

Захисні властивості крові. Групи крові. Зсідання крові.

Факультет здоров'я, фізичного виховання та туризму
НУФВС України

Доцент кафедри медико-біологічних дисциплін
Бєлікова М.В.

ЗАХІСНІ ВЛАСТИВОСТІ ОРГАНІЗМУ

БАР'ЄРИ

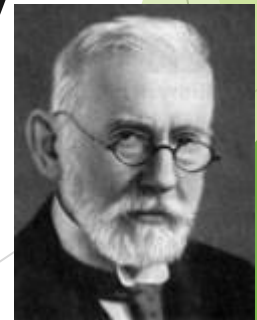
- ▶ Шкіра з потовими і сальними залозами
- ▶ Слизова дихальних шляхів із слизовими залозами і сурфактант
- ▶ Слизова травного каналу із слизовими залозами, печинкою, підшлунковою
- ▶ Слизова сечовиводних шляхів та статевих органів
- ▶ Кон'юнктива очей

ВНУТРІШНІ СИСТЕМИ ЗАХІСТУ

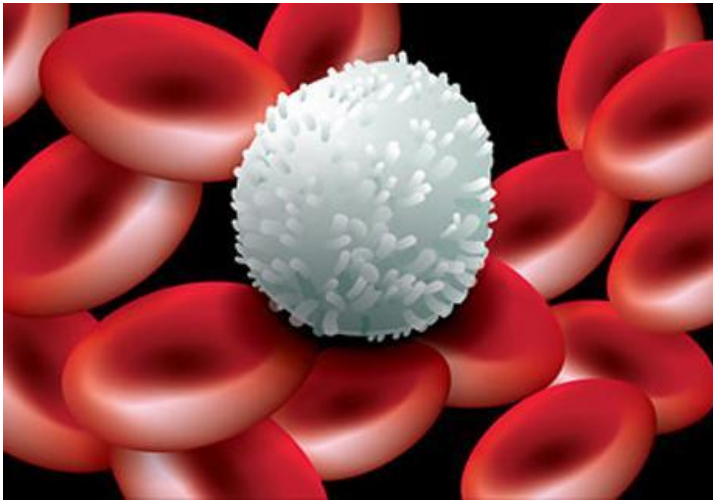
- ▶ Клітинні механізми імунітету: специфічні та неспецифічні
- ▶ Гуморальні механізми імунітету специфічні і неспецифічні

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ФІЗІОЛОГІЇ І МЕДИЦИНИ 1908 р. «за праці з імунітету»

- ▶ За відкриття явища фагоцитозу
І.І. Мечнікову
- ▶ За відкриття гуморальних механізмів імунітету
П. Ерліху



КЛІТИНИЙ

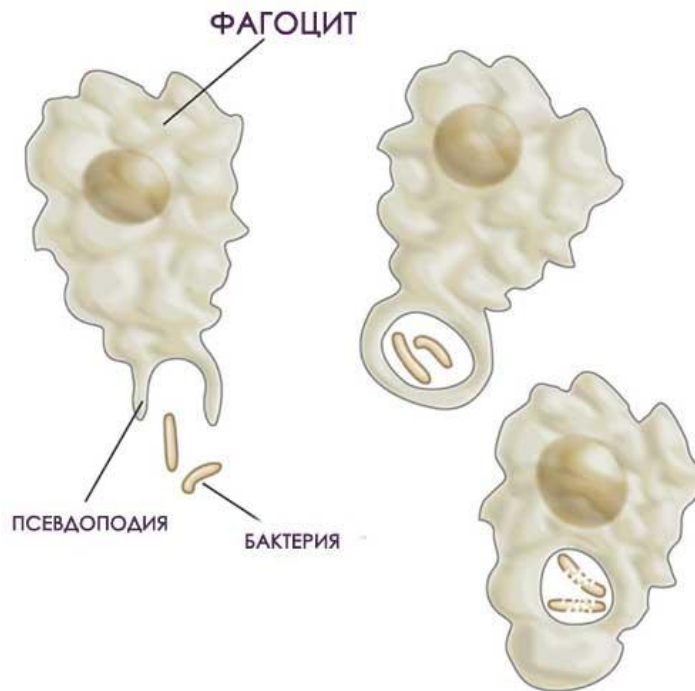


- ▶ Лейкоцити циркулюючої крові: **неспецифічні** – всі лейкоцити спроможні до фагоцитозу, **специфічні** – Т-лімфоцити і В-лімфоцити, компетентні до знищення певного антигенного об'єкта
- ▶ Лейкоцити, які зафіксовано у тканинах **також** поділяються на специфічні і неспецифічні

ФАГОЦИТОЗ

Несецифічна реакція лейкоцитів призводять до знищення чужерідного об'єкта відбувається у три стадії:

1. Лейкоцит викидає псевдоподії у бік чужерідного об'єкту;
2. Лейкоцит захоплює об'єкт і утворює внутрішньоклітинну вакуоль;
3. Лізосомальні ферменти лейкоцита розчиняють структури бактеріальної клітини.



