

Групи крові

Переливання крові

Зсідання крові



Карл Ландштейнер - австрійський лікар, хімік, імунолог, інфекціоніст



За відкриття груп
крові Карл
Ландштейнер
був удостоєний
Нобелівської премії
у галузі медицини
та фізіології (1930)


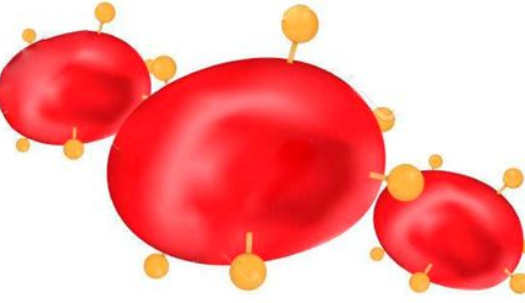
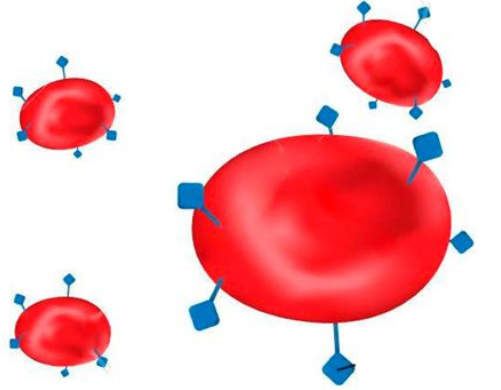
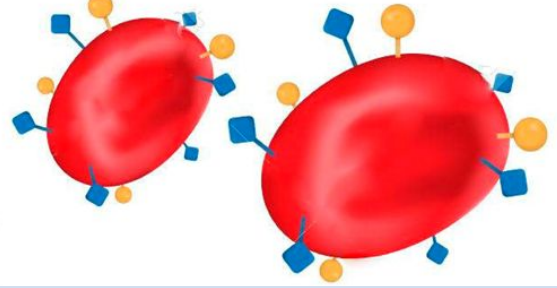
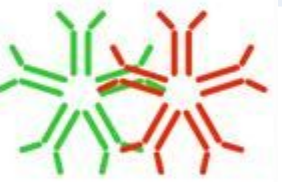


У 1900 році Карл Ландштейнер поставив незвичайний експеримент: він брав сироватки крові одних людей і змішував з еритроцитами інших, а саме взявши кров у себе і п'яти своїх співробітників, відділив сироватку від еритроцитів за допомоги центрифуги й змішав окремі зразки еритроцитів з сироваткою крові різних осіб та власної. Деякі сироватки склеювали еритроцити, а деякі - ні. І в залежності від наявності або відсутності цієї реакції (аглютинації) були виявлені групи крові

Коли і кому зробили перше переливання крові?

Перші успішні експерименти по переливанню крові від одного собаки до іншого були зроблені в 1666 р. англійським анатомом Р. Лоуером. 2 лютого рівно 200 років як британський акушер Джеймс Бландер вперше перелив кров від людини до людини. Через 14 років у Росії лікар Вольф зробив успішне переливання крові жінці, котра помирала після пологів. Але надалі — невдачі. Підраховали, що всього на земній кулі проведено 1247 переливань, із них 176 закінчилися смертю.

В Україні переливання стартували з 1943.

Аглютиніни - це антигени груп крові, антитіла в плазмі, що склеюють еритроцити

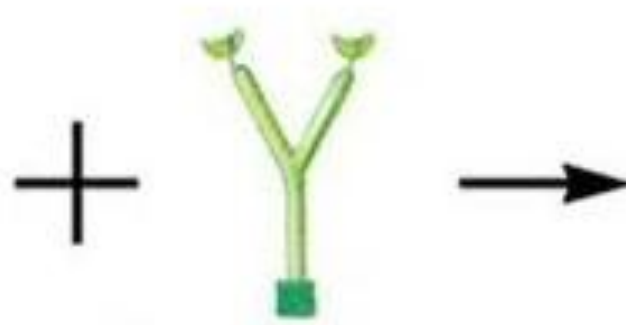
Група 0 (I)	Група A (II)	Група B (III)	Група AB (IV)
			
аглютиногени відсутні	аглютиноген A	аглютиноген B	аглютиногени A і B
			
аглютиніни α і β анти-A і анти-B	аглютинін β анти-B	аглютинін α анти-A	аглютиніни відсутні

