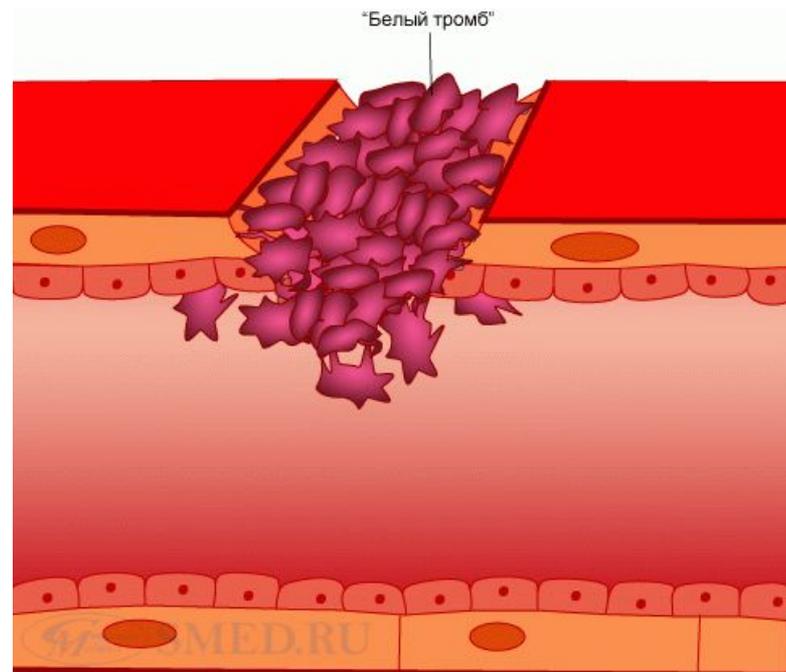


**Свёртывающая система крови.
Группы крови.
Резус-фактор.**

Лекция № 47

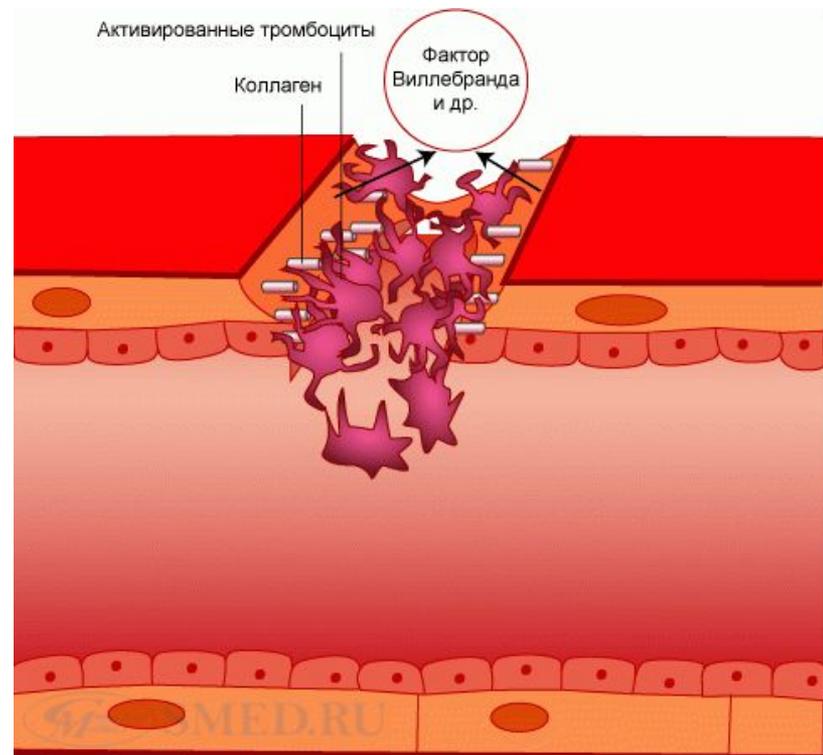
- **1. Гемостаз и его механизмы.**

- **Гемостаз** (греч. **haima** – кровь, **stasis** - неподвижное состояние) – это остановка движения крови по кровеносному сосуду, т.е. остановка кровотока.



