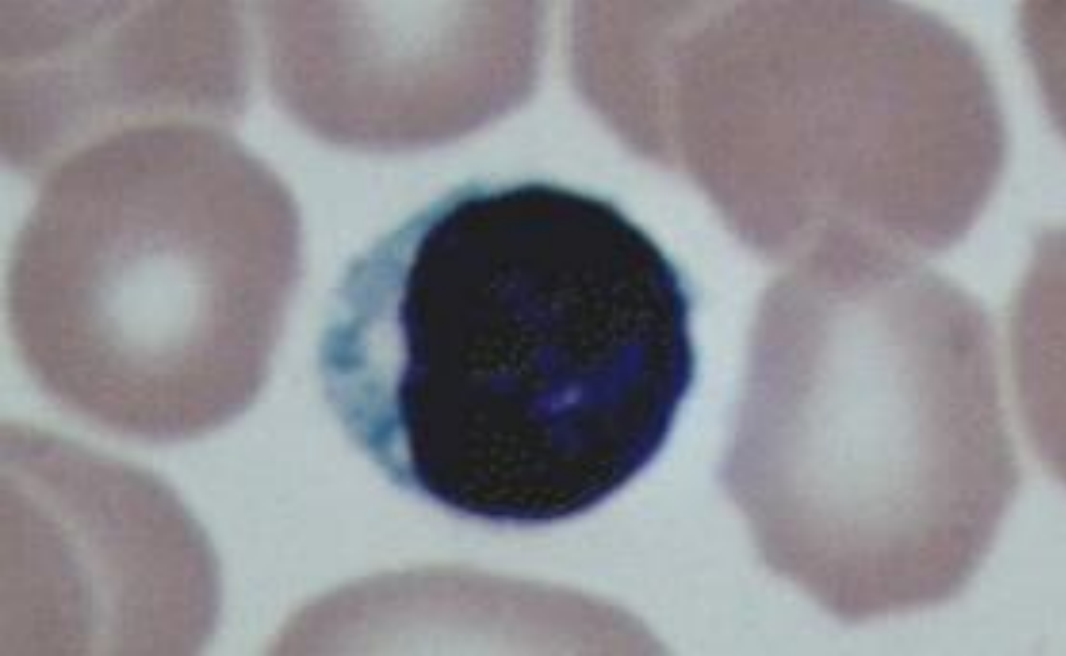
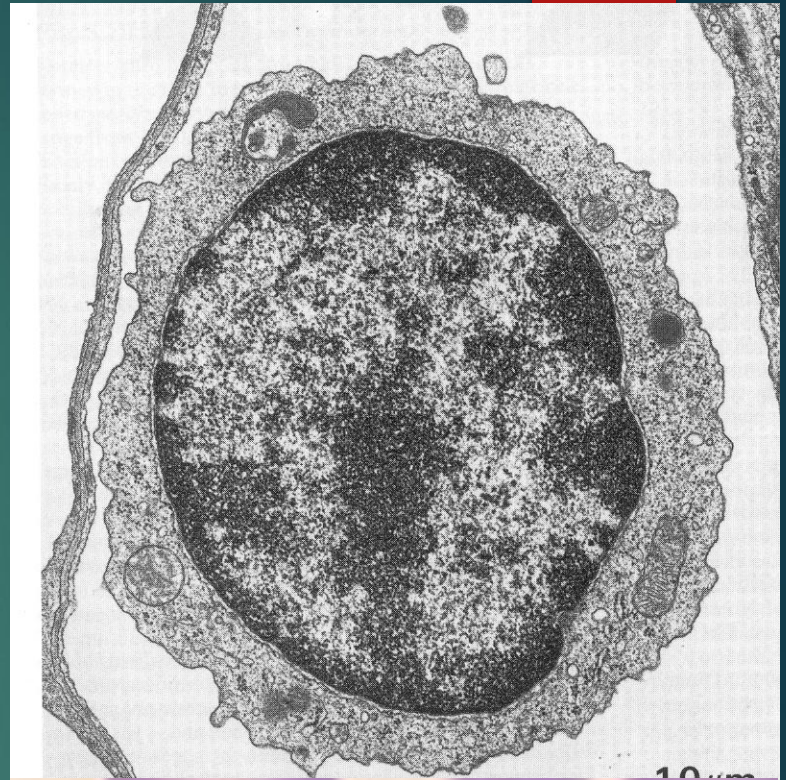
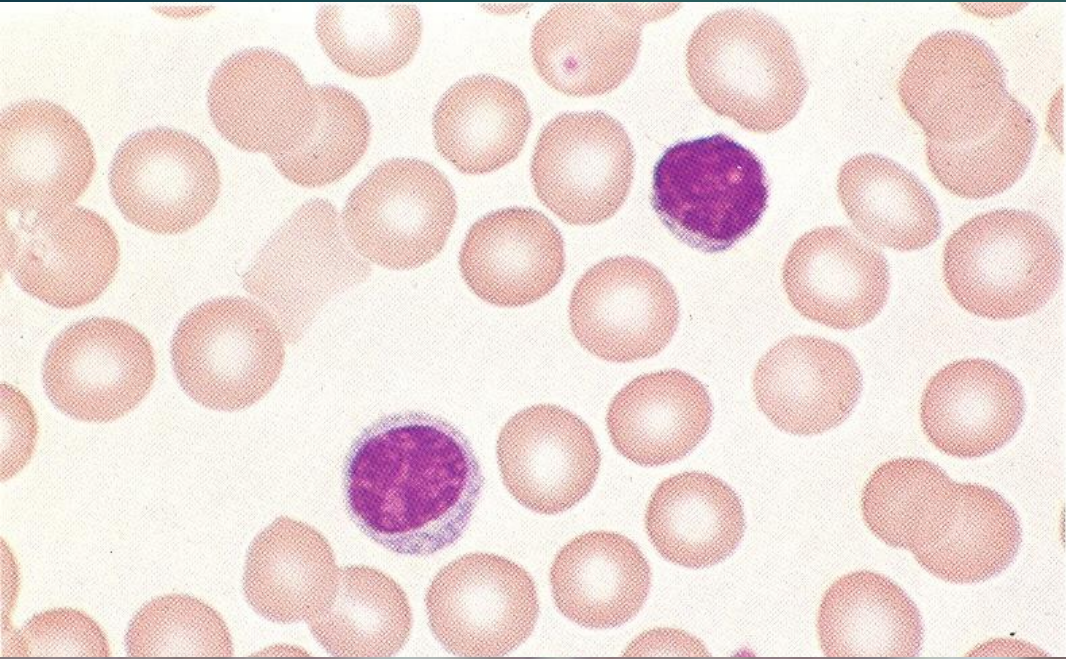
- ▶ Малі лімфоцити характеризуються: 1) наявністю великого круглого ядра, що складається в основному з гетерохроматина, особливо в дрібних темних лімфоцитах; 2) вузьким обідком базофільною цитоплазми, де є вільні рибосоми і слабо виражені органели - ендоплазматична мережа, поодинокі мітохондрії і лізосоми.
- ▶ Для середніх лімфоцитів характерно: 1) більша і пухке ядро, що складається з еухроматину в центрі і гетерохроматина по периферії; 2) в цитоплазмі в порівнянні з малими лімфоцитами більш розвинені ендоплазматична мережа і комплекс Гольджі, більше мітохондрій і лізосом.