Аглютинація - склеювання еритроцитів у грудочки

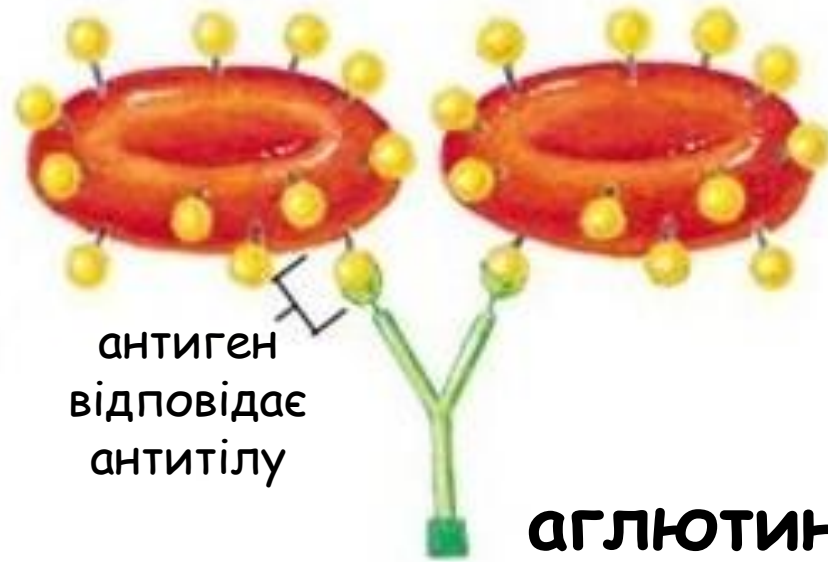
Реципієнт - людина, яка отримує кров донора
Донор - людина, яка дає кров реципієнту



у еритроцитах донора
аглютиногени **A**

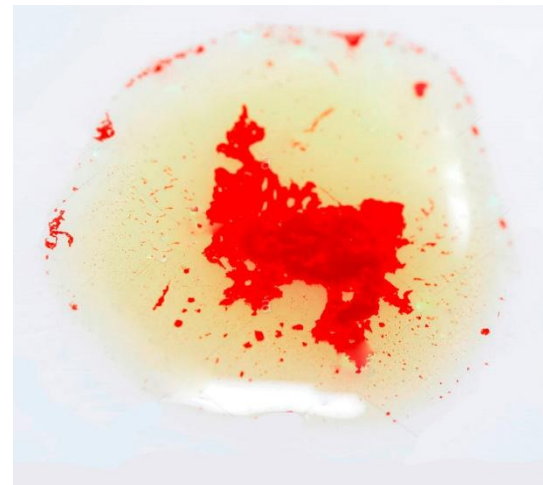
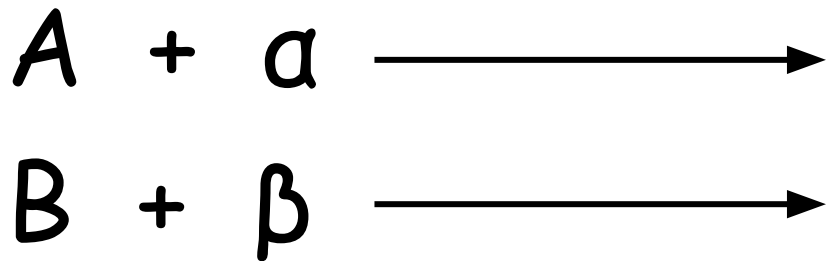


у плазмі реципієнта
антитіла **a** (анти-A)



антиген
відповідає
антитілу

аглютинація




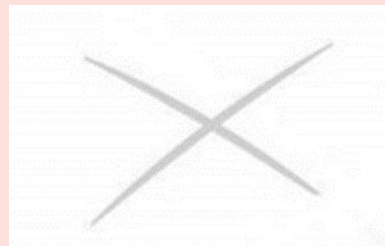
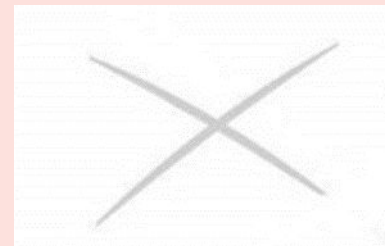




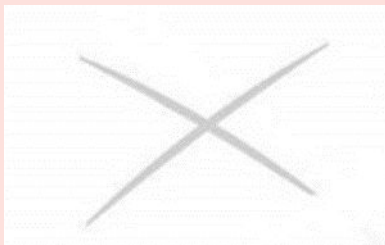
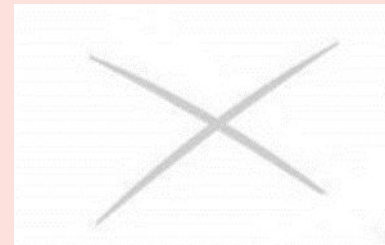