Лейкоцитарна формула людини

ЛЕЙКОЦИТИ $4 - 9 \times 10^9/\text{л}$

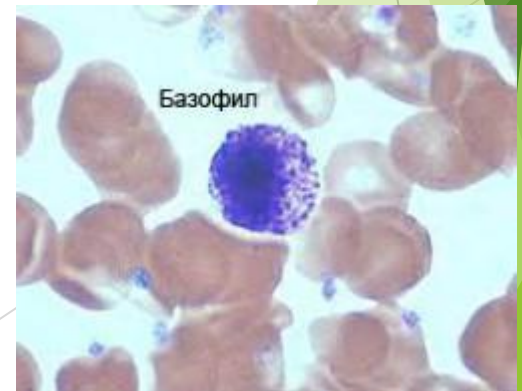
ГРАНУЛОЦИТИ				АГРАНУЛОЦИТИ		
БАЗОФІЛИ	НЕЙТРОФІЛИ			ЕОЗИНОФІЛИ	ЛІМФОЦИТИ	МОНОЦИТИ
	юні	палочкоядені	сегментоядерні			
0,5-1 %	юні	палочкоядені	сегментоядерні	1-4 %	18-40 %	2-8 %
	0-1 %	1-4 %	50-60 %			

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ЛЕЙКОЦИТІВ

- ▶ Утворюються у червоному кістковому мозку 21 день;
- ▶ Виходять у судини зрілими клітинами окрім нейтрофілів;
- ▶ Нейтрофіли проходять стадії розвитку в судинах від юного до палочкоядерного і до сегментоядерного, найбільш активного;
- ▶ Циркулюють у крові 2-3 доби;
- ▶ Виходять у тканини для подальшого фагоцитування і виконання інших специфічних функцій.

Функції окремих класів лейкоцитів

- ▶ **Базофіли** першими з'являються у вогнище запалення. Секретує і вивільнює гепарин і гістамін. Призводить до вінозного повнокров'я напочатку запалення. Викликає відомі ознаки запалення - біль, зуд, набряку, почервоніння.

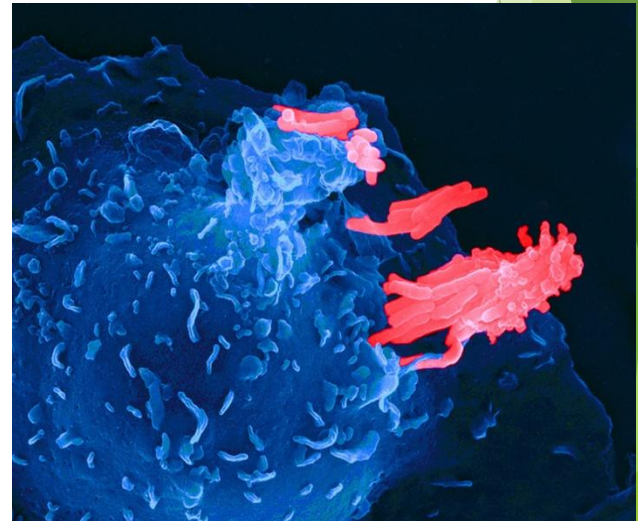


Нейтрофіли - найбільш численний клас гранулофільних лейкоцитів

- ▶ **Юні** - мають велике ядро і не спроможні до функції фагоцитозу.
- ▶ **Палочкоядерні** - мають організоване невелике ядро, активно фагоцитують.
- ▶ **Сегментоядерні** - мають ядро, складене з 3-4 сегментів. Найбільш фагоцитарно активні. Секретують пірогени, інтерферони. Знаходять запальне джерело, виходять у рану і продовжують фагоцитоз навіть у кислому середовищі запального ексудату.

ЕОЗИНОФІЛИ - з'являються у запальному вогнищі останніми.

- ▶ Утворюють обмежувальний вал навколо вогнища запалення.
- ▶ Вивільнюють фермент гістаміназу, який руйнує гістамін.
- ▶ Усувають біль, зуд, набряк
- ▶ і почервоніння.
- ▶ Секретують ферменти,
- ▶ які руйнують клітини
- ▶ гельмінтів.