Лімфоцити

За джерелами розвитку: 1) Т-лімфоцити. Їх освіту і подальший розвиток пов'язаний з тимусом (вилочкової залозою); 2) В-лімфоцити. Їх розвиток у птахів пов'язане з особливим органом (фабрицієвою сумкою), а у ссавців і людини - з поки точно не встановленим її аналогом.

За функції: 1) В-лімфоцити (короткоживучі) і утворюються з них плазмоцити забезпечують гуморальний імунітет, т. Е. Захист організму від чужорідних корпускулярних антигенів (бактерій, вірусів, токсинів, білків і ін.), Що містяться в крові, лімфотканевій рідині; 2) Т-лімфоцити (довгоживучі), які по виконуваних функцій поділяються на такі субпопуляції: кілери (CD 8), хелпери (CD 4), супресори.

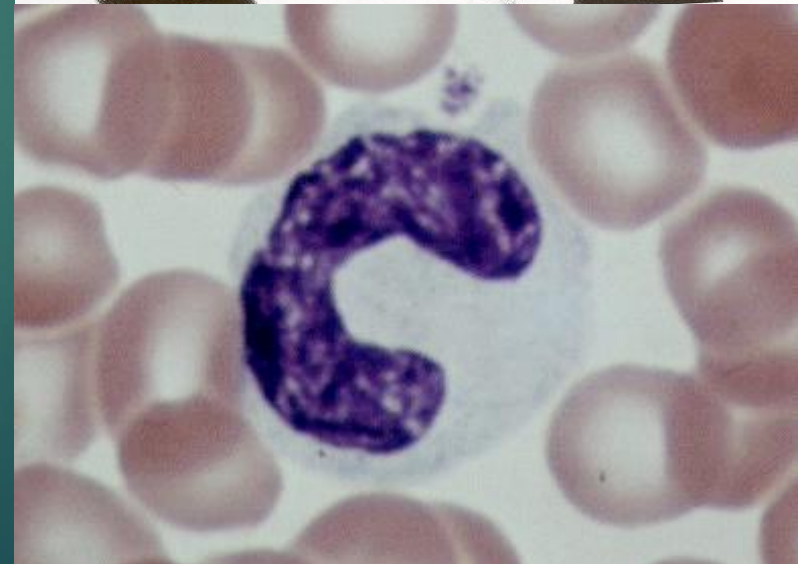
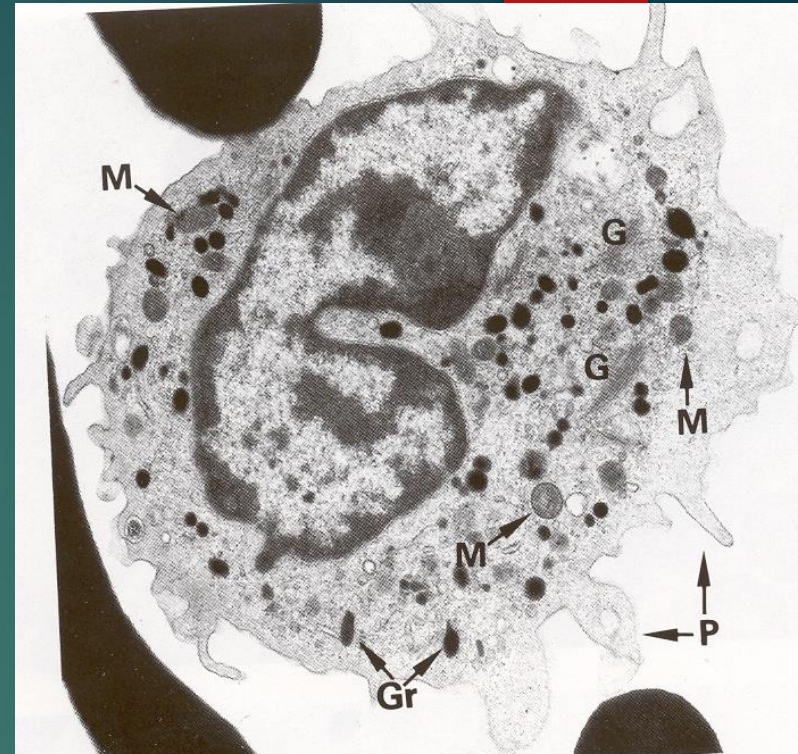
Лімфоцити



МОНОЦИТИ

- ▶ Найбільші клітини крові (18-20 мкм) ,. велике бобовідне або подковообразне ядроДобре виражена слабобазофільне цитоплазма, в якій містяться множинні піноцитозні бульбашки, лізосоми та інші загальні органели.За своєю функцією - фагоцити.Моноцити є не цілком зрілими клітинами.Циркулюють в крові 2-3 доби, потім мігрують в тканиниУ сукупності з моноцитами утворюють систему моноклеарних-фагоцитів (СМФ): гістіоцити рвнст, клітини Купфера печінки, остеокласти кісткової тканини, макрофаги селезінки, клітини ккм, лімфовузлів, мікроглія нервової тканини, клітини Лангерганса епідермісу, альвеолярні, перитонеальні. .

Моноцити



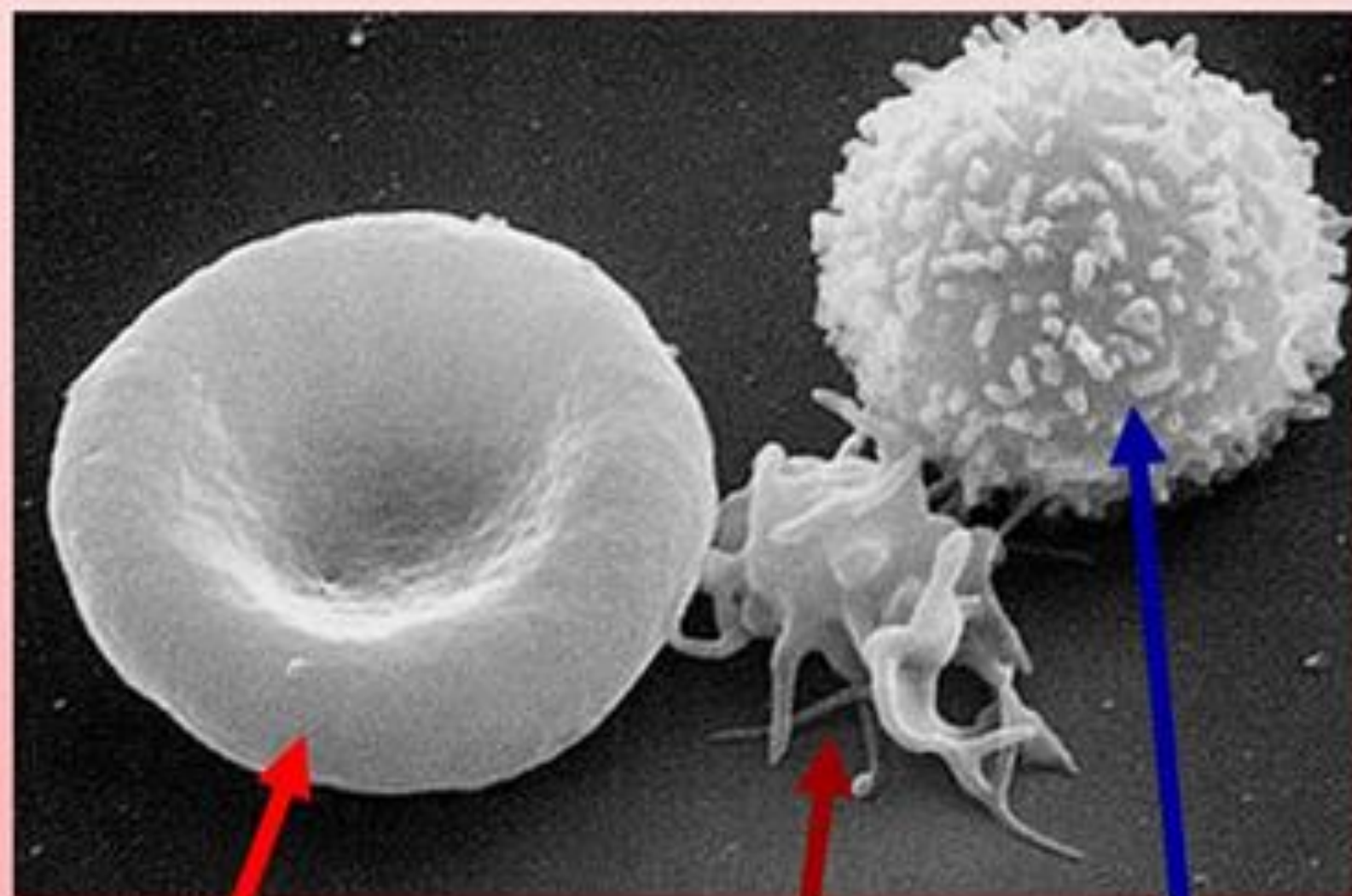
Тромбоцити (або кров'яні пластинки) - фрагменти цитоплазми особливих клітин червоного кісткового мозку (мегакаріоцитів).