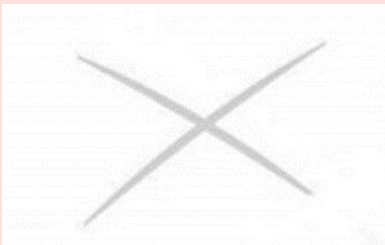


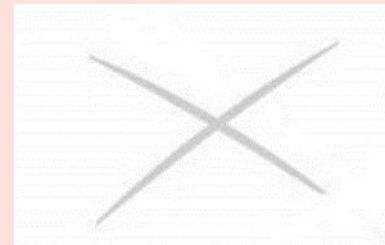










аглотиногени в еритроцитах донора

аглютиніни в
плазмі
реципієнта

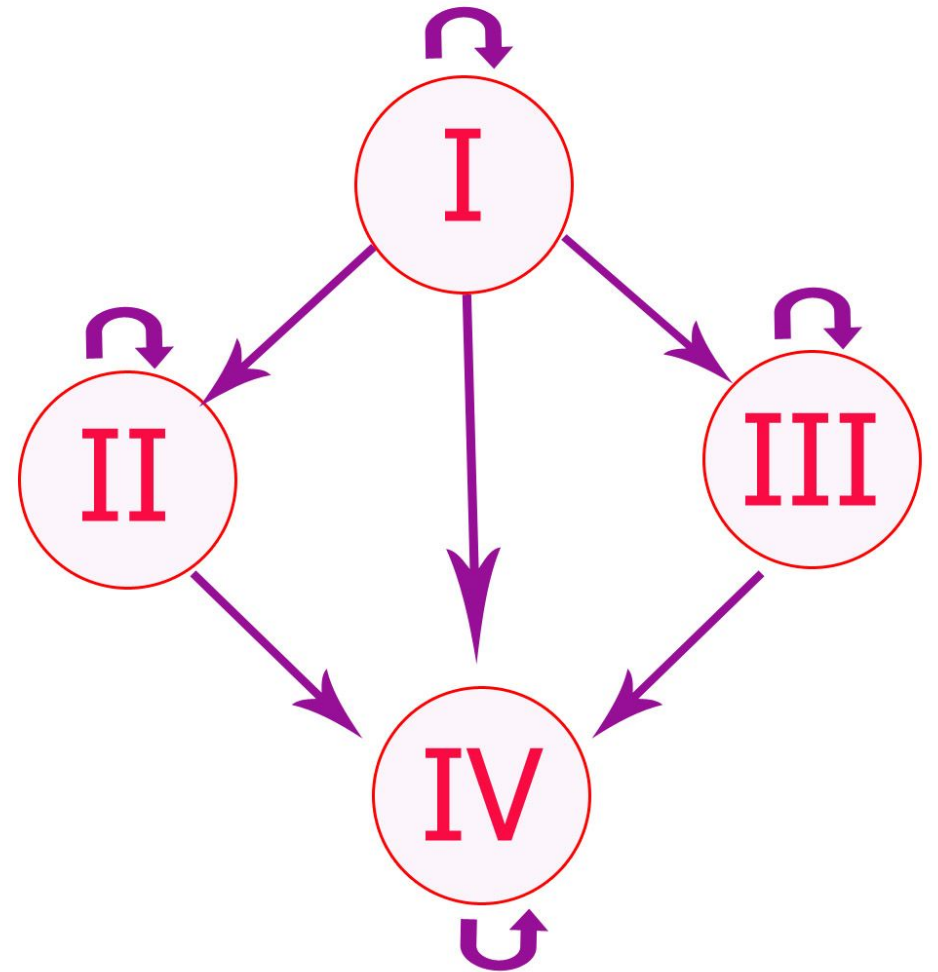
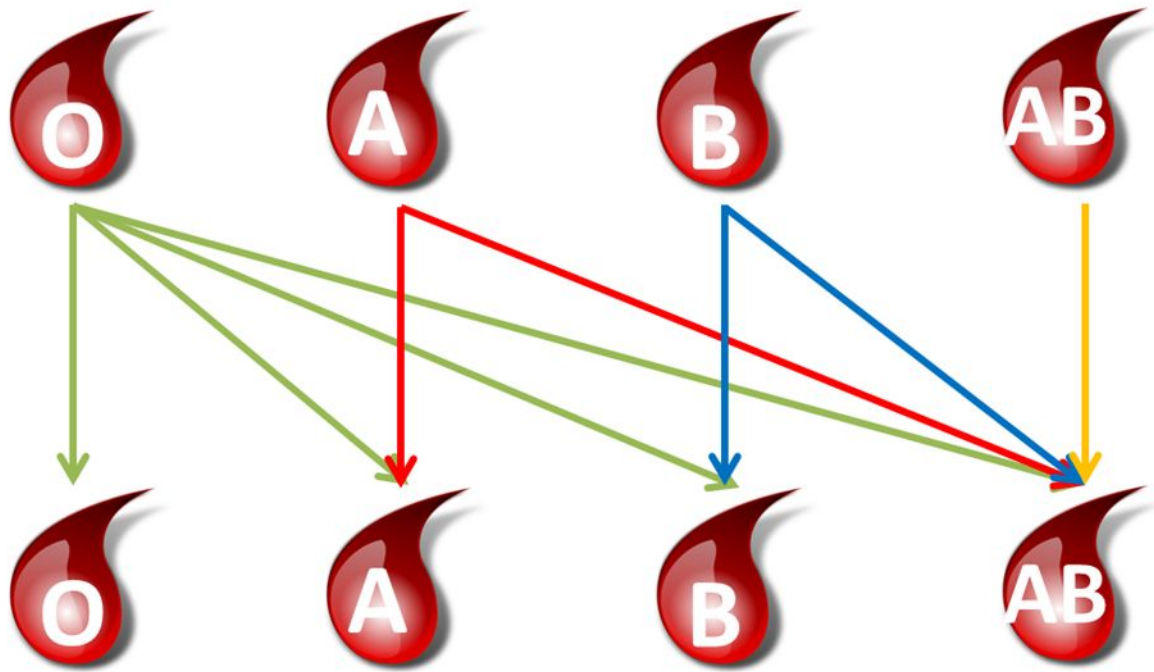


α i β

-

Зразки схем переливання і сумісності груп крові



Групи крові	Аглютиногени	Аглютиніни
I (O)	-----HEMAЄ	a, B
II (O)	A	B
III(O)	B	a
IV (O)	AB	-----HEMAЄ

Донор	I	II	III	IV
Реципієнт				
I	+	-	-	-
II	+	+	-	-
III	+	-	+	-
IV	+	+	+	+

Аглютинація

Склеювання еритроцитів відбудеться в тому випадку, якщо

---аглютиноген А зустрічається з аглютиніном α (альфа),

--- аглютиноген В — з аглютиніном β (бета).