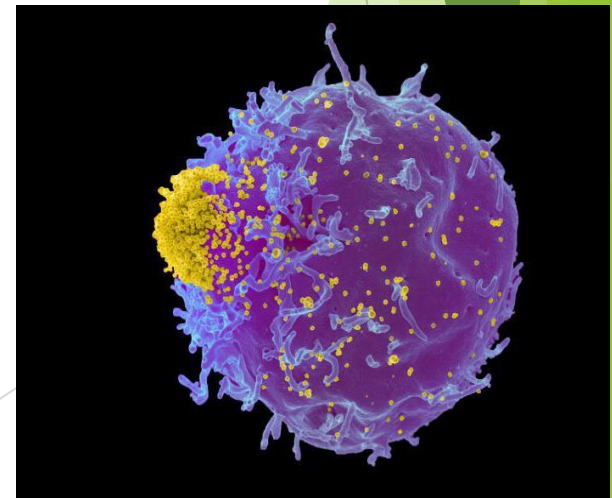


ЛІМФОЦИТИ виходять з червоного кісткового мозку імуно- некомпетентними. Їхня обізнаність відносно антигена залежить від контакту з моноцитом і нейтрофілом.

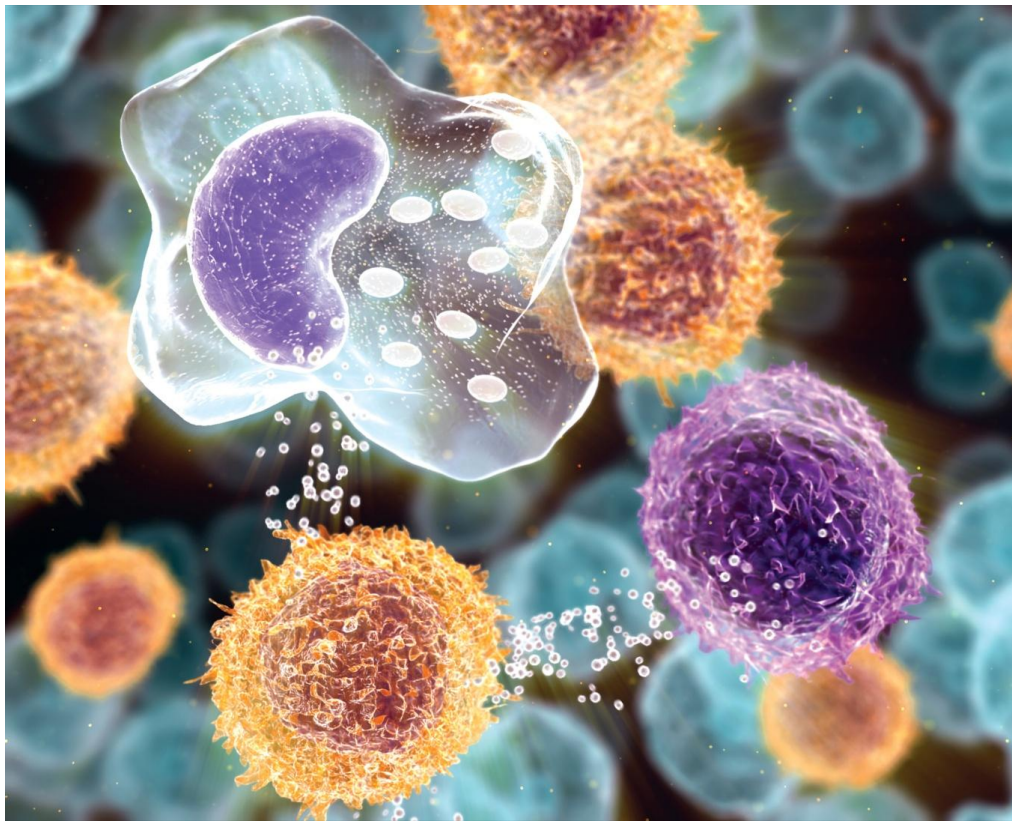
- ▶ Лімфоцит-0 отримує антигенні детермінанти від фагоцитуючої клітини. Він прямує до тімусу. Там він клонується і утворює клони Т-кілеров, Т-хелперов , Т-супресорів, Т-клітин пам'яті.
- ▶ Т-кілер набуває можливості перфоровати клітину, яка містить антиген.
- ▶ Т-супресор пригнічує інтенсивність реакції імунітету
- ▶ Т-хелпер спроможний передати інформацію про антиген на майбутній В-лімфоцит

В-лімфоцит іде до червоного кісткового мозку і там клонується.