- ▶ **Морфологія:** Форма - округла, овальна, отростчатая. Розміри - 2-3 мкм. Тривалість життя - 5-8 днів. Кількість - 200-300 тис. на літр крові. Складові частини тромбоцита: 1) гиаломер (основа пластинки, оточена плазмолеммою) 2) грануломером (зернистість, представлена специфічними гранулами, а також фрагментами зернистої ЕПС, рибосомами, мітохондріями і ін.).

Тромбоцити

- ▶ Функція тромбоцитів - участь в механізмах свертиванія крові за допомогою:
- ▶ 1) склеювання пластинок і утворення тромбу;
- ▶ 2) руйнування пластинок і виділення одного з численних факторів, що сприяють перетворенню глобулярного фібриногену в нитчастий фібрин. За ступенем зрілості тромбоцити поділяються на:
- ▶ 1) юні; 2) зрілі; 3) старі; 4) дегенеративні; 5) гігантські.

СНИМОК СКАНИРУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА

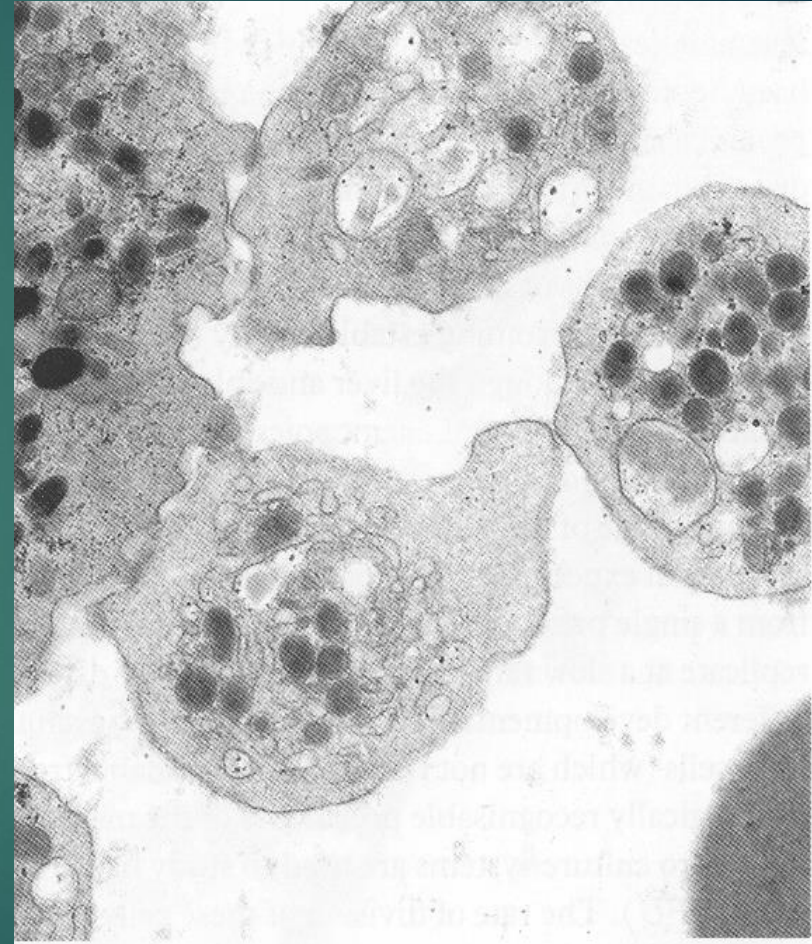
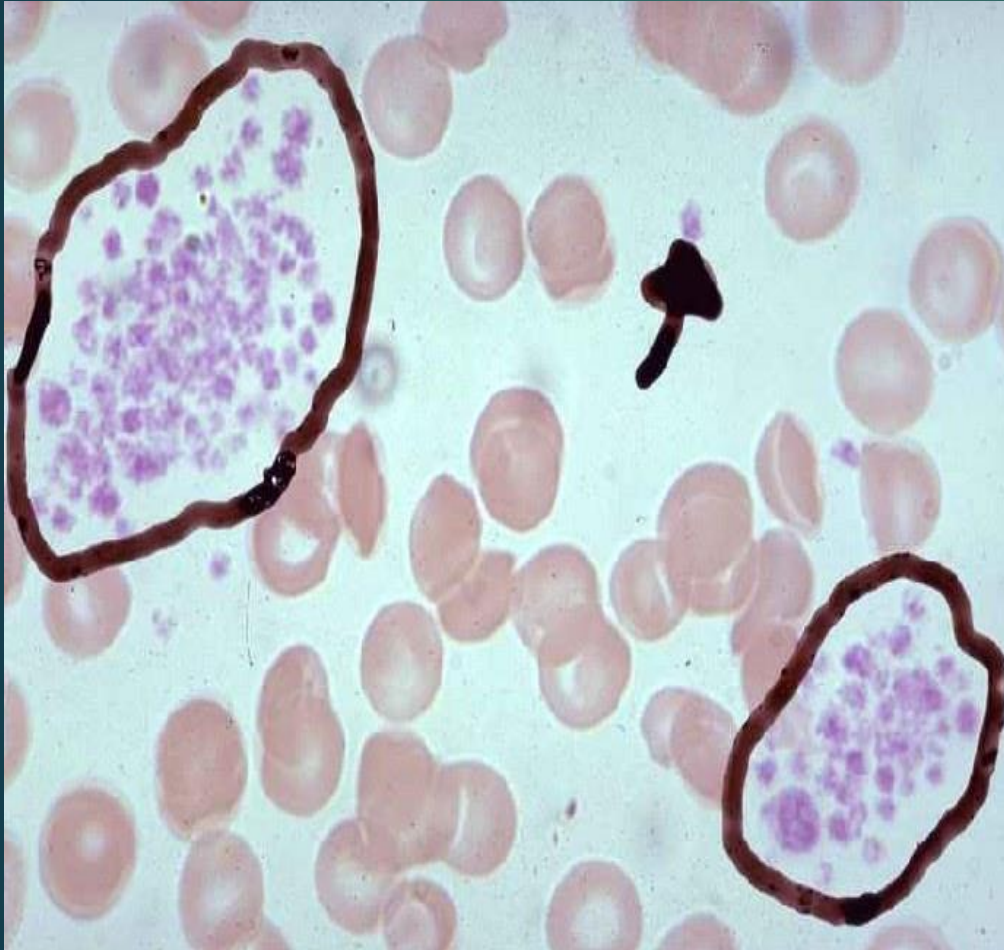