Тому в крові людини ніколи одночасно не зустрічаються аглютиноген А з аглютиніном α (альфа) та аглютиноген В з аглютиніном β (бета).

ВАЖЛИВО !!!

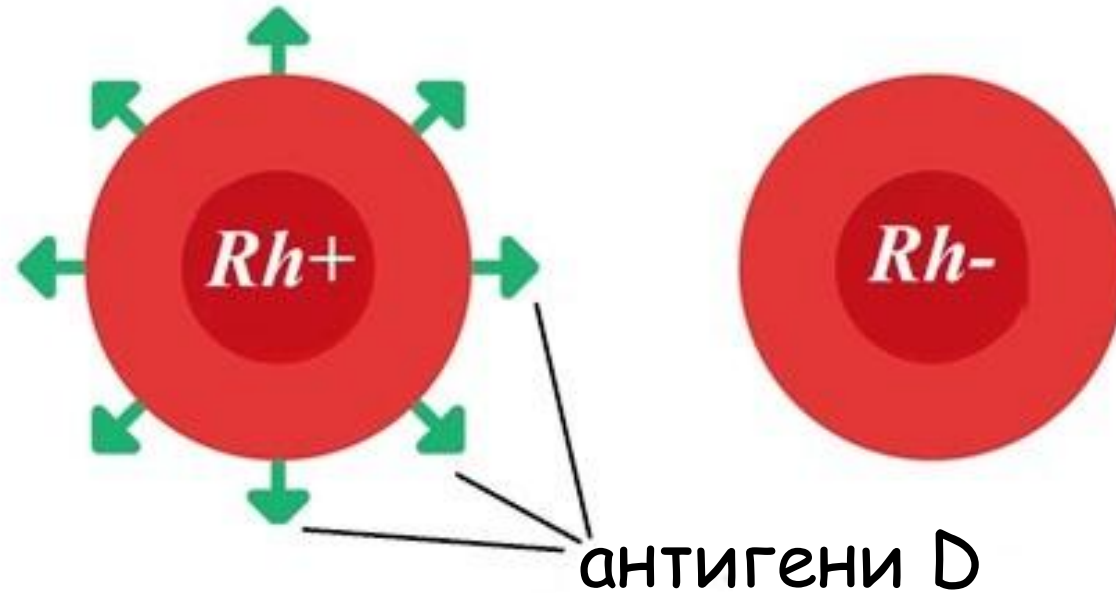
Якщо людині з групою крові АВ переливають кров групи 0, то, оскільки кількість крові донора незначна у порівнянні з об'ємом крові реципієнта, плазма крові донора розбавляється плазмою крові реципієнта. Тому аглютиніни у плазмі крові донора не можуть склеювати еритроцити реципієнта.

Навпаки, якщо реципієнтом є людина з групою крові 0, а донором з АВ, то концентрація аглютинінів в плазмі крові реципієнта достатня для склеювання еритроцитів донора, оскільки аглютиногени в еритроцитах не можуть розбавлятися плазмою крові.

Тобто, звідси можна зробити висновок, що кров групи 0 можна переливати особам з будь-якою групою крові. Люди з групою крові 0 є універсальними донорами. Особам, які мають групу АВ, можна переливати крові усіх 4-х груп. Такі люди є універсальними реципієнтами. Але за останніми клінічними рекомендаціями переливати можна виключно одногрупну резус-сумісну кров.

Резус-фактор (лат. rhesus —

мавпа макак бенгальський, яку розводять для медичних дослідів) — складний білок, який міститься в еритроцитах людини і мавп



