

***Свёртывающая система крови.***

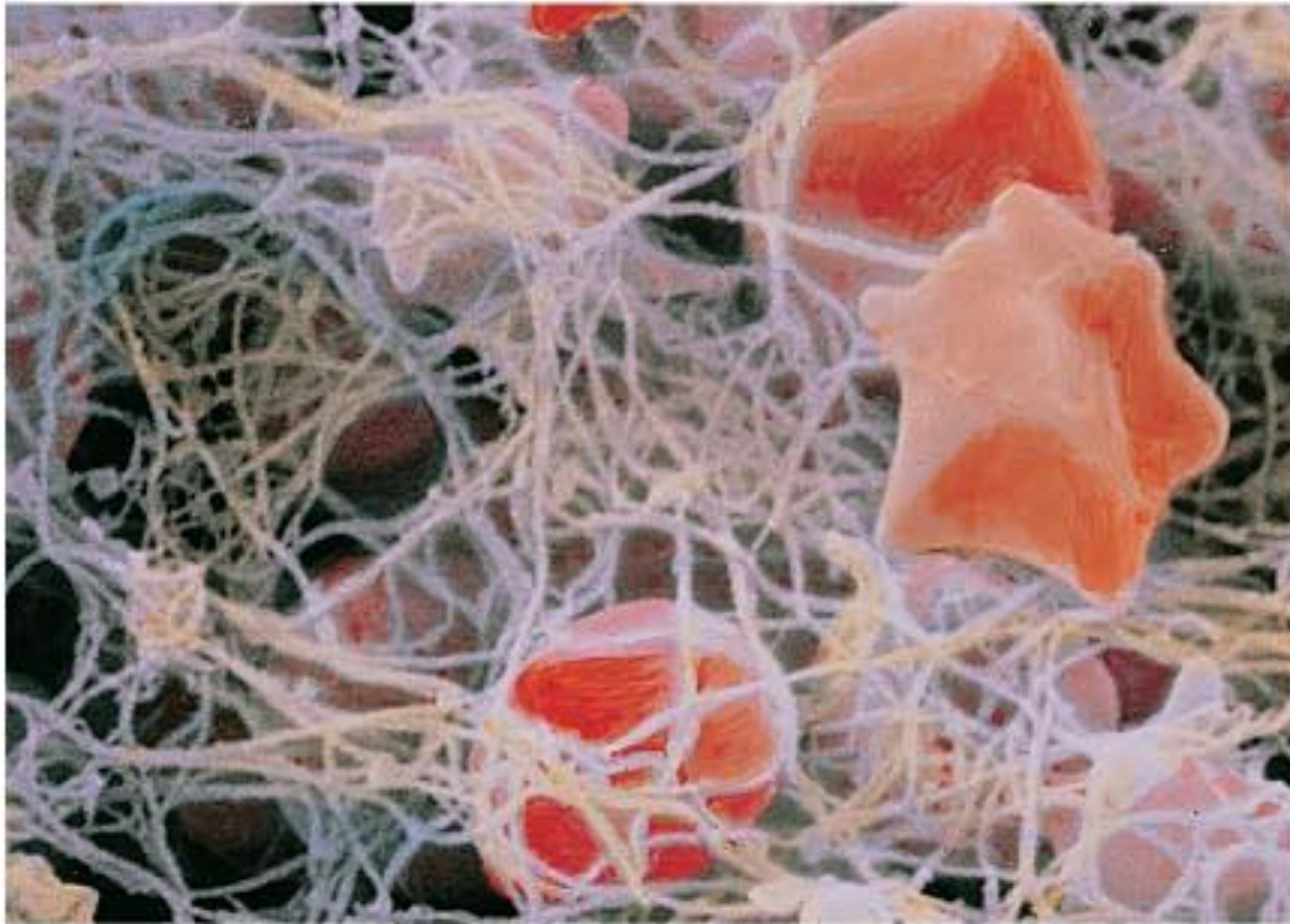
***Группы крови.***

***Резус - фактор.***

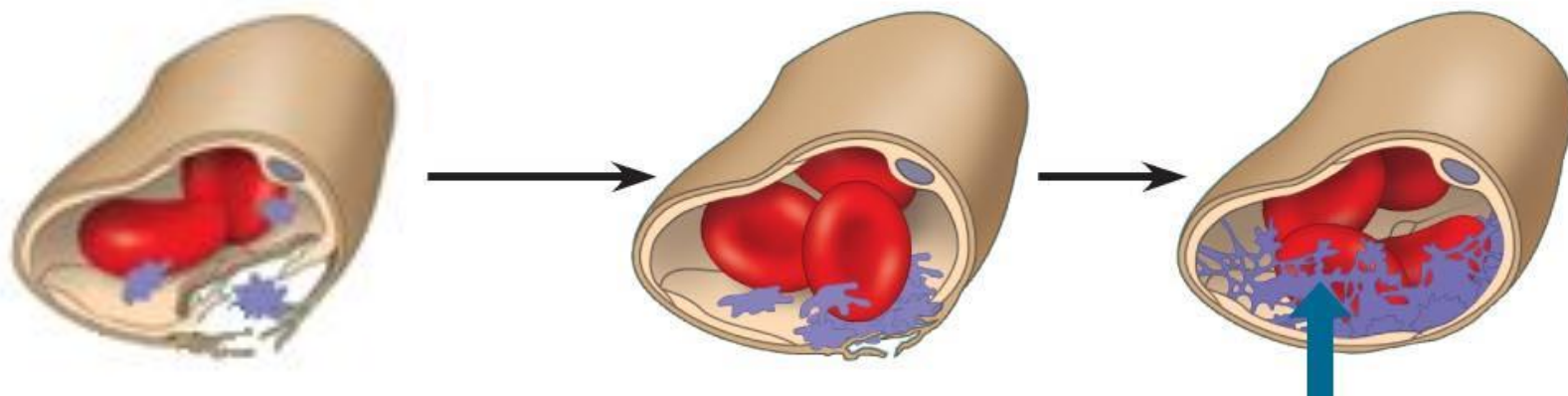
Лекция № 49

**Свёртывающая система.**

- **Свёртывание крови является защитной реакцией организма.**



- При повреждении сосуда кровь из жидкого состояния переходит в желеобразное.
- Образующийся сгусток закупоривает повреждённый сосуд и кровотечение прекращается.

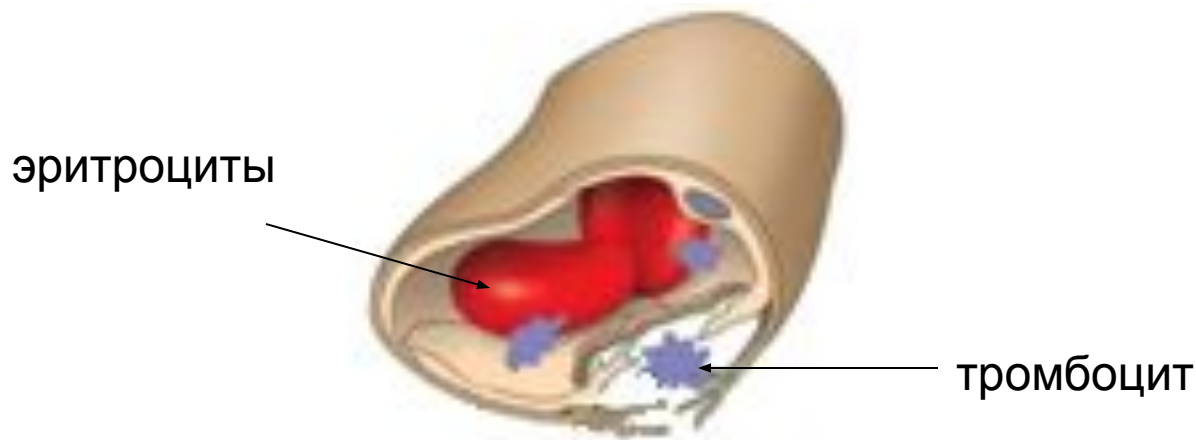


- **В процессе свёртывания участвуют 13 факторов свёртывания, содержащихся в плазме крови, а также вещества, освобождающиеся из разрушающихся тромбоцитов.**