- ▶ В результаті утворюються клітини пам'яті серед В-лімфоцитів і плазмоцити. Особливістю плазмоцитів є можливість синтезувати специфічні антитіла до нового антигену.
- ▶ В разі повторного потрапляння антигену лімфоцити впізнають його і синтезують антитіла скоріше.

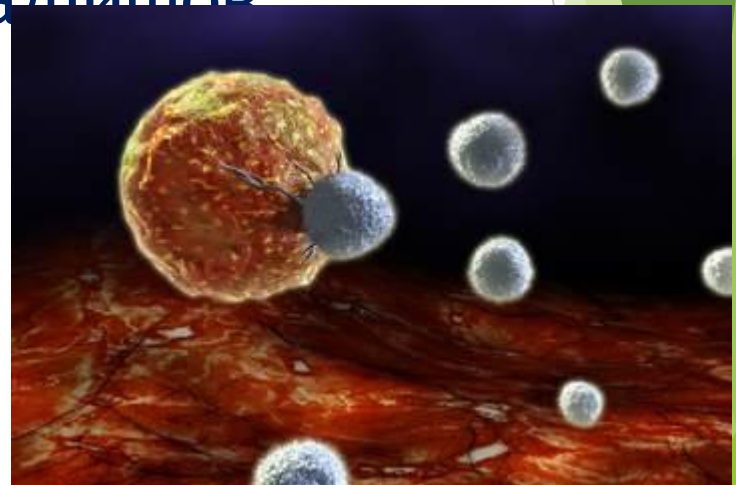


Предавання інформації про антиген за допомогою цитокінів з макрофага на Т-лімфоцит.



Моноцити є макрофагами тому що мають найбільш довге життя і фагоцитують багато антигенмістячих об'єктів.

- ▶ Моноцити накопичують антигенні детермінанти.
- ▶ Спеціалізують Т-лімфоцити проти антигену, який щойно надійшов.
- ▶ Моноцити синтезують пірогени і інтерферони.



ЛЕЙКОЦИТОЗИ

ФІЗІОЛОГІЧНІ (попереджуючи, абсолютні)

- ▶ Аліментарний
- ▶ Стресогений
- ▶ Міогений
- ▶ Вагітної жінки
- ▶ Плода та немовляти

ПАТОЛОГІЧНІ (реактивні, відносні)

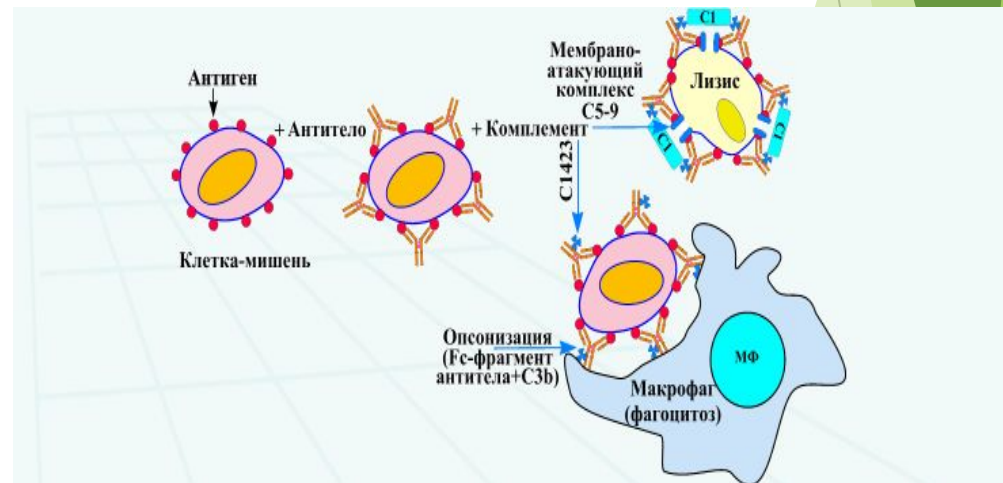
- ▶ Базофільний
- ▶ Нейтрофільний
- ▶ Еозинофільний
- ▶ Лімфоцитарний
- ▶ моноцитарний

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ІМУНІТЕТУ

- ▶ **АНТИГЕН** - високо молекулярна речовина, найчастіше білок клітинної мембрани, який активую імунну систему людини з подальшим утворювання антитіл;
- ▶ **АНТИТІЛО** - молекула із класу гама-глобулінів, яка синтезується плазмоцитом крові у відповідь на надходження антигену до організму і має інактивувати його;

УМОВИ ВЗАЄМОДІЇ АНТИТІЛА З АНТИГЕНОМ

- ▶ Температура внутрішнього середовища більше 38°C ;
- ▶ Колоїдний стан розчину, який утворюється за рахунок білків плазми крові;
- ▶ Наявність білків системи компліменту



НАТИВНІ АНТИГЕНИ і АНТИТІЛА ДО НИХ
в крові живої людини не продукуються однієї іменні
антигени і антитіла.