85% населення

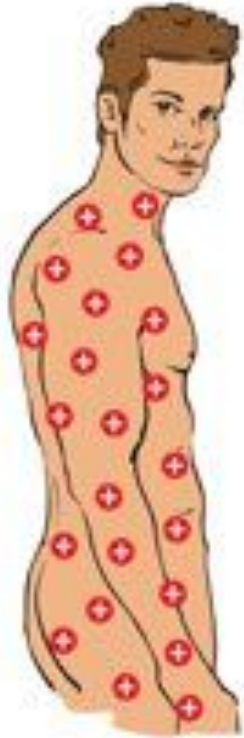
15% населення

Резус-конфлікт

22 липня 1935 року в Чикаго народився хлопчик на ім'я Алан Дарроу. Через тиждень він помер від гемолітичної жовтяниці. Причиною смерті був ще невідомий науці резус-конфлікт. Але в чому причина конфлікту матері і немовляти? За відомою тоді типологією АВ0 у матері і плоду була одна група крові. Про те, що бувають і інші типології, знала лише одна людина. І ця людина дала обіцянку мовчати. (Хто ця людина, кому він дав обіцянку мовчати і чому?) Влітку 1937 Філіп Левін завідував лікарняною лабораторією в Нью-Джерсі, коли до нього надійшов зразок крові молодої жінки, яка ледь не померла після переливання крові чоловіка. Але ж у них обох одна і та ж група - перша. Сироватка крові хворої викликала аглютинацію еритроцитів чоловіка. Левін став перевіряти цю сироватку на сумісність з кров'ю інших донорів, і виявилося, що для пацієнтки годиться кров тільки одного з семи донорів з першою групою. Це співвідношення неухильно відтворювалося в експерименті. Воно явно вказувало на якийсь розподіл за групами крові, не пов'язаним з антигенами А і В. Влітку 1939-го Левін надрукував свою роботу. Тепер з резус-конфліктом все стало ясно: коли резус-негативна мати виношує резус-позитивний плід, кров дитини може змішатися з кров'ю матері. Її організм починає виробляти проти резус-фактора антитіла, які і обрушуються на плід.

У кого наявний резус-фактор (Rh), ці люди резус-позитивні, а ті, в кого у крові не має резус-фактора є резус-негативними. Якщо кров резус-позитивного донора перелити резус-негативному реципієнту, у нього можуть утворитися антитіла, та при наступному переливанні крові від резус-позитивного донора виникне реакція руйнування еритроцитів резус-антитілами — резус-конфлікт. Резус-негативному хворому потрібно переливати тільки таку ж резус-негативну кров. Також, резус-конфлікт може зустрічатись при вагітності — коли плід має Rh-фактор відмінний від такого у мами.

Резус-конфлікт



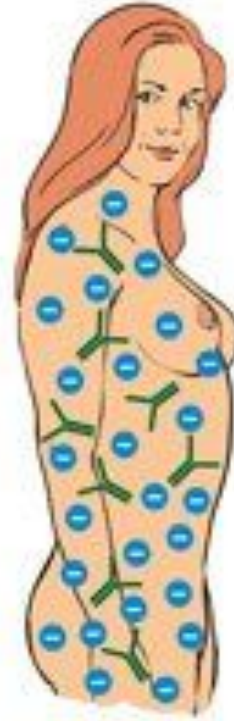
Rh(+)
батько



Rh(-) мати і
Rh(+) дитина



В кров матері
потрапляють
антигени
Rh(+) дитини



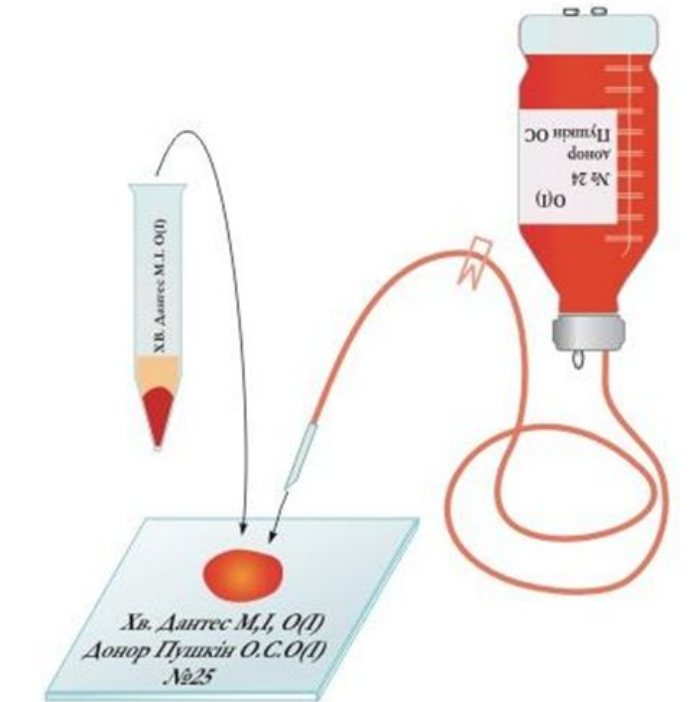
Виробляються
антитіла до
антигенів



У наступну вагітність
антитіла у крові матері
готові атакувати
еритроцити Rh(+) плоду

Проба на сумісність

		Donor							
		O-	O+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
Recipient	AB+	●	●	●	●	●	●	●	●
	AB-	●		●		●		●	
	A+	●	●			●	●		
	A-	●				●			
	B+	●	●	●	●				
	B-	●		●					
	O+	●	●						
	O-	●							