ЭРИТРОЦИТ

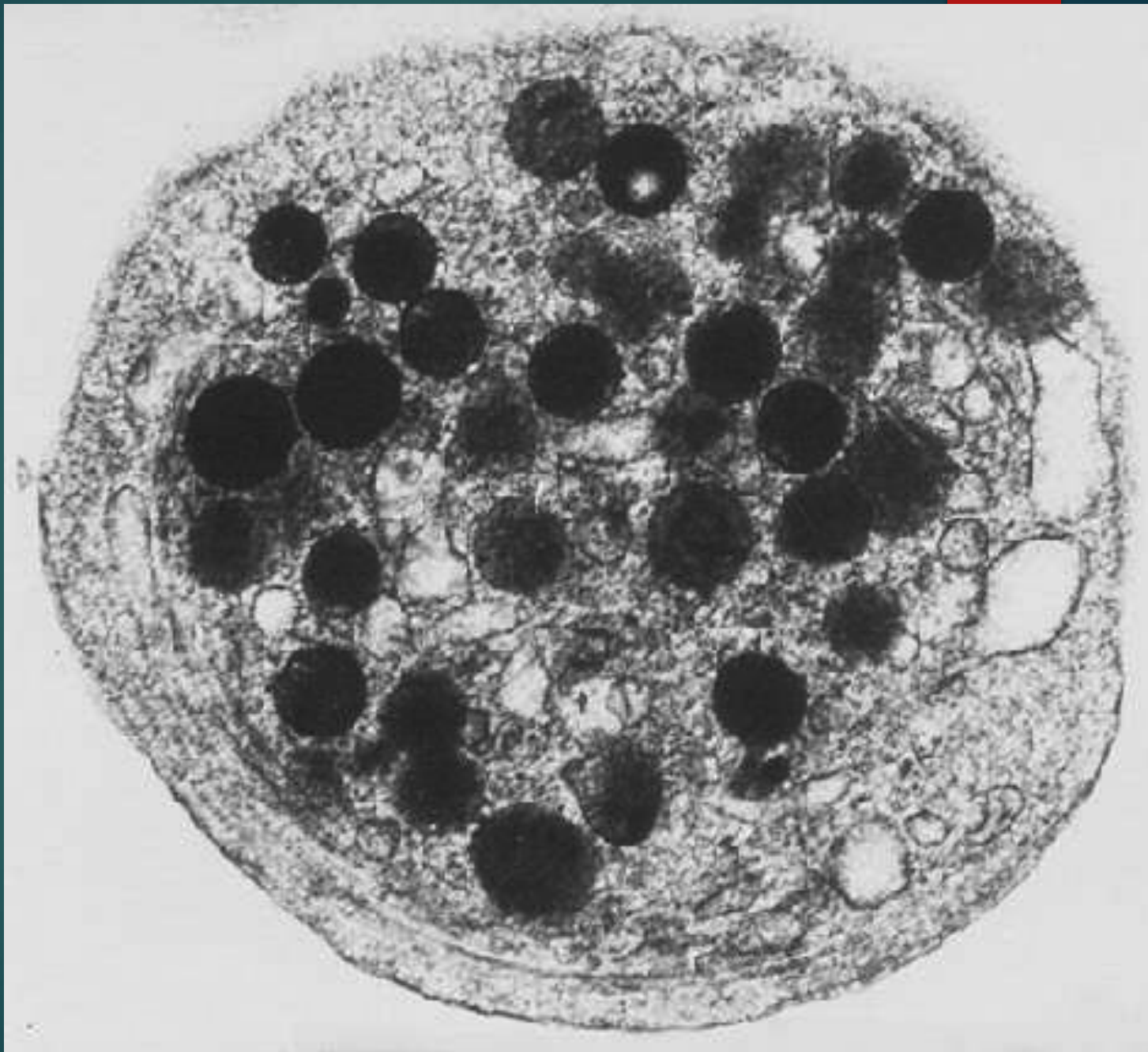
ТРОМБОЦИТ

ЛЕЙКОЦИТ

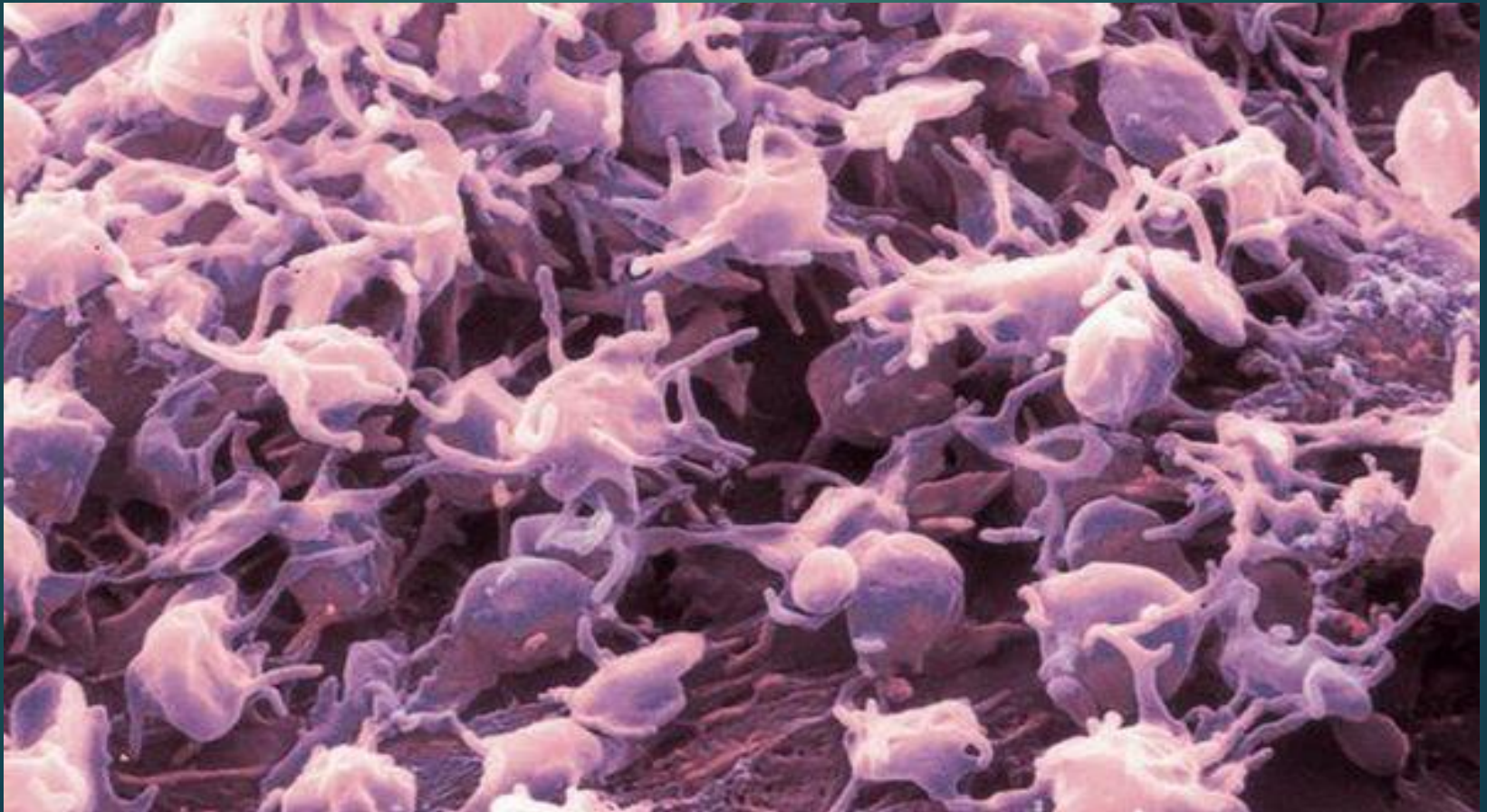
Тромбоцити



ЭМ
тромбоцита



Міграція тромбоцитів до місця пошкодження



Лейкоцитарна формула

Лейкоцитарна формула - процентний вміст різних форм лейкоцитів (до загальної кількості лейкоцитів, рівному 100%)

Лейкоциты, 10^9 /л	Эозинофилы, %	Базофилы, %	Нейтрофилы, %			Лимфоциты, %	Моноциты, %
			юные	палочко-ядерные	сегменто-ядерные		
4,0—9,0	1—4	0—0,5	0—1	2—5	55—68	25—30	6—8

Фазы миграции лейкоцитов





Практичне застосування крові та продуктів

- ✓ виробництво лікарських препаратів (гіперімунні сироватки, діагностикуми);
- ✓ Гемотрансфузія та донація компонентів крові

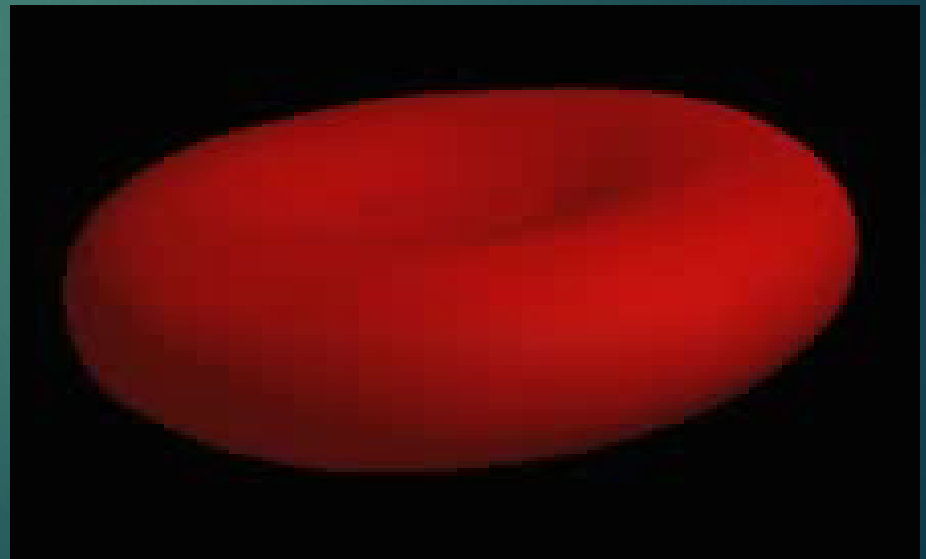
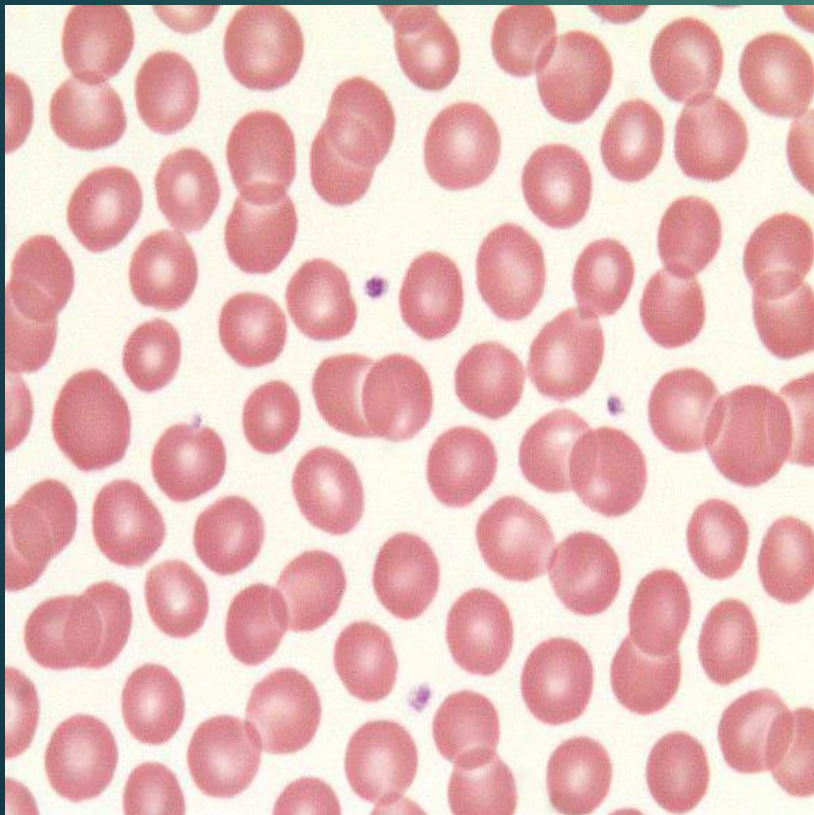
Цілісну кров використовують при гострій необхідності в критичних ситуаціях, коли відсутні інші компоненти крові



Переливання цільної крові забезпечує відновлення кисневої ємності крові та об'єм циркулюючої крові

Окрім цільної крові в гемотрансфузії використовуються окремі компоненти крові для переливання

- ✓ **Еритроцитарна маса** – основний компонент крові, який отримують з консервованої крові шляхом відділення з неї плазми.
- ✓ **Відмиті еритроцити** – отримують після видалення плазми та промивання в фізіологічному розчині еритроцити.



- ✓ **Тромбоцитарна маса** – компонент крові, який містить 60–70 % тромбоцитів у 40 мл плазми .Використовують відразу ж після приготування (ex tempore), зберігати її не можна.



Вливання тромбоцитарної маси пришвидшує час згортання крові і ретракції кров'яного сгустка. Ефективність процедури визначають шляхом підрахунку тромбоцитів через 1 і 24 год після переливання.

- ✓ **Плазма свіжозаморожена** – отримують шляхом плазмоферезу або центрифугування цільної крові протягом 2-6 годин з моменту взяття її від донора. Плазму негайно заморожують і зберігають при температурі не вище -20°C до одного року.



Плазмофарез – один з найбільш застосовуваних методів екстракорпоральної детоксикації. При плазмоферезі проводиться видалення певної кількості крові з кровотоку, поділ її на фракції (компоненти), вилучення плазми та повернення клітинних компонентів (еритроцитів, лейкоцитів і ін. клітин) в кров'яне русло.