- Различают **2 механизма остановки кровотечения:**
- **1. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.**
- **2. Коагуляционный гемостаз.**

- **Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз** способен самостоятельно за несколько минут остановить кровотечение из наиболее часто травмируемых мелких сосудов с довольно низким кровяным давлением.

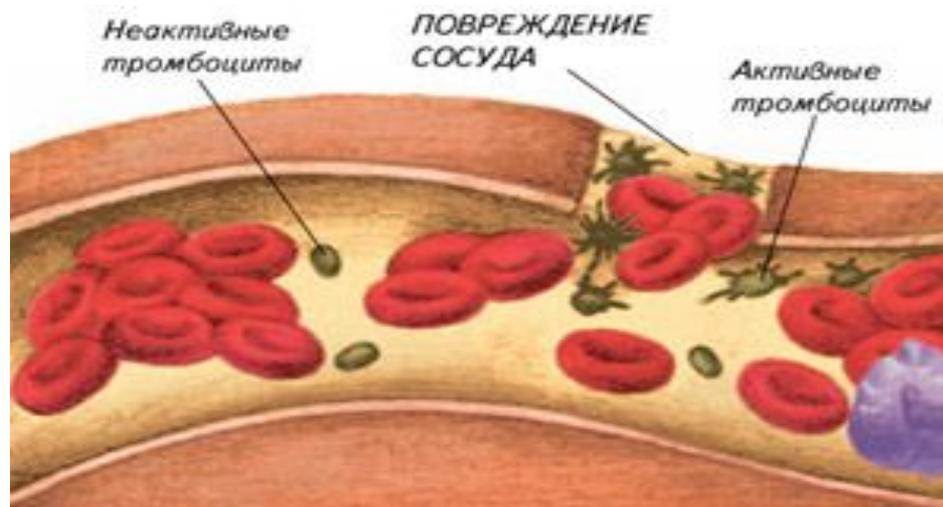


- **Он складывается из двух процессов:**
- **сосудистого спазма, приводящего к временной остановке или уменьшению кровотечения;**
- **образования, уплотнения и сокращения тромбоцитарной пробки, приводящей к полной остановке кровотечения.**

- **Коагуляционный гемостаз (свёртывание крови)** обеспечивает прекращение кровопотери при повреждении крупных сосудов.

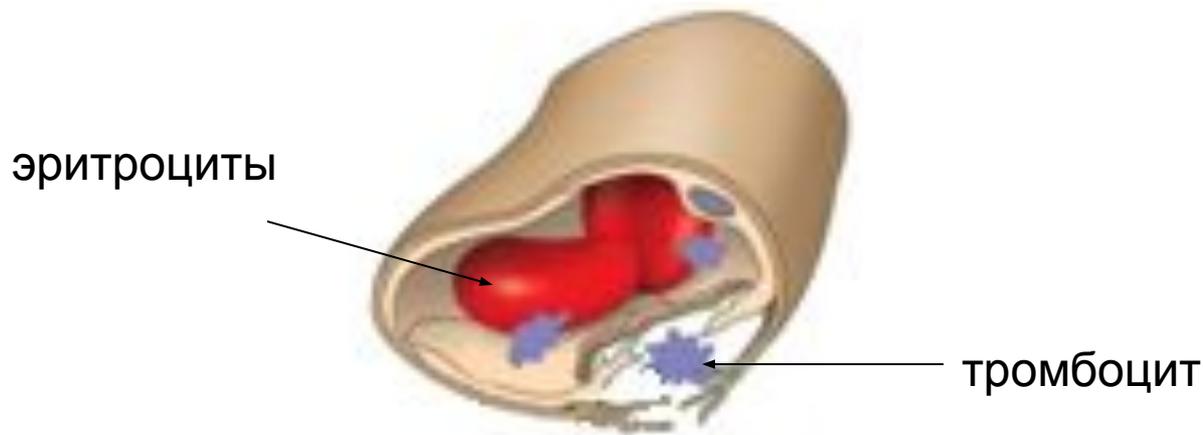


- В процессе остановки кровотечения участвуют **13 факторов свёртывания**, содержащихся в плазме крови, а также вещества, освобождающиеся из разрушающихся тромбоцитов.
- В этом процессе выделяют **3 этапа**.