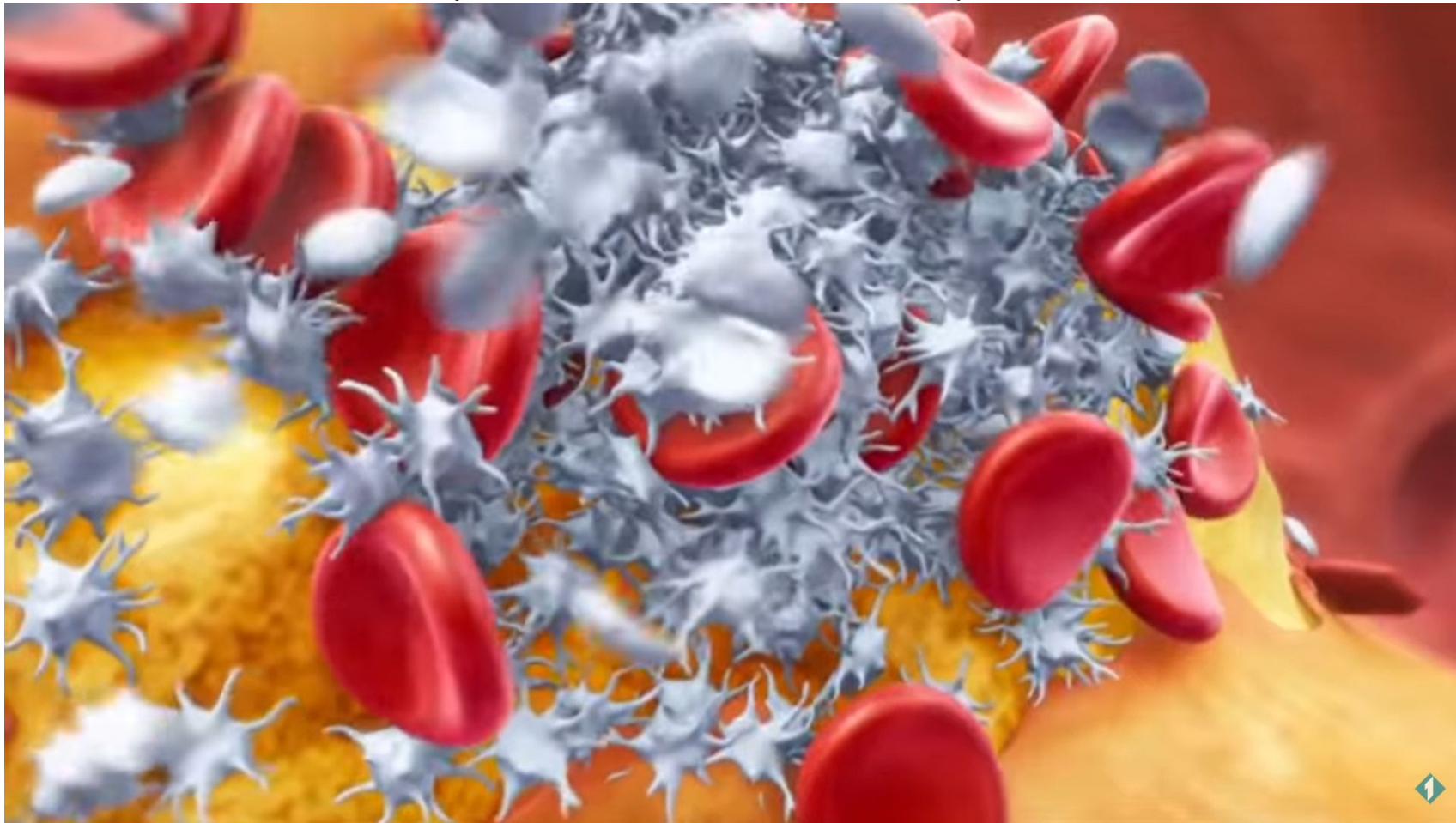


кров донора
несумісна з
кров'ю хворого



кров донора
сумісна з
кров'ю хворого

Зсідання крові — складний поетапний процес, який являє собою утворення **білка фібрину** в крові, що призводить до **згустка (тромба)**, унаслідок чого кров набуває сироподібної консистенції та втрачає свою «текучість»