- ✓ **Лейкоцитарна маса** – це концентрат білих кров'яних клітин (гранулоцитів, лімфоцитів) з домішкою еритроцитів, тромбоцитів і плазми.



Основним показанням до призначення переливання лейкоцитарної маси є різке зниження абсолютної кількості гранулоцитів: важка нейтропенія (інфекційного походження, внаслідок хіміотерапії), агранулоцитоз, сепсис, бактеріальні інфекції, що не реагують на відповідні антибіотики.

ЗАМОРОЖЕНА ПЛАЗМА КРОВІ



ОБЛАДНАННЯ, ЯКЕ НЕОБХІДНЕ ДЛЯ БАНКУ КРОВІ



Правила відбору крові, зберігання, транспортування та її трансфузії

Гемотрансфузія – лікувальний метод, що полягає у введенні в кровоносне компонентів крові від донорів або від самого реципієнта.

Для гемотрансфузії використовують системи для переливання крові з фільтром для видалення згустків крові



Розрахунок об'єму крові при гемотрансфузії

$$K \times MT \times \frac{(Hb_n - Hb_r)}{Hb_d}$$

K – постійний коефіцієнт (K=70);

MT – маса тіла реципієнта;

Hb_n – необхідний гемоглобін;

Hb_r – гемоглобін реципієнта;

Hb_d – гемоглобін донора

Консервування крові – це створення умов для її збереження протягом довгого періоду часу в повноцінному стані, який придатний для трансфузії. Стабілізація крові в незгорненому вигляді досягається зв'язуванням або руйнуванням одного із компонентів згортання крові.

З цією метою найбільш часто використовується **лимоннокислий натрій (цитрат натрію)**. Через 20–30 хв після уведення цитратної крові не менше 90% уведеного цитрату натрію виводиться із організму реципієнта.



Контейнери з кров'ю, які піддаються утилізації



ХОЛОДИЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ КРОВІ



Правила транспортування крові

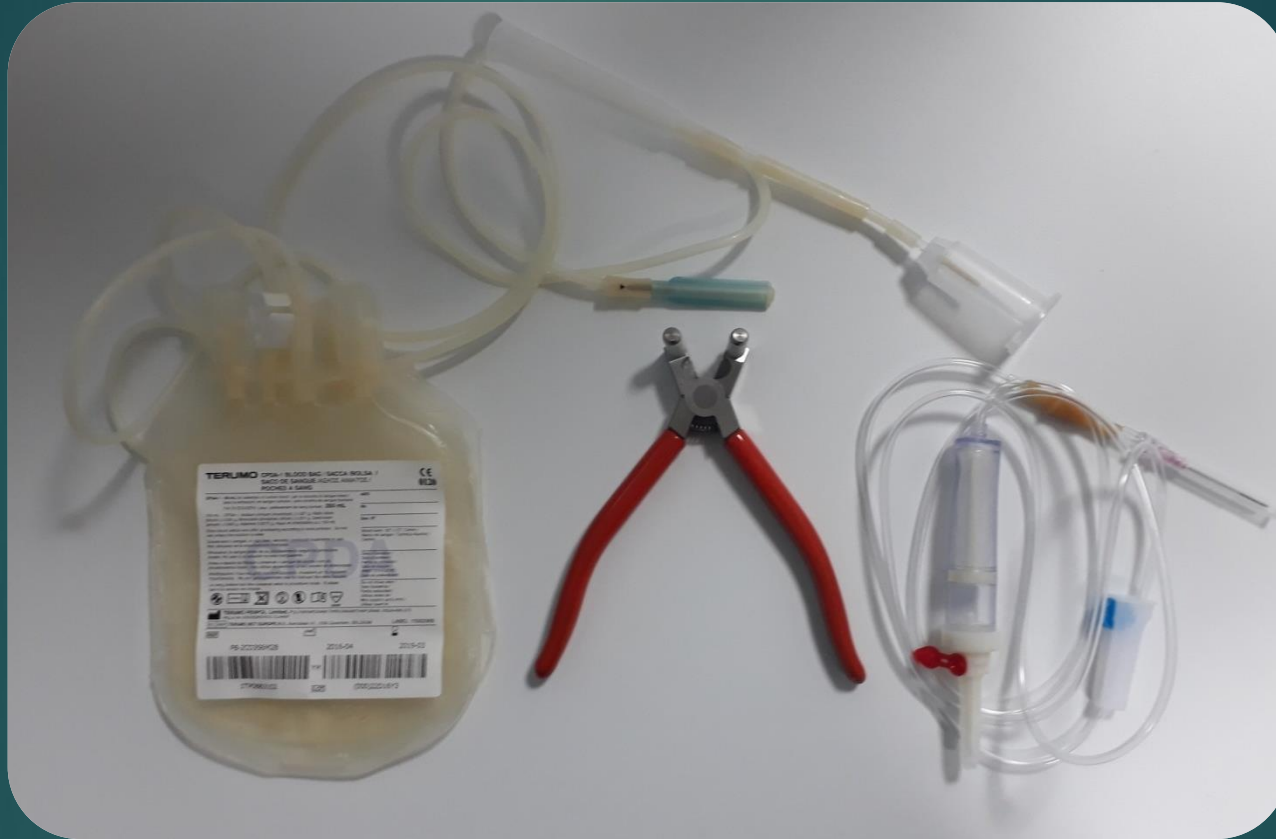
На кожному пакеті (контейнері) пишуть час взяття крові, кличку або ідентифікаційний номер донора. Якщо кров брали поза клінікою (лабораторії), де розташований банк крові, потрібно подбати про правильну транспортуванні. Кров слід перевозити в термоконтейнері або сумці-холодильнику при температурі $+2-10^{\circ}\text{C}$. З метою заготівлі тромбоцитарної маси кров транспортують при температурі 24°C .

Після доставки донорської крові в пункт переробки і зберігання, пакети в стаканах врівноважують на вагах і сепарують на спеціальних рефрижераторних центрифугах в певних режимах. При організації банку крові дуже важливо детально дотримуватися всіх правил по вибору донорів, взяття, транспортуванні, переробці і зберігання крові і її компонентів. Від цього безпосередньо залежить якість переливається крові, а також позитивний ефект від її використання

КОНТЕЙНЕРИ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ КРОВІ



КОНТЕЙНЕРИ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ КРОВІ



Контейнери, наповнені цитратом, фосфатом, декстрозою і аденіном (CPDA-1) із розрахунку 14 мл антикоагулянта на 100 мл крові. Кров може зберігатися до 35 діб.

Показання до гемотрансфузії

- ✓ **Абсолютні** показання – це показання, при яких проведення гемотрансфузії є обов'язковим, а відмова може призвести до різкого погіршення стану хворого і навіть смерті:
 - гостра крововтрата (більше 15 % ОЦК);
 - важкі операції, що супроводжуються великим ушкодженням тканин і кровотечею;
 - травматичний шок.

Показання до гемотрансфузії

- ✓ **Відносні** показання (коли переливання крові покращує перебіг хвороби; при можливості можна замінити іншими методами лікування):
 - анемія (гемоглобін менше 80 г/л);
 - кровотечі, які продовжуються;
 - порушення в системі згортання крові;
 - запальні захворювання з важкою інтоксикацією;
 - хронічні запальні процеси зі зниженням регенерації і реактивності;
 - зниження імунного статусу організму;
 - отруєння.