АНТИГЕНИ

- ▶ A
- ▶ B
- ▶ CDEcde
- ▶ F
- ▶ G
- ▶ H
- ▶ MNSs

АНТИТІЛА

- ▶ α
- ▶ β
- ▶ c'd'e'c''d''e''
- ▶ F
- ▶ G
- ▶ h
- ▶ m'n's's''

ГРУПИ КРОВІ ЗА СИСТЕМОЮ АВО

Група крові	Антигени в еритроцитах	Антитіла в плазмі крові
I	O	$\alpha\beta$
II	A	β
III	B	α
IV	AB	-

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ГРУПИ КРОВІ В СИСТЕМІ АВО

- ▶ С допомогою цоліклонов;
- ▶ С допомогою стандартніх еритроцитів;
- ▶ С допомогою стандартніх сироваток.

Набор реагентов для определения группы крови



- Набор целиклонов для определения группы крови по АВО и резус фактору

ГРУПИ КРОВІ В СИСТЕМІ РЕЗУС

Rh +позитивний

- ▶ Містить антигени CDEcde в мембранах еритроцитів

Rh - негативний

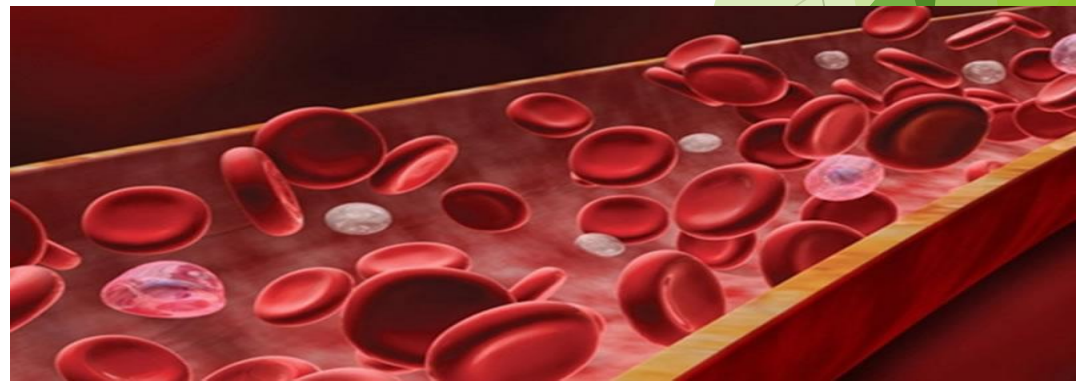
- ▶ Немає антигенів CDEcde в мембранах еритроцитів
- ▶ Rh - без анти-резусних антитіл
- ▶ Rh - при наявності антирезусних антитіл

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ГРУПИ КРОВІ ЗА СИСТЕМОЮ РЕЗУС

- ▶ За допомогою анти-резусного анти-D-цоліклона;
- ▶ За допомогою стандартних еритроцитів;
- ▶ За допомогою стандартної антирезусної сироватки.