Етапи зсідання крові

пошкодження судин



тромбоцити → тромбопластин



йони Кальцію

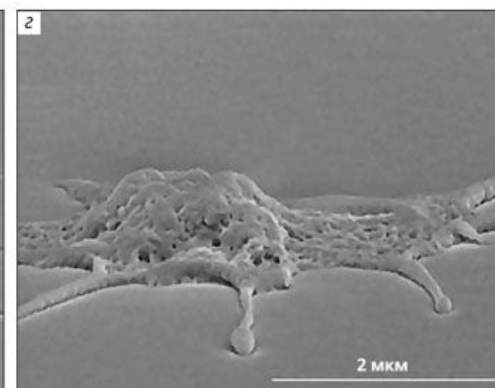
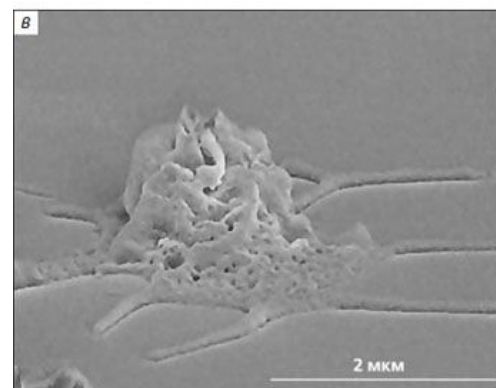
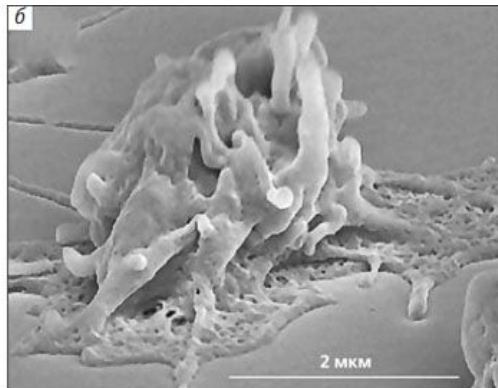
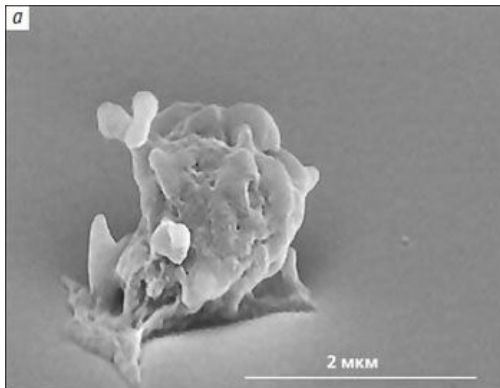
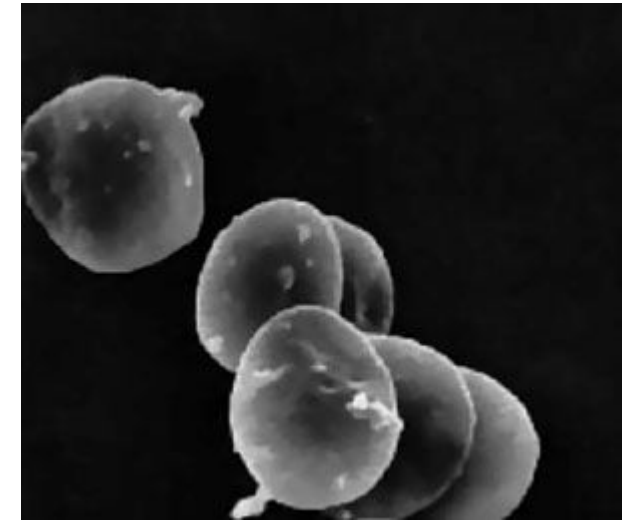
протромбін → тромбін



йони Кальцію

фібриноген → фібрин

Неактивний тромбоцит



Активований тромбоцит змінює форму



Пошкоджена судина

Руйнування тромбоцитів

Фермент тромбопластин

Протромбін - неактивний фермент

Ca²⁺

Вітамін К

вплив

Тромбін - активний фермент

Фібриноген - розчинний білок

вплив

Фібрин - нерозчинний білок

Тромб



Утворення тромбу

Механізм зсідання крові

1. Перший етап - пошкодження судини , тромбоцит контактує з киснем
2. Другий етап - п руйнуються тромбоцити і вивільняється фермент тромбопластин
3. Третій етап - тромбопластин стимулює перетворення протромбіну на тромбін
Для цього необхідно -
 - йони кальцію
 - вітаміну К
4. Червертий етап - Тромбін стимулює фібриноген утворити нитки фібрину
5. П'ятий етап - утворення фібрину (нитки фібрину густо обплітають пошкожене місце і між цими нитками затримуються формені елементи крові
6. Шостий етап - утворюється тромб

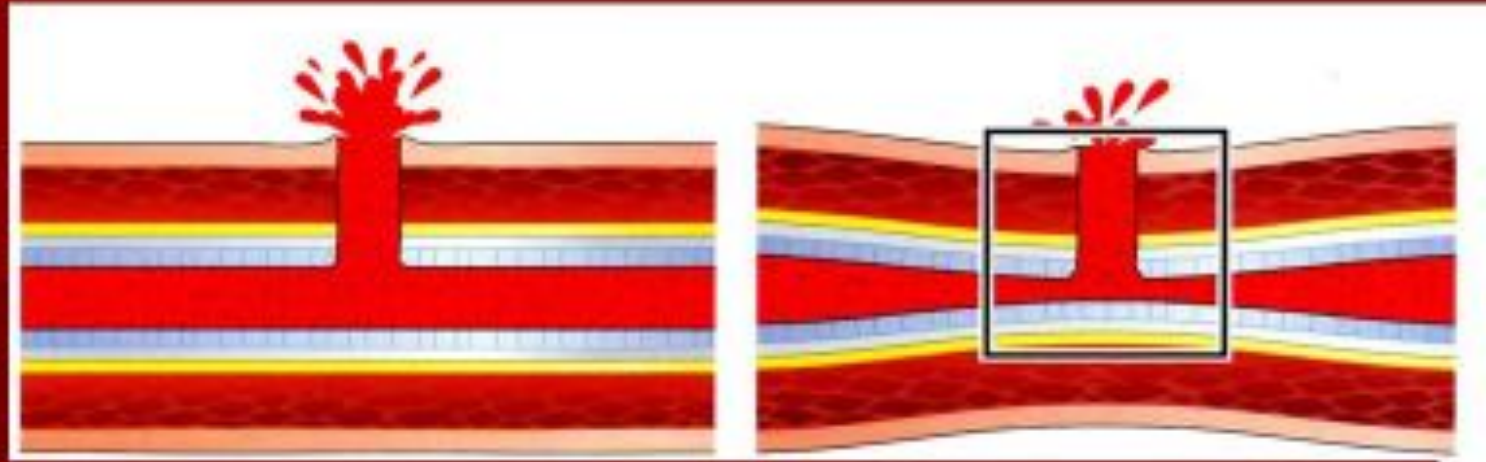
Тромбопластин - це білок- фермент , що утворюється під час руйнування тромбоцитів Ca^{2+} - присутні в плазмі крові