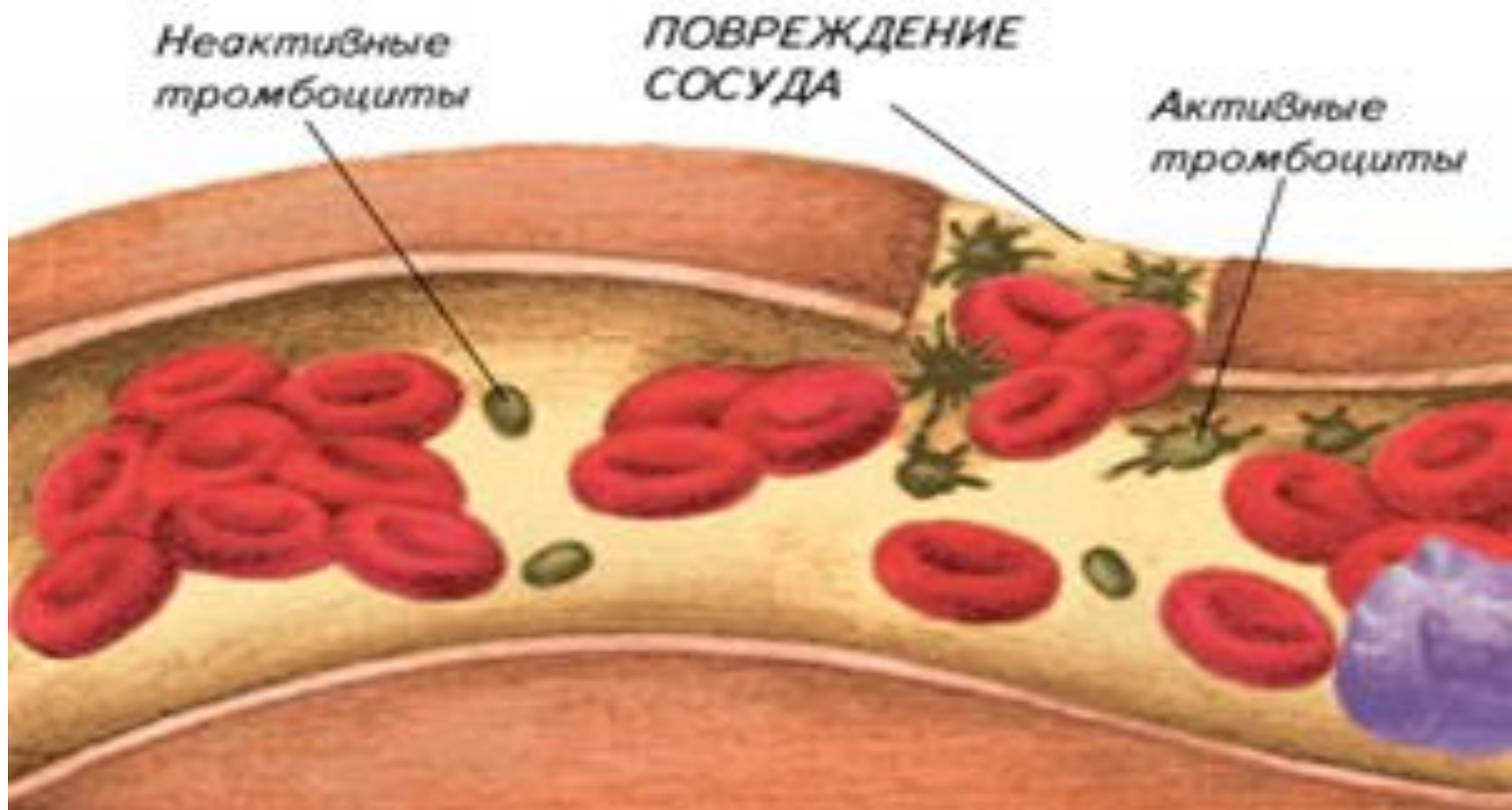
# Этапы свёртывания крови:

- **1 этап:**

- тромбоциты прилипают к повреждённой стенке сосуда (**адгезивность**) и склеиваются между собой (**агрегация**)
- Часть тромбоцитов распадается



□ В присутствии **ионов кальция** и **антигемолитических факторов** образуется белок **тромбопластин**.



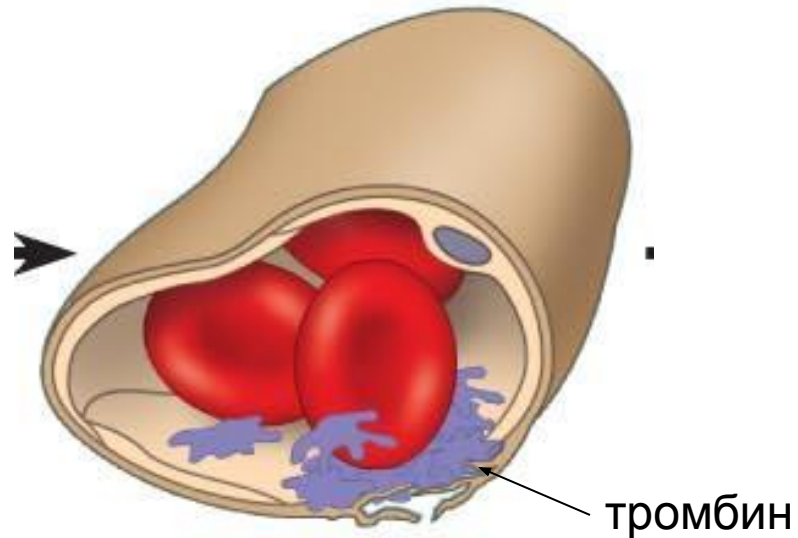
- При недостатке антигемолитического фактора свёртываемость крови снижается.
- Развивается заболевание гемофилия.



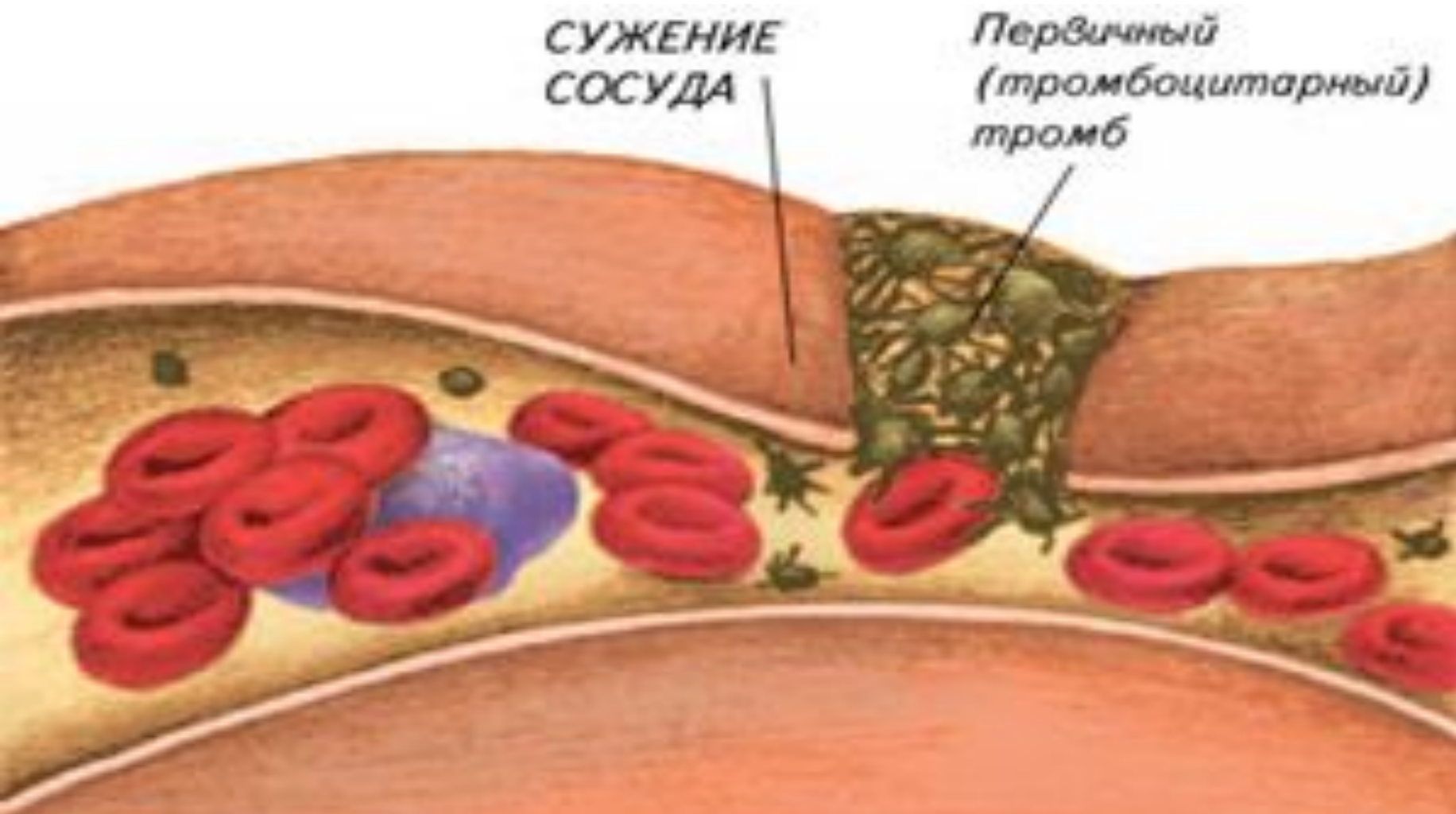
# Этапы свёртывания крови:

- **2 этап:**

□ белок **тромбопластин** взаимодействует с **протромбином**, в присутствии ионов кальция.



- Образуется белок **тромбин**.



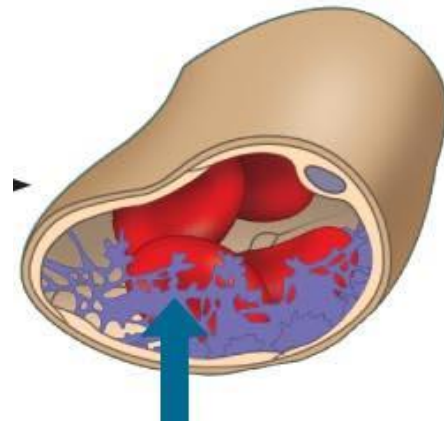
**□ Протромбин синтезируется клетками печени, при наличии витамина К и постоянно находится в крови.**

# Этапы свёртывания крови:

- 3 этап:

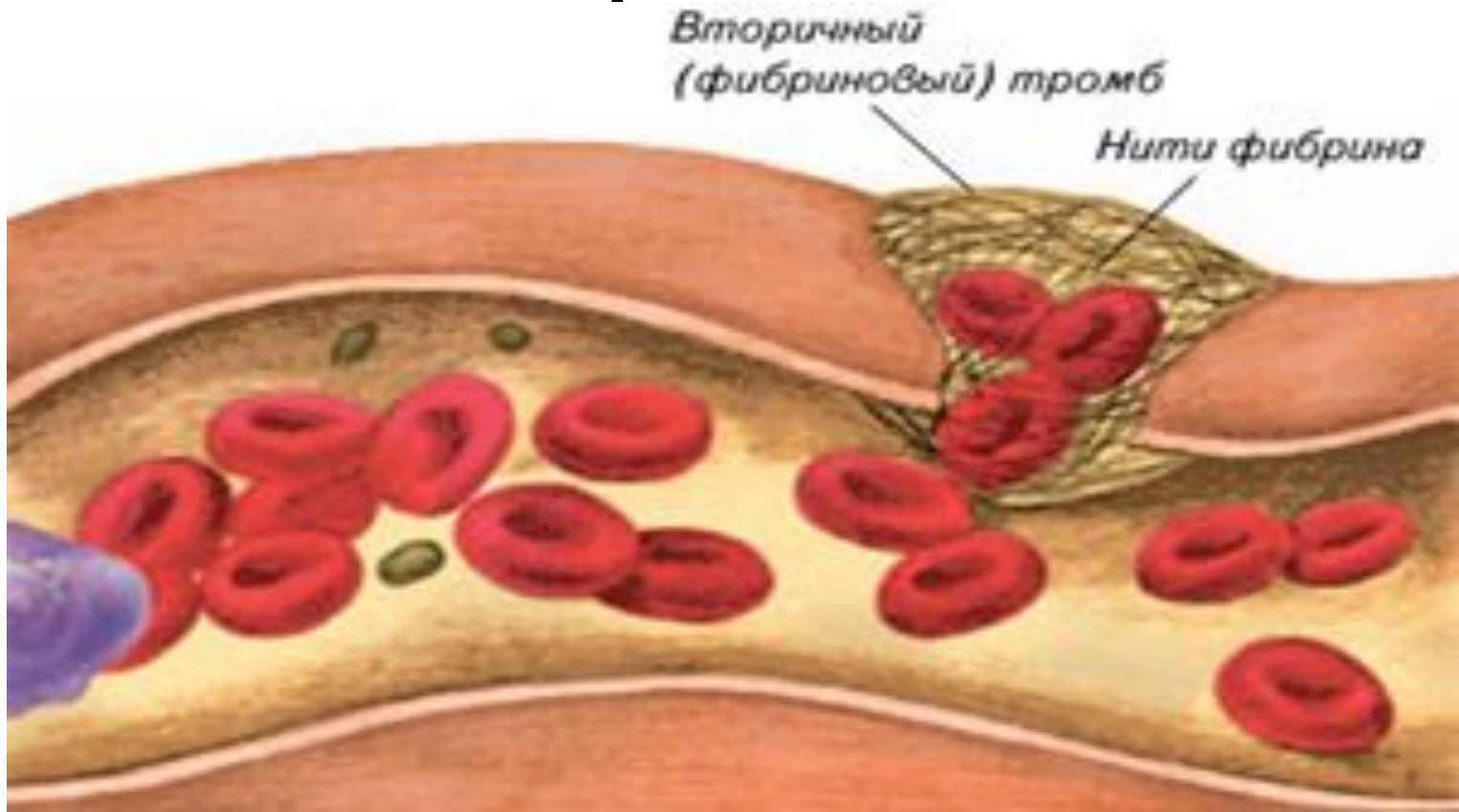
- **тромбин** взаимодействует с растворённым в плазме белком **фибриногеном** и образуется **нерастворимый фибрин**.

- Нити фибрина образуют тромб, образующийся в месте повреждения.



фибрин

- В результате сокращения нитей фибрина происходит уплотнение сгустка и выделение сыворотки – **ретракция**.
- Тромб закрывает просвет сосуда и останавливает кровотечение.