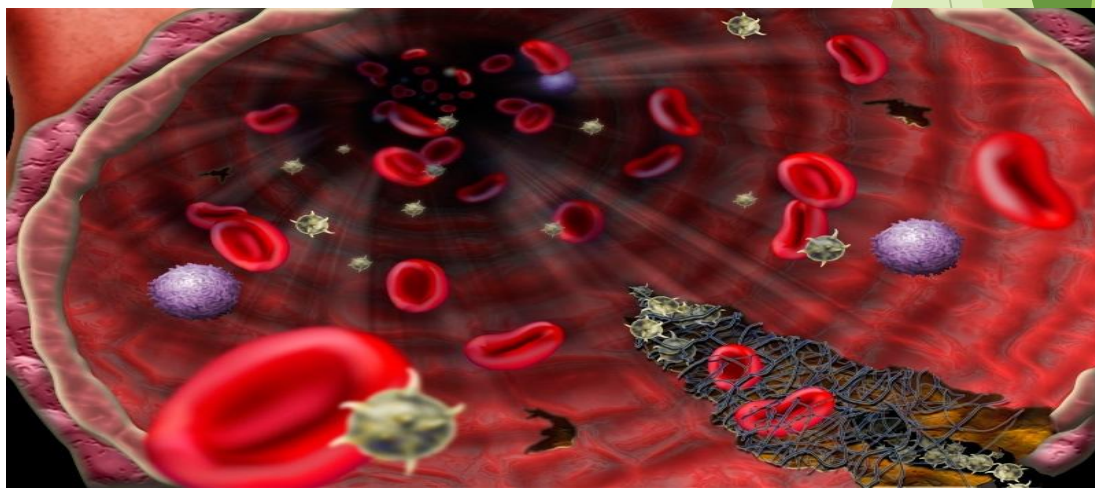
ГЕМОСТАЗ

- комплекс механізмів, які спрямовані на зупинку кровотечі, збереження об'єму циркулюючої крові, загоєнні рани та відновлення рідкого стану крові



СКЛАДОВІ ГЕМОСТАЗУ

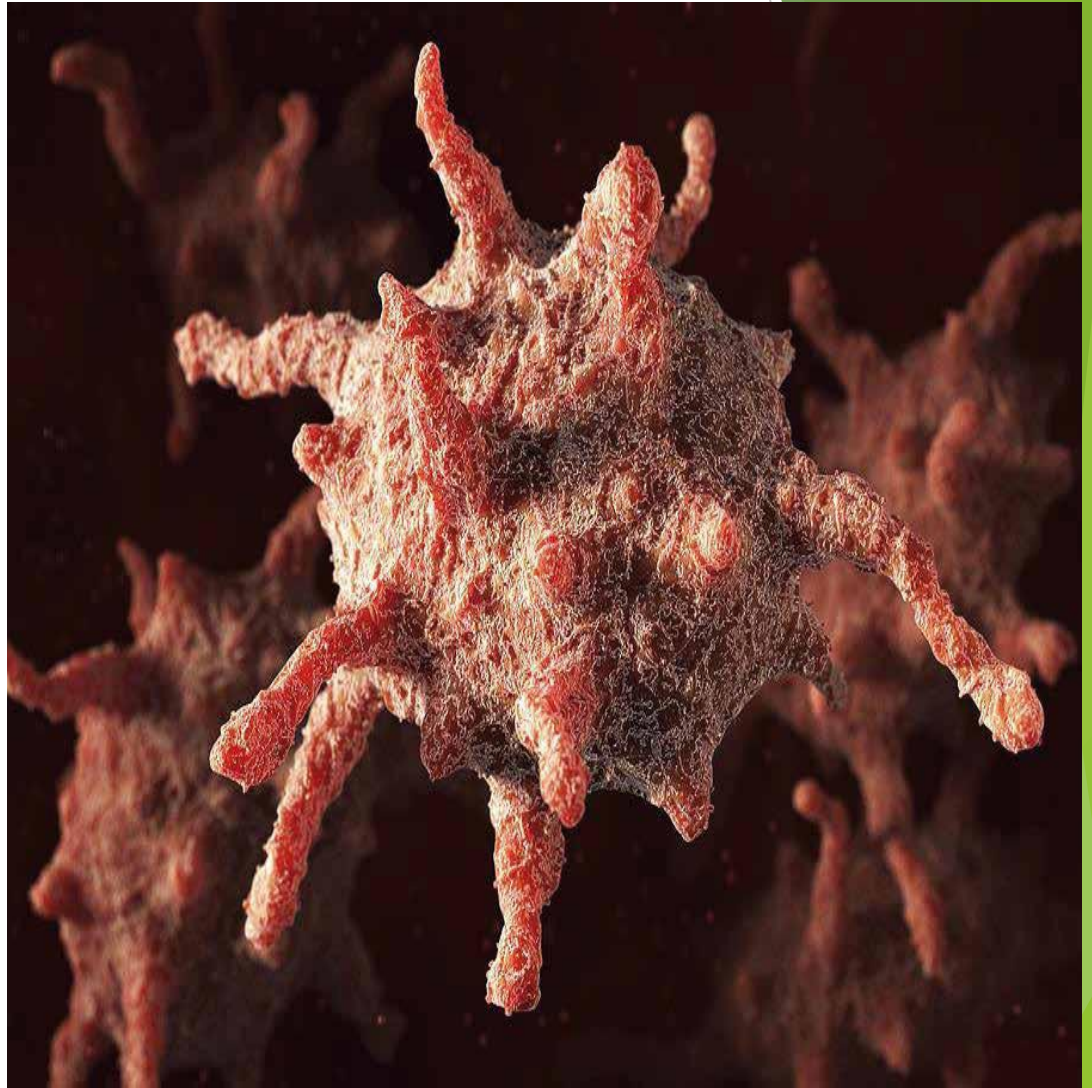
- ▶ Судинно-тромбоцитарний гемостаз;
- ▶ Коагуляційний гемостаз;
- ▶ Фібріноліз;
- ▶ Первинні антикоагулянти;
- ▶ Вторинні антикоагулянти.