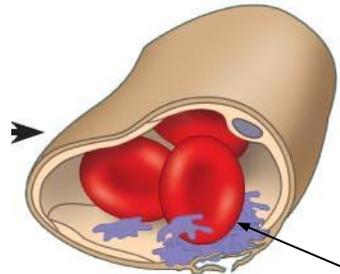
- 1 этап:

- тромбоциты прилипают к повреждённой стенке сосуда **(адгезивность)** и склеиваются между собой **(агрегация)**;
- часть тромбоцитов распадается и образуется **белок тромбопластин.**



- 2 этап:

- **белок тромбопластин** взаимодействует с **протромбином** (который синтезируется клетками печени при наличии витамина К и постоянно находится в крови).
- В результате образуется **белок тромбин**.
- Превращение протромбина в тромбин происходит **только в присутствии ионов кальция**.



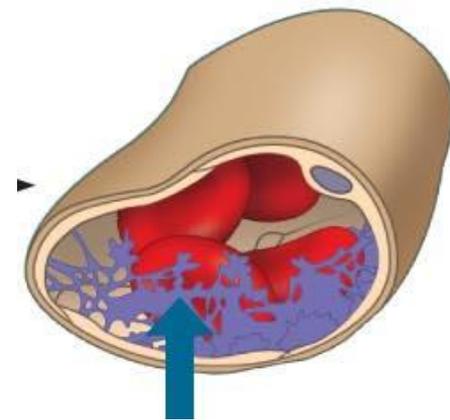
тромбин

- **3 этап:**

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

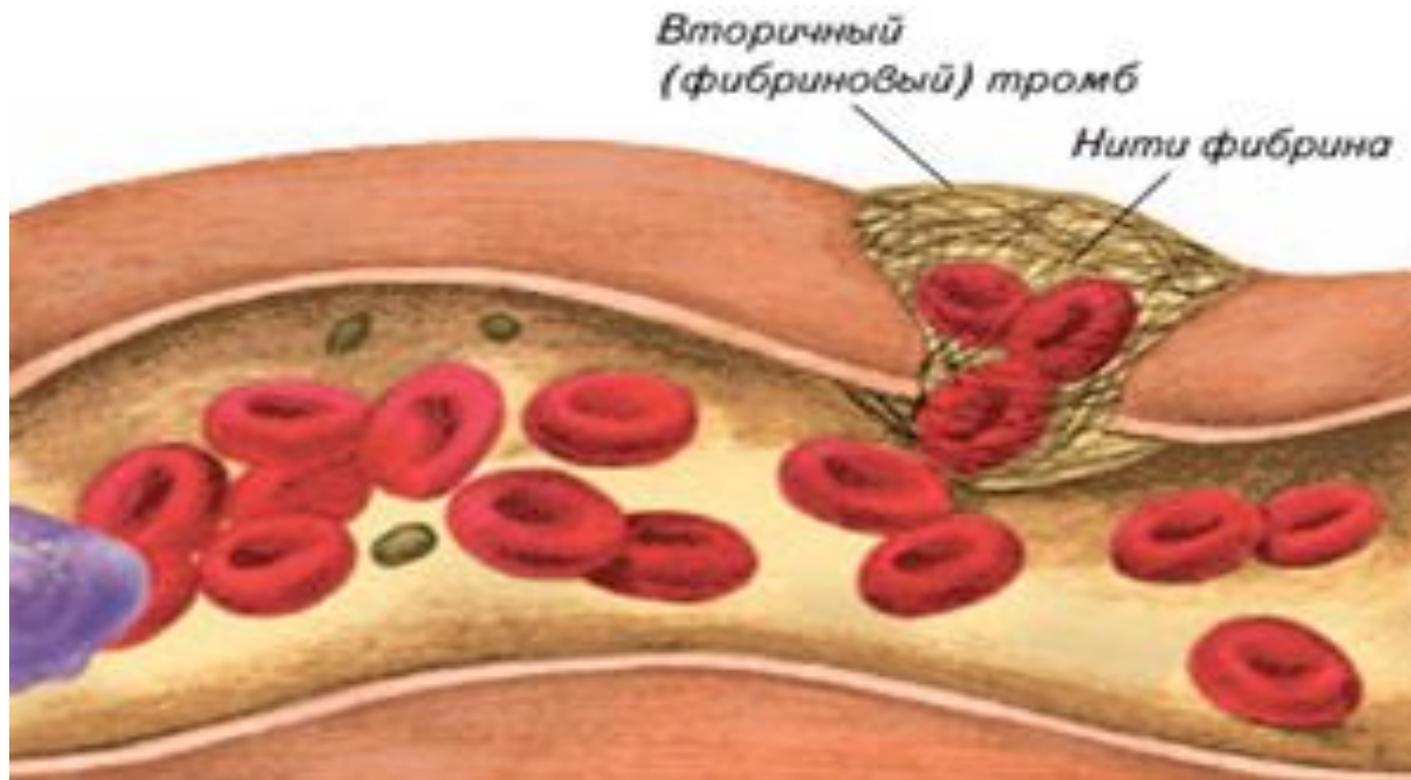
- **Нити фибрина** – **основной компонент тромба**, образующегося в месте повреждения.