Повреждение сосуда



Неактивный фермент



Активный фермент

+ Ион кальция



Протромбин



Тромбин

Фибриноген



Фибрин



# **Время полного свёртывания:**

**капиллярной крови 3 – 5 минут,  
венозной крови 5 – 10 минут.**



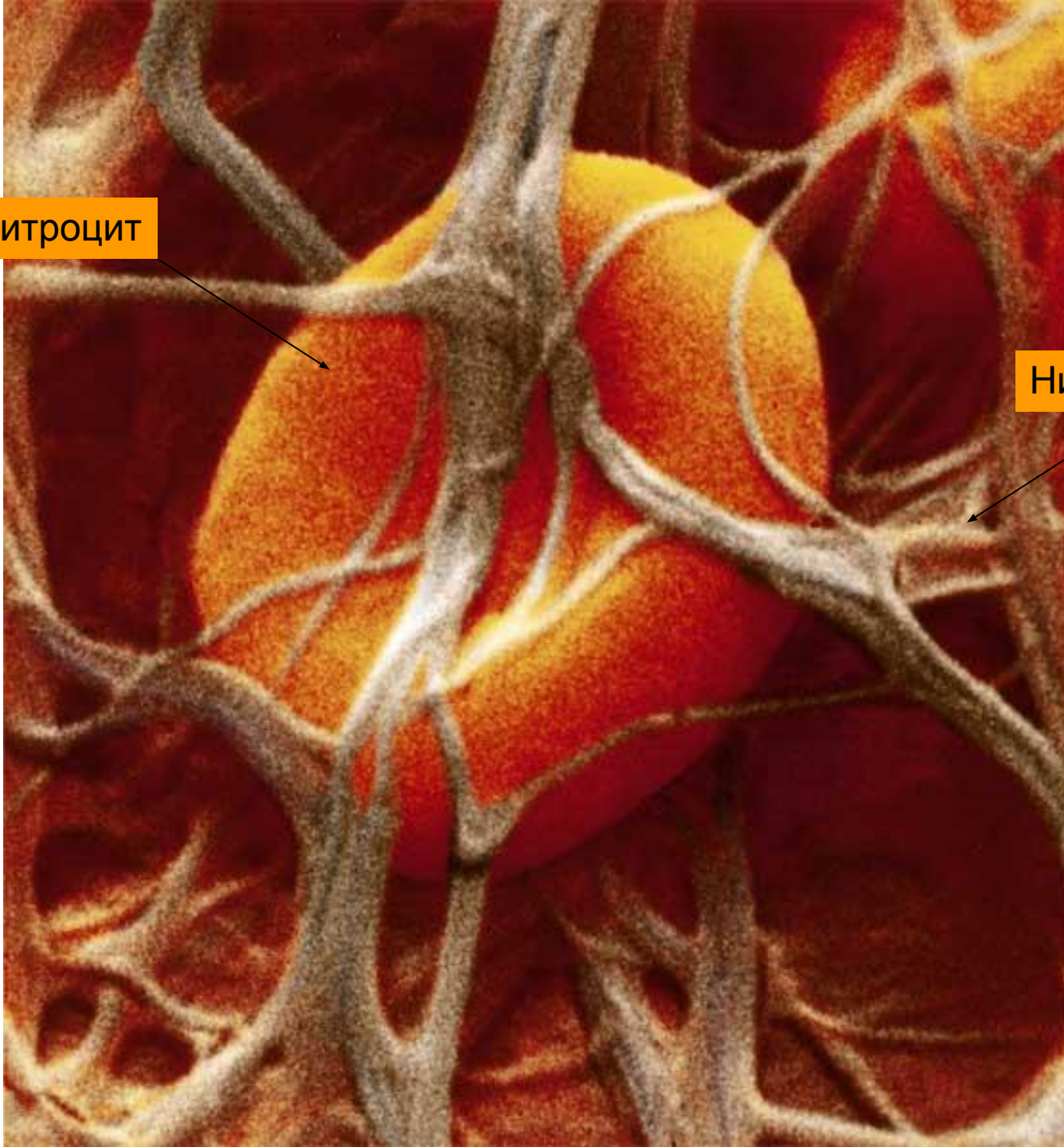
## Свертывание крови





эритроцит

Нити фибрина



- **Факторы, способствующие свёртыванию крови называются коагулянтами (соли кальция, белки крови, плазменные факторы)**

**Противосвёртывающая система.**

- **Противосвёртывающая система препятствует процессам внутрисосудистого свёртывания крови или замедляет гемокоагуляцию.**

- **Вещества, препятствующие свёртыванию крови называются **антикоагулянтами.****
- **Главный антикоагулянт - **гепарин,** выделяется тканью лёгкого и печени, продуцируется базофильными лейкоцитами и тучными клетками соединительной ткани.**
- **Гепарин тормозит **все фазы свёртывания крови.****

- **Гирудин** – антикоагулянт, выделяемый слюнными железами медицинских пиявок
- **Угнетает 3 стадию** процесса свёртывания крови, препятствует образованию фибрина.

# Фибринолитическая система.

- **Фибринолитическая система способна растворять образовавшиеся тромбы и является антиподом свёртывающей системы.**
- **Расщепление фибрина осуществляется протеолитическим ферментом **фибринолизин**, который находится в плазме в виде плазминогена.**
- **Фибринолизин **растворяет тромбы** и восстанавливает просвет закупоренного сгустком сосуда.**



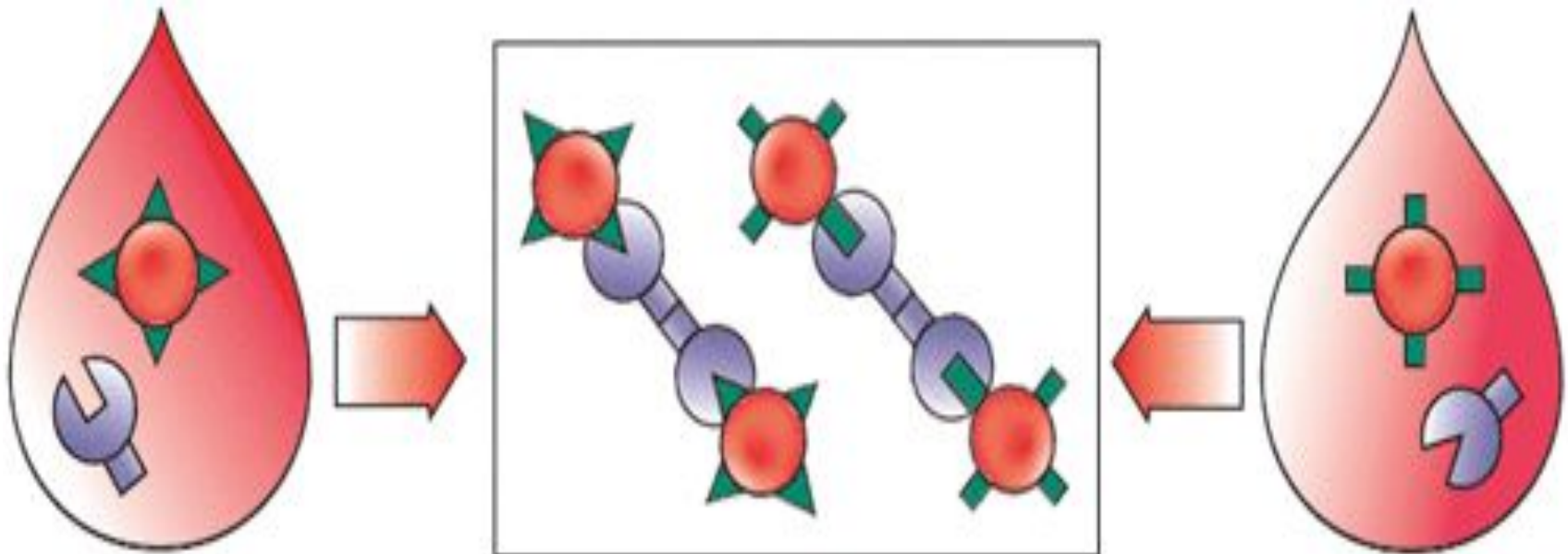
- **Нарушение взаимодействий между свёртывающей, противосвёртывающей и фибринолитической системами может привести к тяжёлым заболеваниям:**
  - **Повышенной кровоточивости,**
  - **ДВС синдрому (диссеминированное внутрисосудистое свёртывание,**
  - **Эмболии – закупорка сосуда тромбом, жиром, пузырьком газа и т. Д.**

# Группы крови.

**Группы крови** определяются совокупностью антигенов (Ag), фиксированных на поверхности эритроцитов и антител плазмы крови (At).

- В 1901 году австрийский учёный Ландштейнер и в 1903 году чех Янский обнаружили, что при смешивании крови разных людей наблюдается склеивание эритроцитов - **агглютинация**, затем – их разрушение – **гемолиз**, что приводит к нарушению кровообращения, к гибели организма.