ТРОМБОЦИТИ

180 - 420 x 10⁹/л

Високоспеціалізовані клітини, які не мають ядра. Утворюються при розламуванні клітин мегакаріоцитів у червоному кістковому мозку. Мають відростки та фіорди. Мають велику площину для адсорбції органічних і неорганічних компонентів плазми крові.



ФУНКЦІЇ ТРОМБОЦИТІВ

- ▶ Секретують і транспортують біологічно-активні речовини;
- ▶ Виконують ангіотрофічну функцію, синтезують фактор росту ендотелія;
- ▶ Виконують трофічну функцію відносно міокарда через ендокард;
- ▶ Утворюють білий тромб при судинно-тромбоцитарному гемостазі;
- ▶ Фагоцитують небіологічні об'єкти.

ЗУПИНКА КРОВОТЕЧИ

СУДИННО-ТРОМБОЦИТАРНИЙ ГЕМОСТАЗ

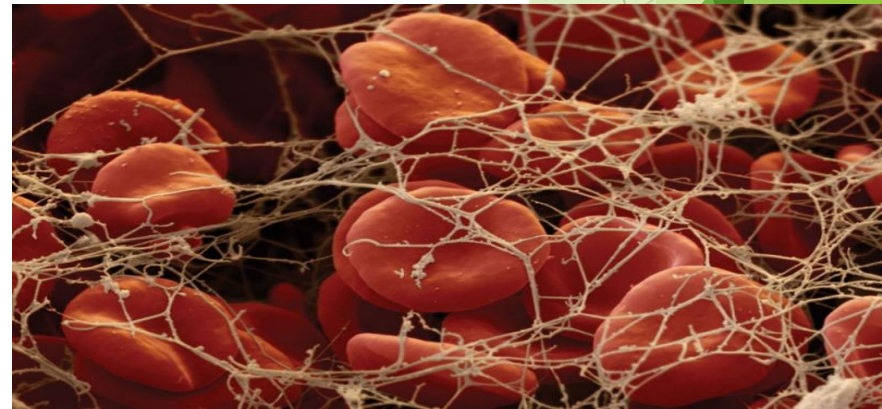
- ▶ Ефективний при кровотечі з дрібних судин.

Відбувається швидко і закінчується утворенням білого тромба протягом 4-5 хвилин.

КОАГУЛЯЦІЙНИЙ ГЕМОСТАЗ

- ▶ Ефективний у крупних судинах з високим рівнем кров'яного тиску.

відбувається протягом значного часу і закінчується утворенням червоного тромба.



СУДИННО-ТРОМБОЦИТАРНИЙ ГЕМОСТАЗ

Судинні реакції

- ▶ Пошкодження;
- ▶ Біль
- ▶ Активація САС, адреналін, норадреналін
- ▶ Первинний спазм судин
- ▶ Підвищення кров'яного тиску
- ▶ Вторинний спазм судин

Тромбоцитарні реакції

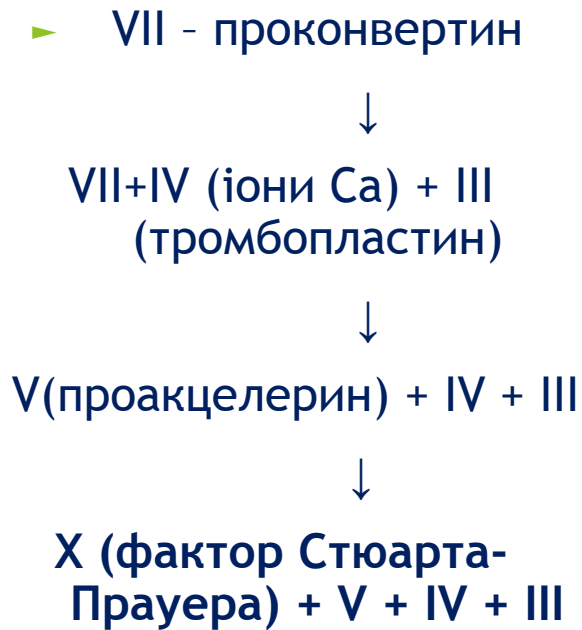
- ▶ Адгезія тромбоцитів
- ▶ Зворотня агрегація тромбоцитів
- ▶ Незворотня агрегація тромбоцитів, вивільнення біологічно-активних речовин (адреналін, серотонін, брадикінін), утворення білого тромба
- ▶ Ретракція білого тромба