- **Тромб** **закрывает просвет сосуда** и **останавливает кровотечение**.



фибрин

□ В результате сокращения нитей фибрина происходит уплотнение сгустка и выделение сыворотки (ретракция).



- **Время полного свёртывания**
- **капиллярной крови - 3 – 5 минут,**
- **венозной крови - 5 – 10 минут.**



- **2. Противосвёртывающая и фибринолитическая системы.**

- Кроме свёртывающей системы, в организме имеются одновременно ещё **2 системы:**
 - **противосвёртывающая;**
 - **фибринолитическая.**

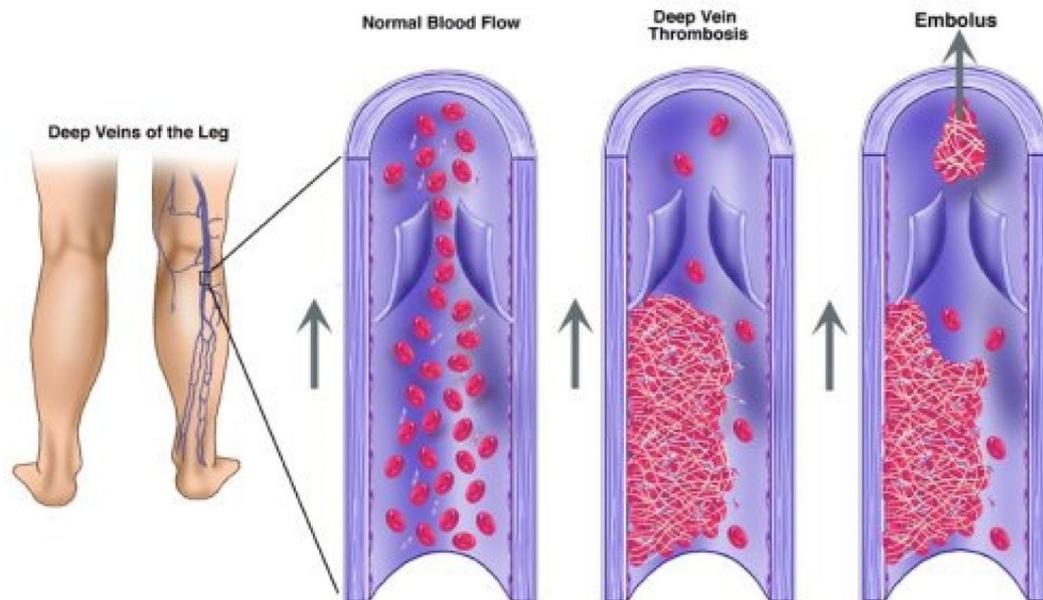
- **Противосвёртывающая система** препятствует процессам внутрисосудистого свёртывания крови или замедляет гемокоагуляцию.

- **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, т. е. препятствует образованию фибрина.**



- **Фибринолитическая система** способна растворять образовавшиеся тромбы и является антиподом свёртывающей системы.
- **Главная функция фибринолиза** – расщепление фибрина и восстановление просвета закупоренного сгустком сосуда.