- **Агглютинация и гемолиз наблюдаются в результате того, что антитела атакуют соответствующие антигены.**
- **Поэтому человеку можно переливать только кровь его группы по системе АВО и по Rh.**

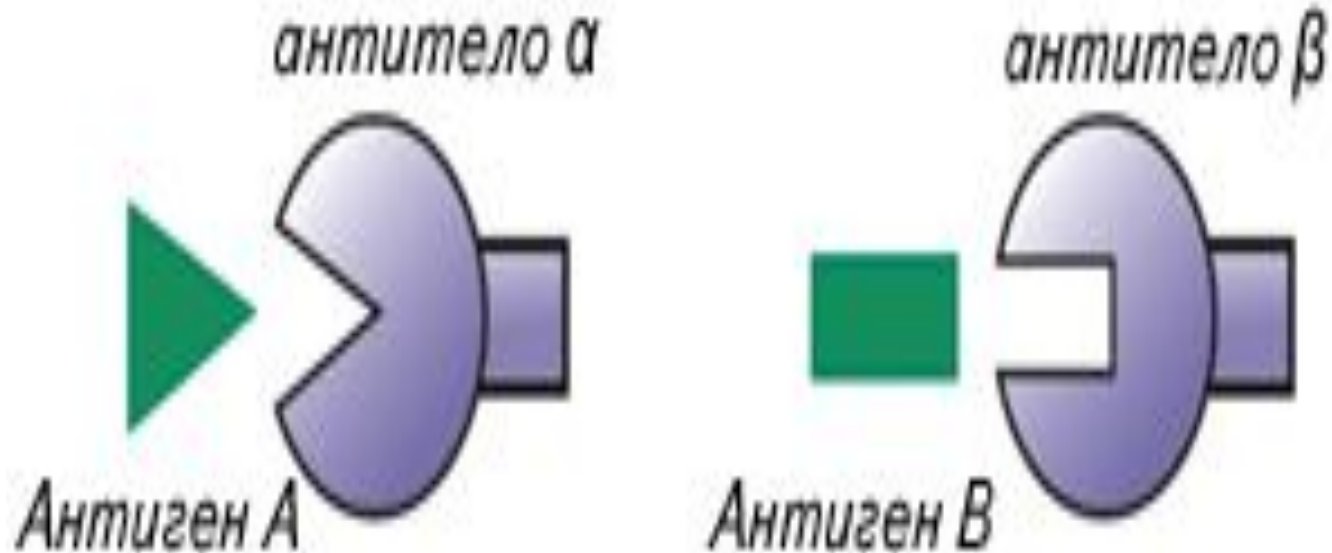


- В крови имеются особые белковые вещества:

□ в эритроцитах – агглютиногены (специфические белки Ag),



□ **в плазме – агглютинины**  
**(специфические антитела At).**



- В **эритроцитах** могут находиться 2 вида агглютиногенов: **A** и **B**,
- а в **плазме** – 2 вида агглютининов: **a** и **b**.
- Агглютинация и гемолиз происходят только в том случае, если встречаются одноименные агглютинины и агглютиногены: **a** и **A**; **b** и **B**.



- По наличию в крови тех или иных агглютиногенов и агглютининов кровь людей делят на **4 группы**, согласно системе Ландштейнера (ABO).

- Первая группа



0 (ab)

- Вторая группа



A(b)

• Третья группа

• Четвёртая группа

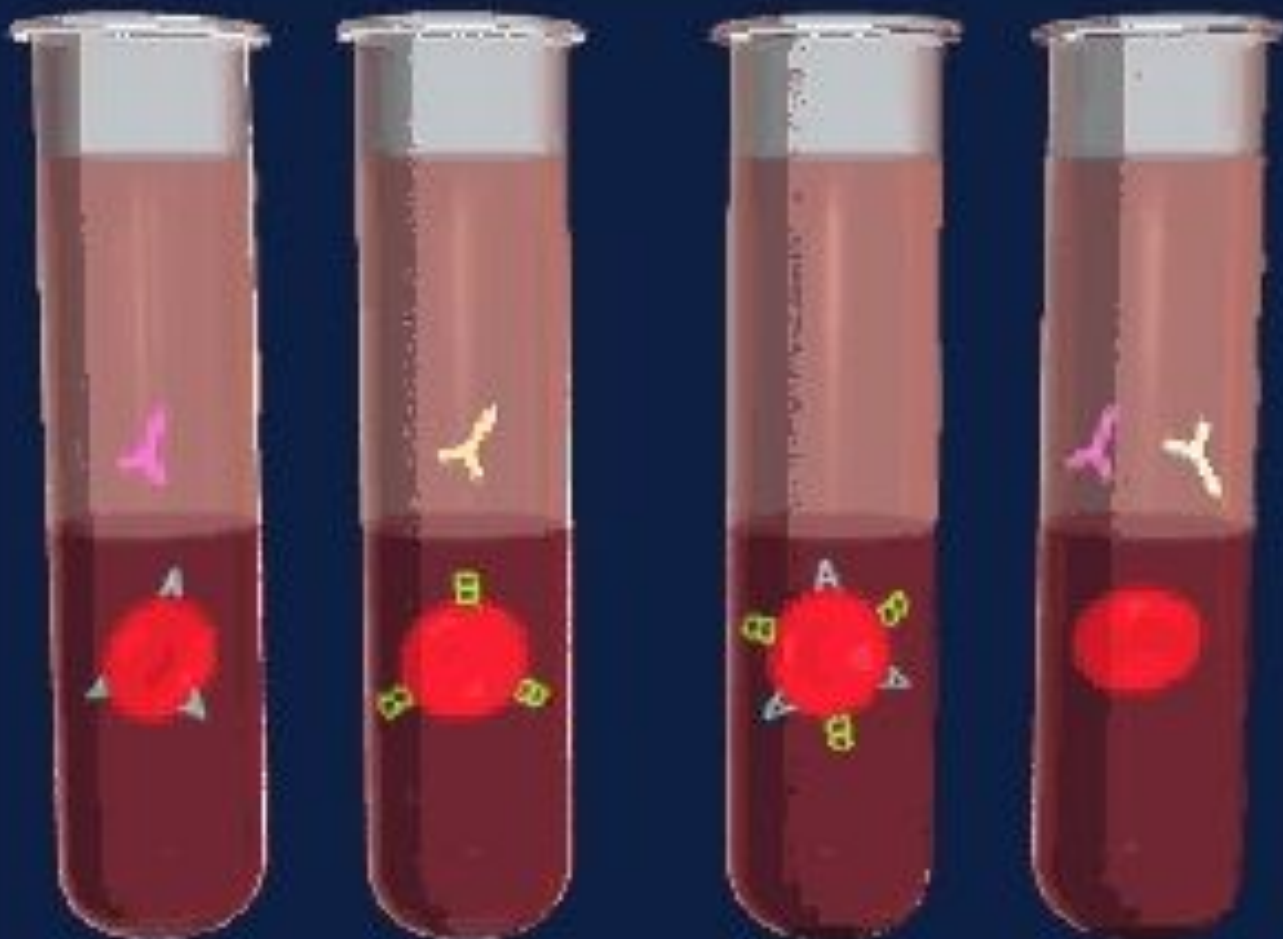


**B(a)**



**AB(0)**

<b>Группа крови</b>	<b>Агглютиногены (Ag)</b>	<b>Агглютинины (At)</b>
<b>O(I)</b>	<b>Нет</b>	<b>a и b</b>
<b>A(II)</b>	<b>A</b>	<b>b</b>
<b>B(III)</b>	<b>B</b>	<b>a</b>
<b>AB(IV)</b>	<b>AB</b>	<b>нет</b>