Протипоказання до гемотрансфузії

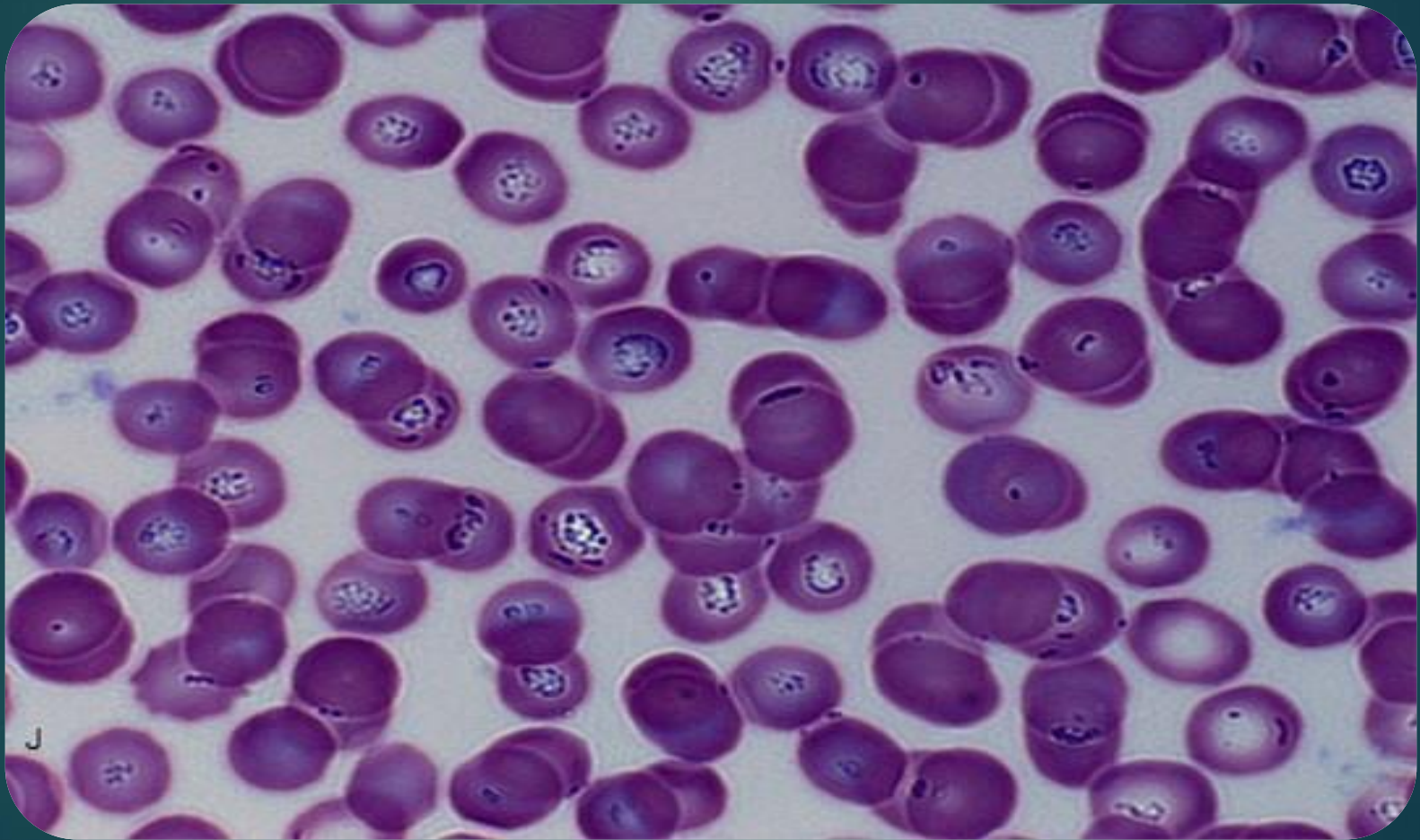
Абсолютні протипоказання до проведення гемотрансфузії:

- ✓ гостра серцево-легенева недостатність, яка супроводжується набряком легень.
- ✓ інфаркт міокарду.

Відносні протипоказання:

- ✓ свіжі тромбози й емболії, гострий тромбофлебіт;
- ✓ важкі розлади мозкового кровообігу;
- ✓ септичний ендокардит
- ✓ вади серця;
- ✓ аневризми аорти;
- ✓ важка ішемічна хвороба серця;
- ✓ ендокардит в активній фазі;
- ✓ схильність до алергічних реакцій і захворювань

Інкубаційним періодом вважається проміжок часу, починаючи з моменту потрапляння паразитів в кров і до появи перших ознак захворювання.



Перші ознаки захворювання

- лихоманка з високою температурою, сильна загальна слабкість
- сеча стає темного кольору: від апельсинового до шоколадного кольору (вихід гемоглобіну із зруйнованих еритроцитів)
- з'являється слабкість, хиткість ходи
- розвивається задишка
- слизові оболонки різко бліднуть.
- виявляється жовтяниця

Механізм дії перелитої крові за бабезіозу

- ✓ замісний
- ✓ гемодинамічний
- ✓ гемостатичний
- ✓ імунологічний
- ✓ стимулюючий

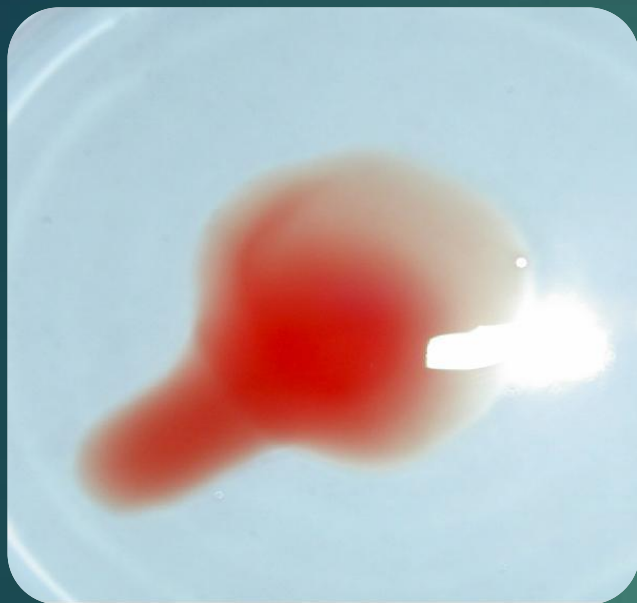
Загальний аналіз крові до проведення гемотрансфузії

Показник	Отриманий результат	Норма	Зміни відносно норми
Кількість еритроцитів, Г/л	3,3	4,0–5,1	< 17 %
Вміст гемоглобіну, г/л	95,6	130–180	< 35 %
Гематокрит, %	0.35	0.40–0.48	< 23 %

Кров донора досліджується на:

- ✓ вміст формених елементів (еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів), показник гематокриту, гемоглобіну
- ✓ вміст факторів згортання, що забезпечують захист організму при кровотечах
- ✓ біохімічні показники для виключення вмісту ендогенних токсинів
- ✓ електролітний склад і кислотно-лужний стан, що забезпечують умови для нормальної життєдіяльності кожної клітини в організмі
- ✓ інфекційні захворювання для виключення прихованого інфекційного процесу в організмі донора.