Протромбін - неактивний білок фермент плазми крові

Тромбін - це активний білок - фермент

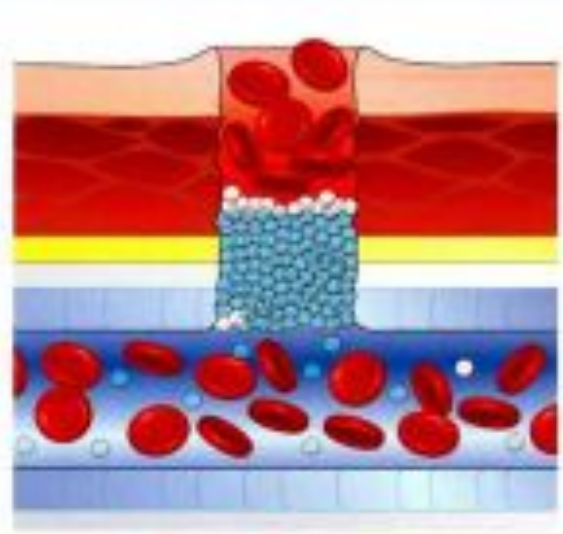
Фіброген - це білок , розчинений у плазмі крові , утворюється в печінці

Фібрин - це волокна білка , нерозчиненого у плазмі крові

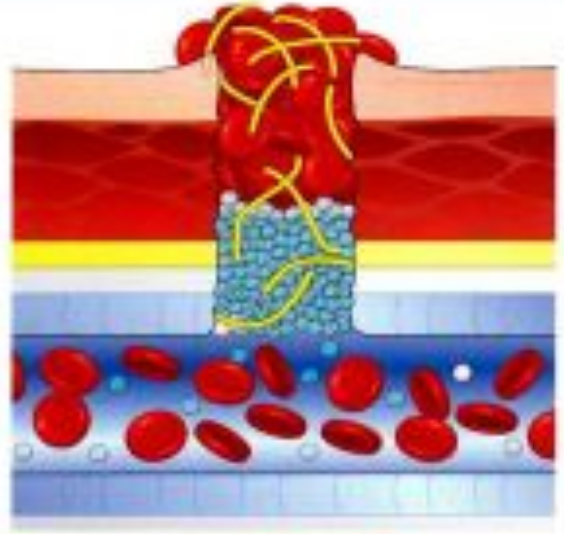


1

2



3



4

ТРОМБ



Порушення зсідання крові називається **гемофілією**



Гемартроз колінного суглобу
у хворого на гемофілію



Підшкірна гематома



Гематома очного яблука

Антикоагулянти

(грец. авті — проти та лат. coagulatio — зсідання) — речовини, що перешкоджають зсіданню крові або уповільнюють його:

гепарин, фібринолізин

Чинники поганого зсідання крові

➤ Для зсідання крові необхідна наявність у крові багатьох речовин: білків, вітамінів, солей кальцію. Якщо ж їх немає, зсідання крові порушується або не відбувається взагалі, що може призвести до смерті внаслідок значної крововтрати.

Основні чинники порушення зсідання крові

Недостатність вітаміну К

Необхідний для синтезу протромбіну.
Вплив вітаміну К на процес зсідання крові був доведений у 1935 році вченим Даммом, який за це відкриття у 1943 році отримав Нобелівську премію

Недостатність протромбіну

Білок, який є неактивним попередником тромбіна – фермента, під впливом якого фібриноген плазми крові перетворюється на нитчастий білок фібрин, який бере участь в утворенні тромба

Спадкова хвороба ГЕМОФІЛІЯ

Захворювання, при якому у людини порушена функція зсідання крові. Носієм гена гемофілії є жінки, проте хворіють на цю хворобу тільки чоловіки

Це цікаво...

- У здорових людей кров згортається через 4 – 8 хвилин після поранення, у хворих на гемофілію – через 20-40 хвилин, а в тяжких випадках – через 2 години і більше.
- Частота захворювання на гемофілію – 1 випадок на 5 000 новонароджених.
- У XIX столітті тривалість життя хворих на гемофілію становила 14 -1 8 років, а зараз – від 20 до 50 років.
- В організмі людини утворюються спеціальні речовини, які запобігають зсіданню крові у судинах і утворенню тромбів. Це **гепарин**, який утворюється в клітинах печінки і легень, та **фібринолізин** – фермент сиворотки крові.

Методики визначення швидкості згортання крові