blood\_se.mov

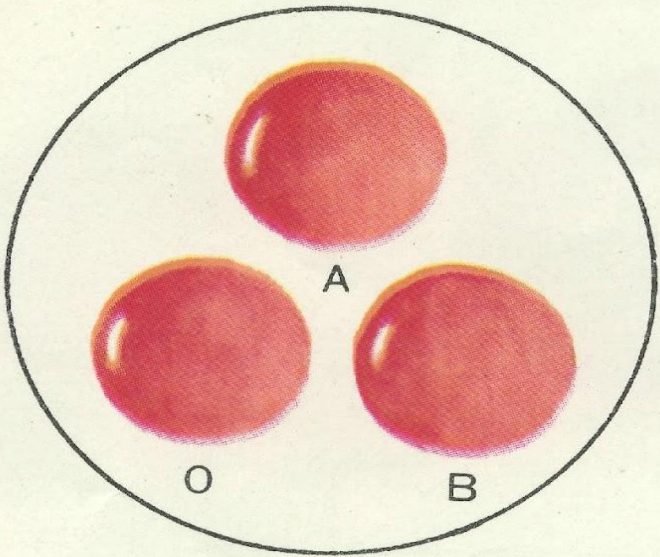
- Людям возможно переливание только **одноимённой группы крови**, так как кроме описанных агглютиногенов в настоящее время описано более 500 различных агглютиногенов.
- Группа А состоит из ряда подгрупп А1, А2, А3 и других.

**Определение группы крови.**

- Группу крови определяют при помощи **стандартных сывороток**, содержащих известные агглютинины.

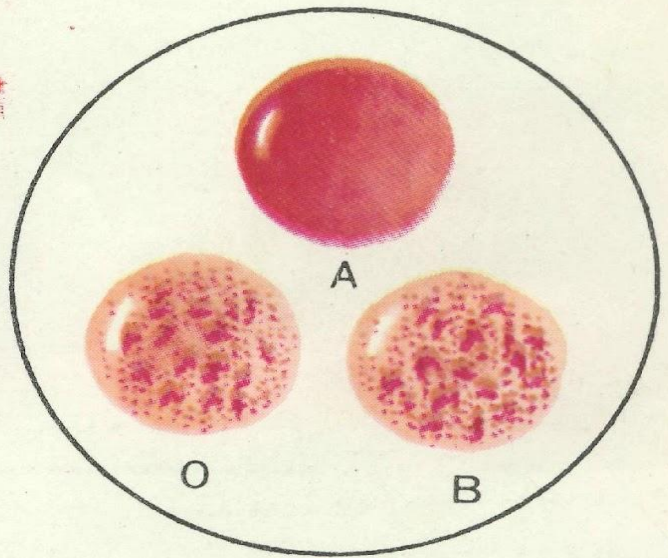


- На тарелку наносят, не смешивая по капле стандартные сыворотки I, II, III групп, содержащие соответственно агглютинины:
- I - a и b
- II - b
- III - a
- В них стеклянной палочкой по капле вносят исследуемую кровь.



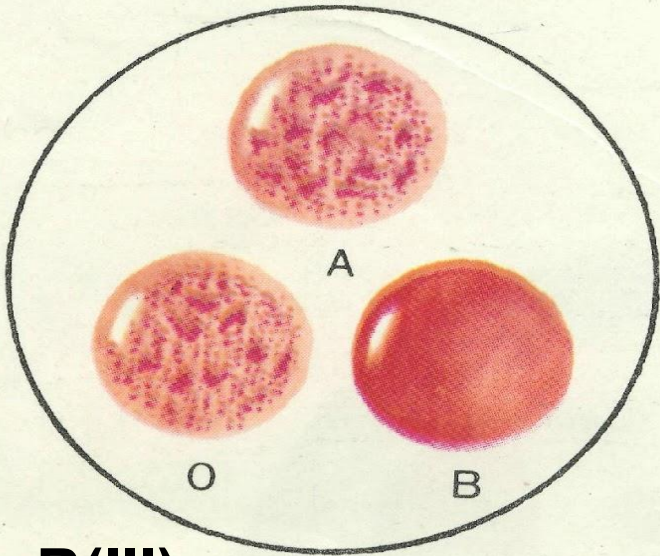
**O(I)**

1



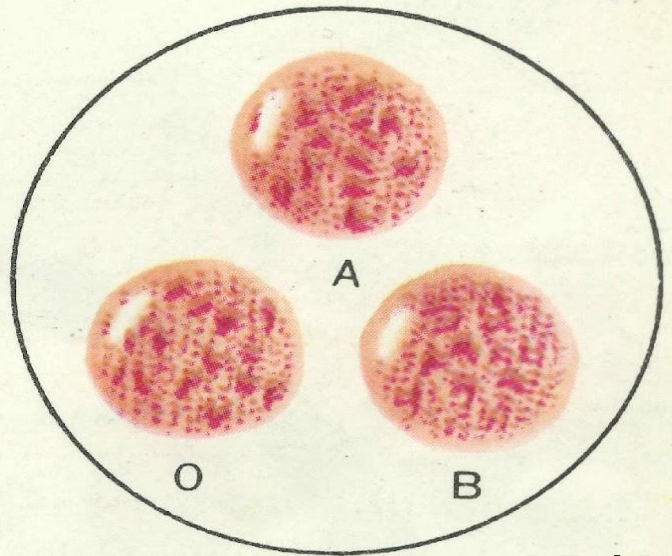
2

**A(II)**



**B(III)**

3



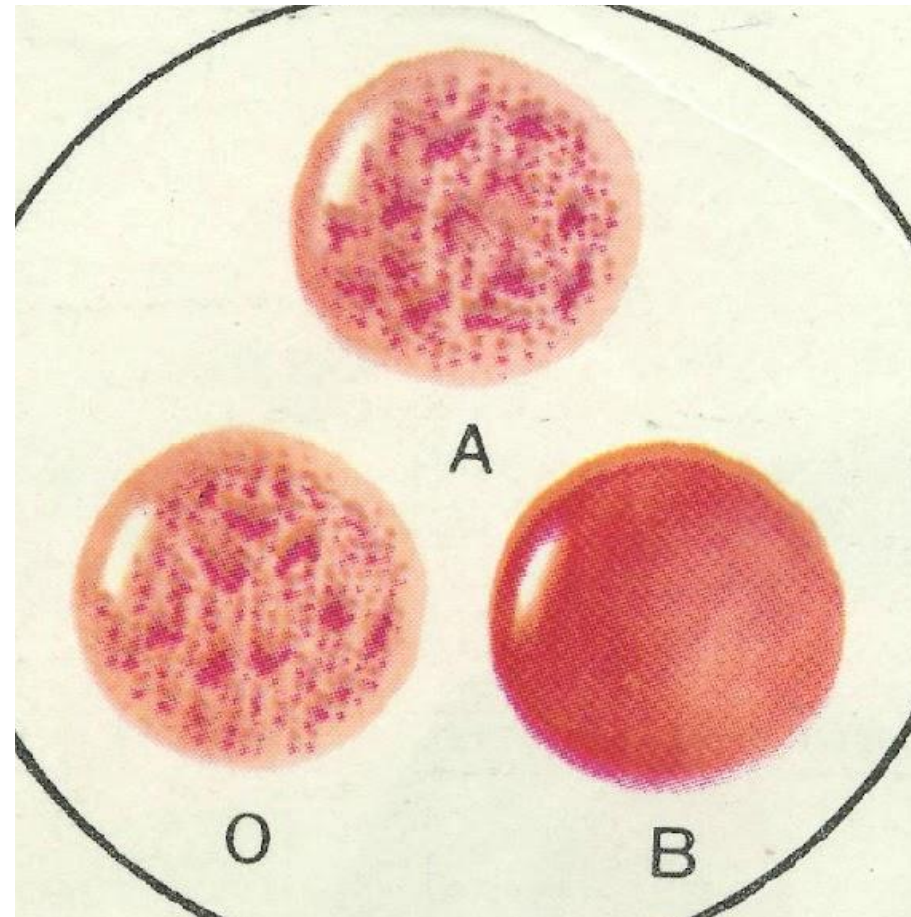
4

**AB(IV)**

- **Появление в сыворотке агглютинации – комочков, видимых невооружённым глазом, указывает на наличие в эритроцитах одноимённого агглютиногена.**