- **Нарушение взаимодействий между свёртывающей, противосвёртывающей и фибринолитической системами может привести к тяжёлым заболеваниям:**
 - **повышенной кровоточивости,**
 - **внутрисосудистому тромбообразованию,**
 - **эмболии – закупорке сосуда тромбом, жиром, пузырьком газа и т.д.**

•3. Группы крови.

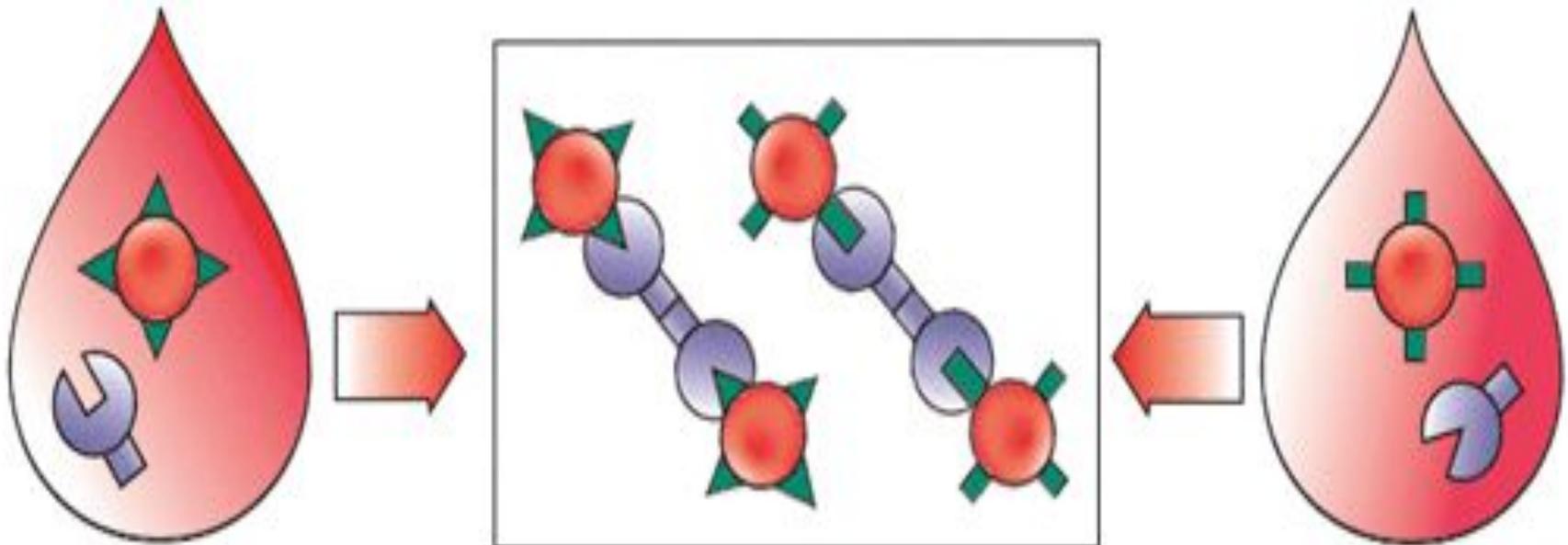
Группы крови

определяются

**совокупностью антигенов,
фиксированных на
поверхности эритроцитов и
антител плазмы крови.**

- В 1901 году **австрийский учёный Ландштейнер** и в 1903 году **чешский учёный Янский** обнаружили, что при смешивании крови разных людей может наблюдаться:
- склеивание эритроцитов - **агглютинация**,
- а затем их разрушение – **гемолиз**, что приводит к нарушению кровообращения и 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.**