Імунологічна реакція на сумісність



Реакція аглютинації
відсутня

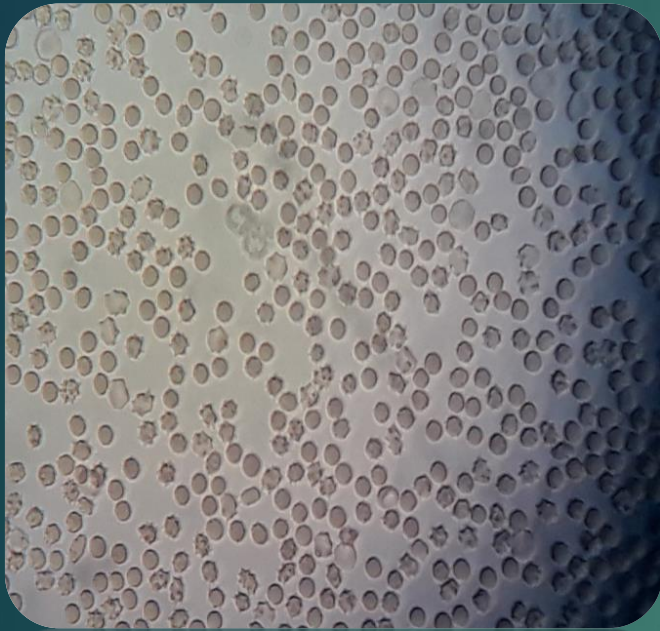


Реакція аглютинації
ПОЗИТИВНА

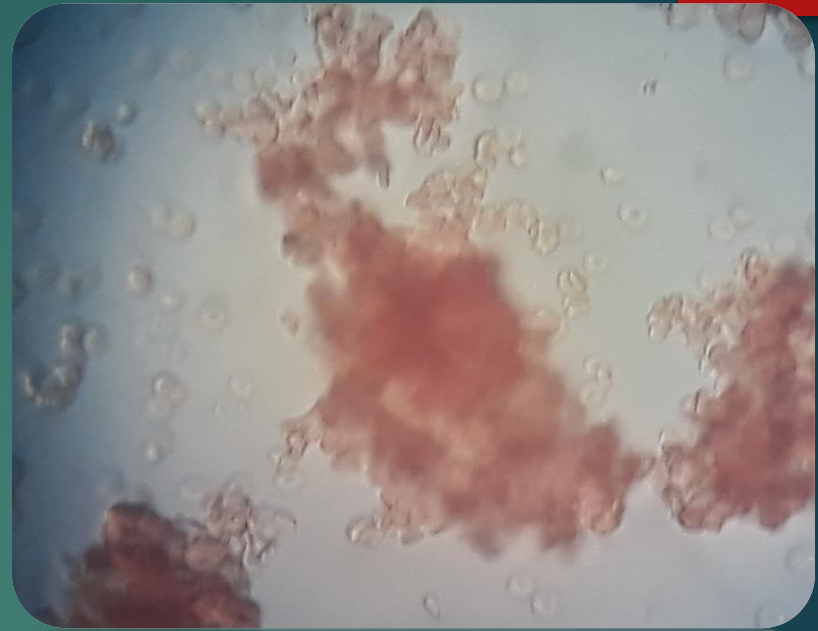


Перед кожним переливанням крові або її компонентів повинні бути проведені обов'язкові проби на сумісність: велика і мала перехресна проба.

Проби на сумісність



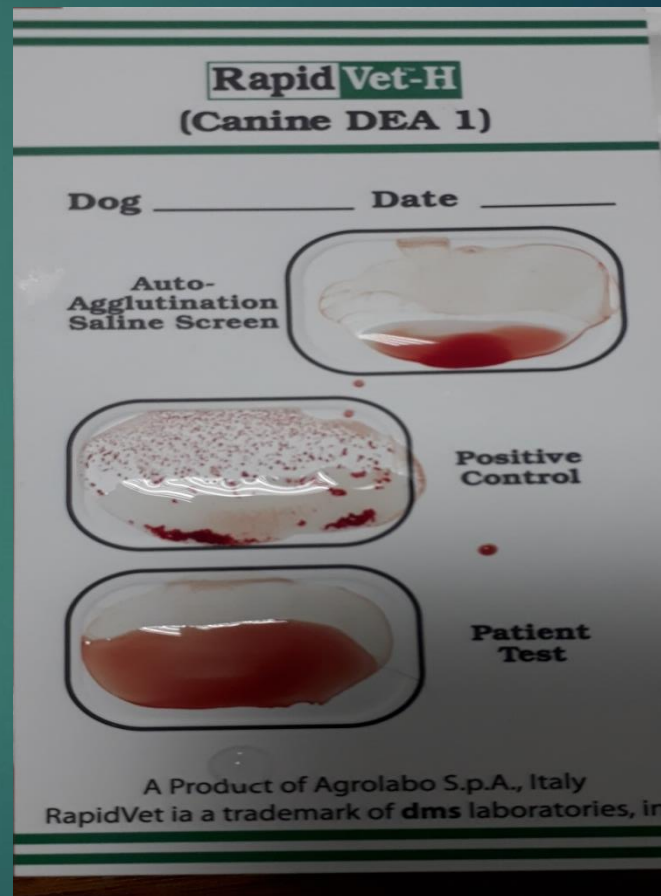
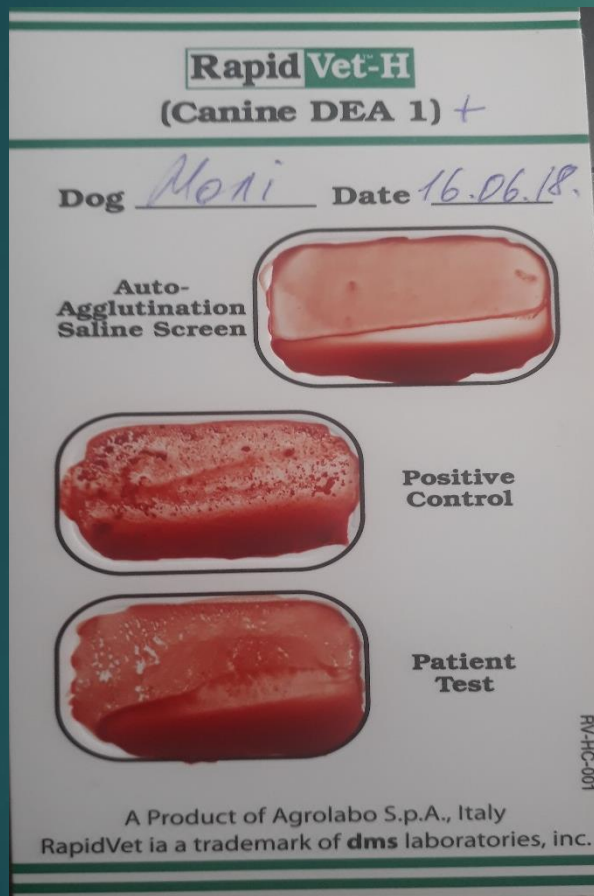
Негативна



Позитивна



Експрес-метод визначення груп крові



Методи переливання крові від донора до реципієнта:

- ✓ **прямий** – кров переливається безпосередньо від донора до реципієнта
- ✓ **непрямий** – відібрана кров консервується і переливається за необхідності

Загальний аналіз крові після проведення гемотрансфузії

Показник	Отриманий результат	Норма	Зміни відносно норми
Кількість еритроцитів, Г/л	4,3	4,0–5,1	< 34 %
Вміст гемоглобіну, г/л	120,6	130–180	< 26 %
Гематокрит, %	0.41	0.40–0.48	< 27 %

Дякую за увагу