- Например

□ если агглютинация произошла в сыворотке крови II группы, содержащей b агглютинин и не произошла в сыворотке III группы, содержащей a агглютинин,



**B(III)**

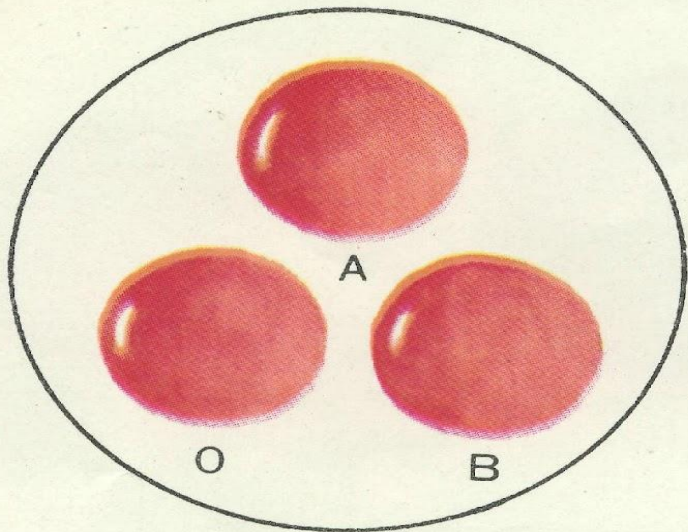
- следовательно, в эритроцитах исследуемой крови имеется агглютиноген В и отсутствует А. Таким свойством обладает кровь III группы.



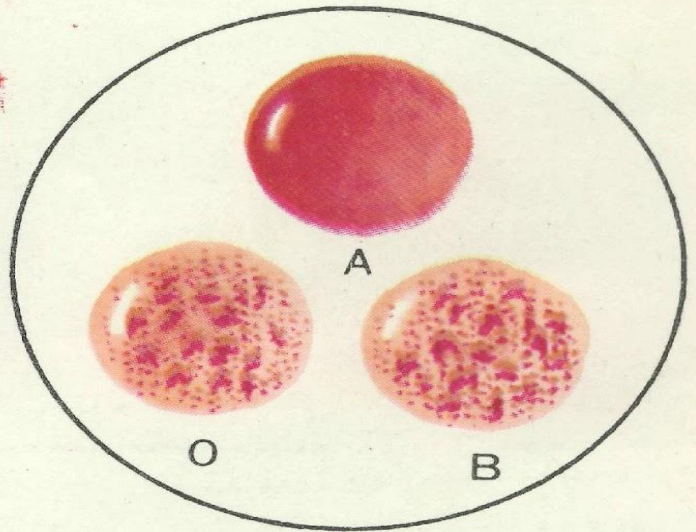
**B(III)**

Определя емая гр крови	Сыворот ка I гр (ab)	Сыворот ка II гр (b)	Сыворот ка III гр(a)	Сыворот ка IV гр(o)
<b>O(I)</b>	-----	-----	-----	-----
<b>A(II)</b>	<b>Агглюти нация</b>	-----	<b>Агглюти нация</b>	-----
<b>B(III)</b>	<b>Агглюти нация</b>	<b>Агглюти нация</b>	-----	-----
<b>AB(IV)</b>	<b>Агглюти нация</b>	<b>Агглюти нация</b>	<b>Агглюти нация</b>	-----

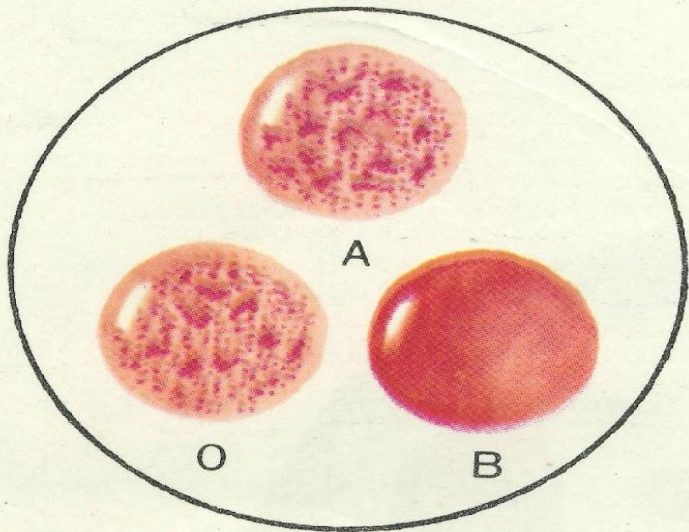




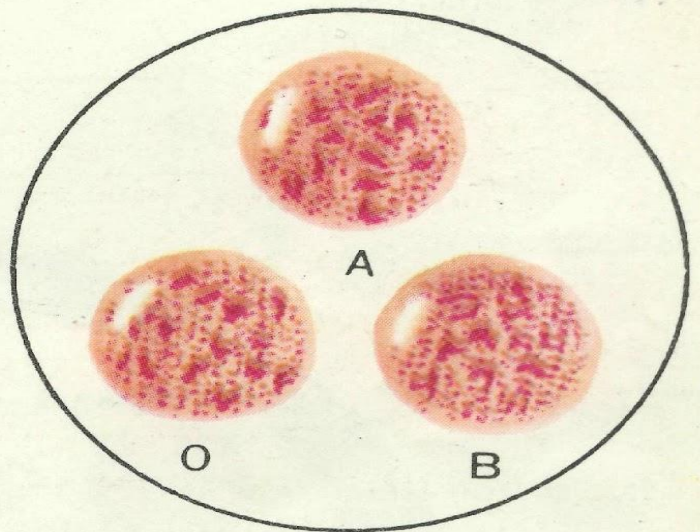
1



2

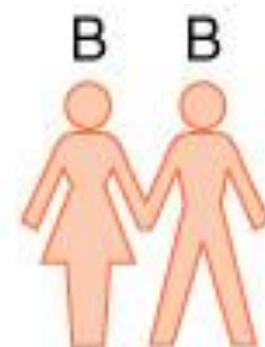
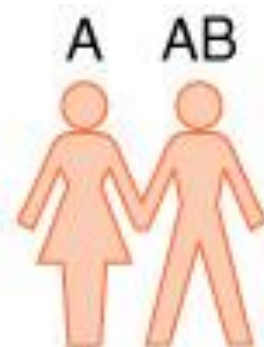
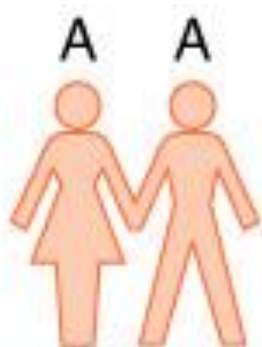


3



4

Parents

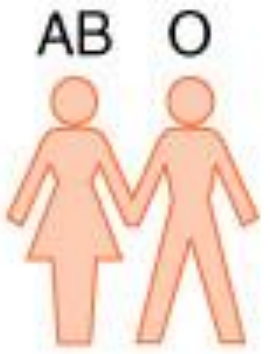
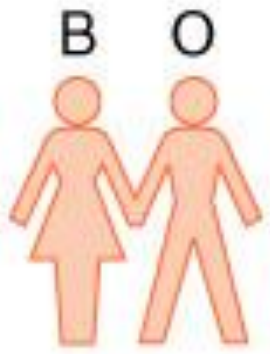
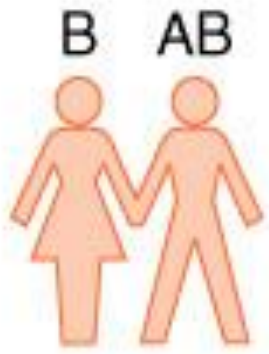