СТАДІЇ КОАГУЛЯЦІЙНОГО ГЕМОСТАЗУ

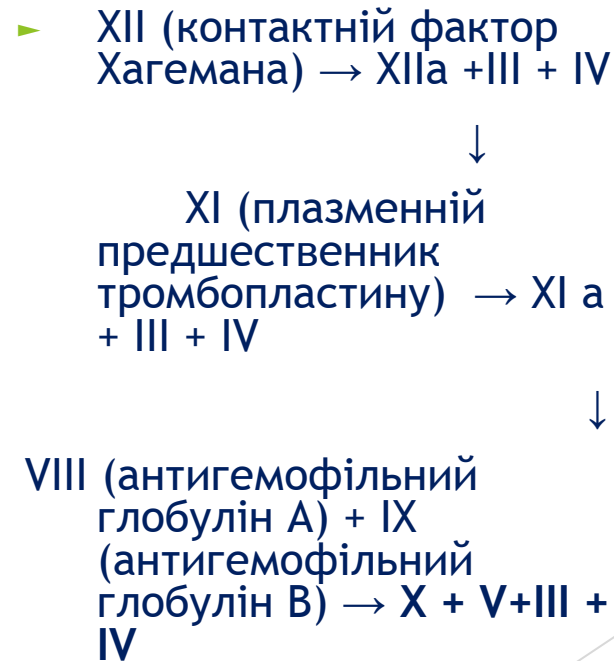
- ▶ 0. Пошкодження.
- ▶ I. Утворення протромбінази
- ▶ II. Утворення тромбіну
- ▶ III. Утворення фібрину
- ▶ IV. Ретракція червоного тромба
- ▶ V. Фібриноліз

УТВОРЕННЯ ПРОТРОМБІНАЗИ

ЗОВНІШНІЙ ШЛЯХ



ВНУТРИШНІЙ ШЛЯХ



УТВОРЕННЯ ТРОМБІНУ

► $X + V + III + IV$
(протромбіназа)



Протромбін



Утворення активного
ферменту тромбіну

УТВОРЕННЯ ФІБРИНУ

- ▶ Молекула фібриногена розгортається на 3 молекули фібрину - мономеру, утворюється розчинний фібрин (F_{solution})
- ▶ Окремі молекули фібрину-мономеру утворюють містки за рахунок іонів сірки за участю фермента фібрінази, утворюються молекули фібрин - полімеру - щільної сітки, до якої надходять клітини крові і виникає червоний тромб

РЕТРАКЦІЯ ЧЕРВОНОГО ТРОМБА

- ▶ Фермент фібріназа ущільнює зв'язки всередині червоного тромба
- ▶ Тромб зменшується у розмірі
- ▶ Тромб стягує краї рани
- ▶ Всередині судини відновлюється кровоток - реканалізація судини

ФІБРІНОЛІЗ

- Розчинення червоного фібринового тромбу відбувається за рахунок ферменту плазміну. Його попередник плазміноген є білком плазми крові із фракції глобулінів і синтезується печинкою. Фібрин розчиняється до продуктів деградації фібріна.

АКТИВАТОРИ ПЛАЗМІНОГЕНА

- ▶ Тканеві активатори плазміногена (урокиназа);
- ▶ Еритроцитарні активатори плазміногена;
- ▶ Плазменні активатори плазміногена (XII);
- ▶ Мікробні активатори плазміногена (стрептокіназа)

АНТИКОАГУЛЯНТИ

► Первинні

(гепарин,
антитромбін-III)

Постійно
знаходяться у
крові,
попереджують
несвоєчасне
зсідання крові,
загальмовують
зсідання крові,
стимулюють
синтез
прокоагулянтів
печинкою

► Вторинні

► (фібрин, продукти
деградації фібрину)

► Утворюються в процесі
зсідання крові із
використаних
прокоагулянтів,
загальмовують і
зупиняють зсідання
крові

**ЗА УВАГУ!
ДЯКУЮ**