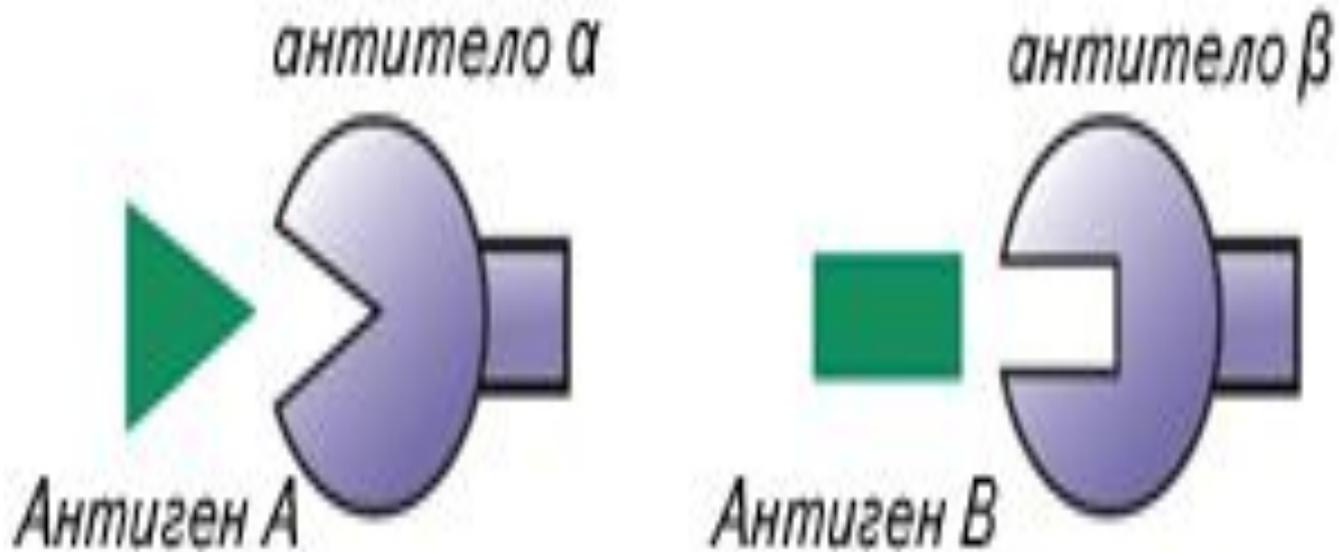


- В крови имеются особые белковые вещества:

□ в эритроцитах – агглютиногены (специфические белки),

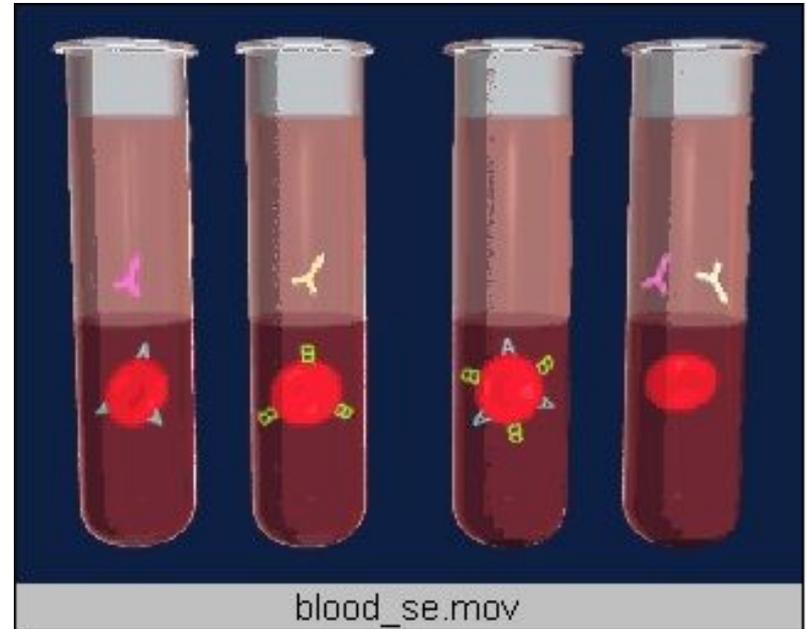


□ в плазме – агглютинины
(специфические антитела).

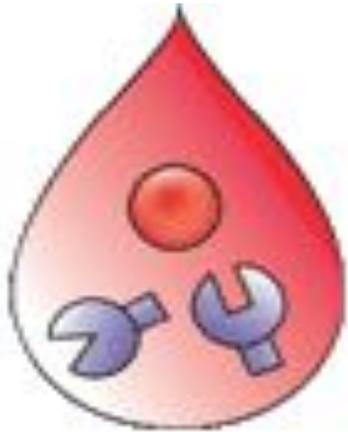


- **В эритроцитах** могут находиться 2 вида агглютиногенов: **A** и **B**,
- **а в плазме** – 2 вида агглютининов: **α** и **β** .
- **Агглютинация и гемолиз** происходят только в том случае, если встречаются одноимённые агглютинины и агглютиногены: **α** и **A**; **β** и **B**.