Offspring





Parents



Offspring

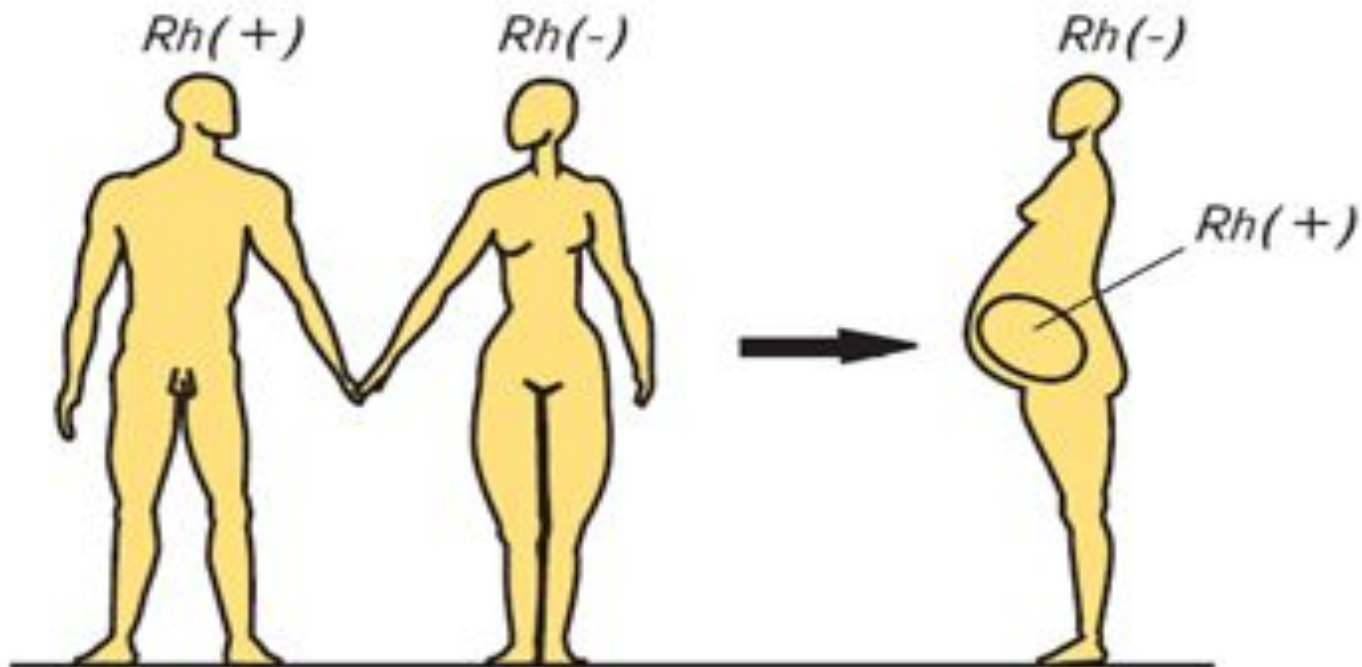


# Система резус. (Rh)

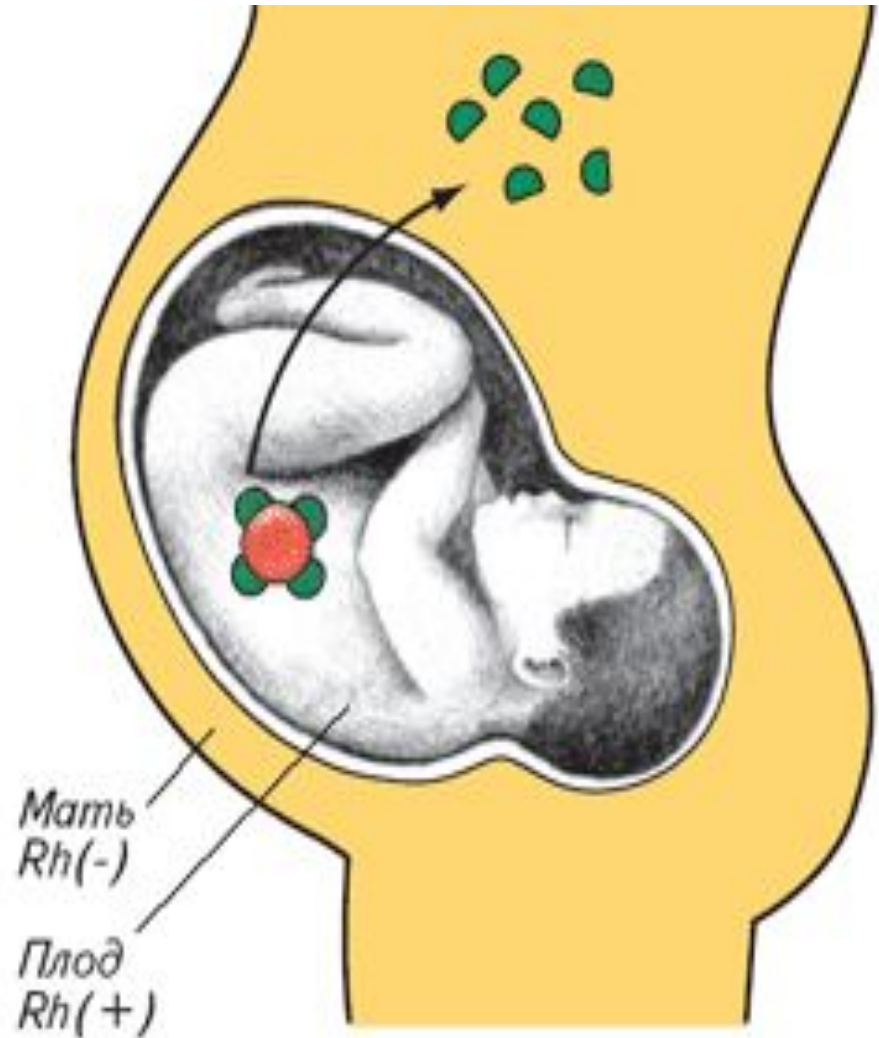
- Кроме основных агглютиногенов А и В, в эритроцитах могут быть **дополнительные Ag - резус-фактор**, который впервые был обнаружен в крови обезьяны макака-резус.
- 85% людей имеют в крови резус-фактор. Такая кровь называется **резус-положительная Rh (+)**.
- Кровь, в которой резус-фактор отсутствует, называется **резус-отрицательная Rh(-)**.

- **Если человеку с резус отрицательной кровью перелить резус-положительную кровь, то под влиянием введённого резус-фактора в крови вырабатываются специфические антирезус-антитела, которые вызывают гемолиз эритроцитов, что приведёт к шоку.**

- Резус-фактор имеет особое значение для течения беременности.
- Например, у матери резус-отрицательная кровь, у отца – резус-положительная.
- Плод может унаследовать от отца резус-положительную кровь.



- В этом случае кровь плода вызывает образование в крови матери антирезусантител.



- При I-ой беременности их может оказаться мало, так как иммунизация происходит медленно и I ребёнок может родиться здоровым.



- **При повторной беременности резус-антитела матери накапливаются, проникают в кровь плода через плаценту, склеивают и разрушают его эритроциты, в результате происходит либо внутриутробная гибель, либо развивается гемолитическая болезнь плода.**



# Определение гемоглобина.

- Применяется колориметрический **метод Сали**
- Используется прибор - гемометр Сали.
- Метод основан на превращении гемоглобина крови под воздействием HCl в гематина гидрохлорид – пигмент коричневого цвета.

- **Раствор разводят водой до цвета стандарта гемометра, соответствующего известной концентрации гемоглобина.**

- **Подсчёт эритроцитов** проводят в камере Бюргера или Горяева, в основе которого лежит подсчёт клеток в точно отмеренном объёме крови.

- Для **определения СОЭ** (скорость оседания эритроцитов) применяют прибор Панченкова.

- Цветовой показатель ЦП вычисляется по формуле:

$$ЦП = \frac{3 \times K_1}{10 \times K_2}$$

- $K_1$  – количество гемоглобина (в г/л)
- $K_2$  – количество эритроцитов (млн в 1 куб мм)
- ЦП= 0,9 – 1,1 ед.