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



- Первая группа



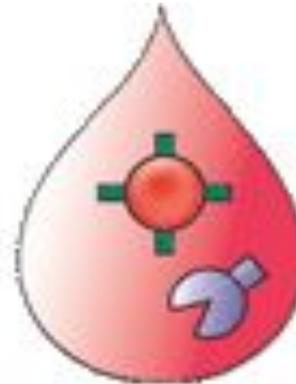
O ($\alpha\beta$)

- Вторая группа



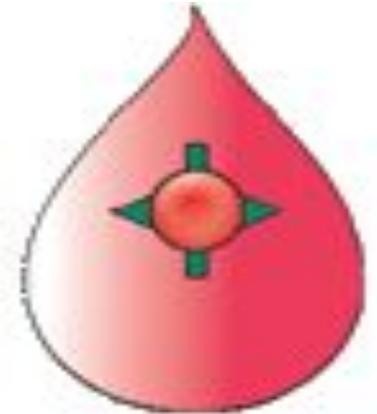
A (β)

- Третья группа



B (α)

- Четвёртая группа



AB (0)

Группа крови	Агглютиногены (Ag)	Агглютинины (At)
O(I)	Нет	α и β
A(II)	A	β
B(III)	B	α
AB(IV)	AB	нет

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

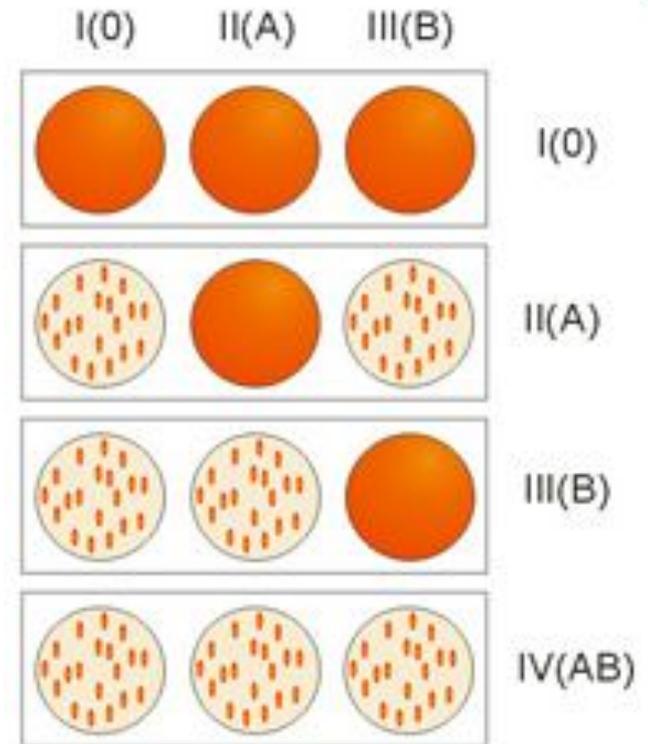


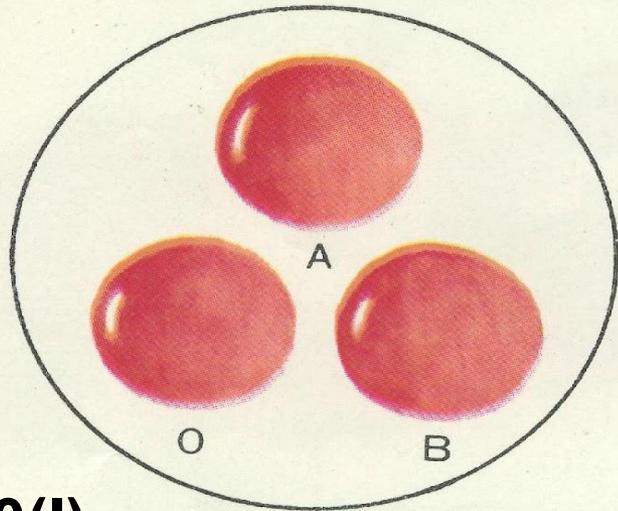
Определение группы крови

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



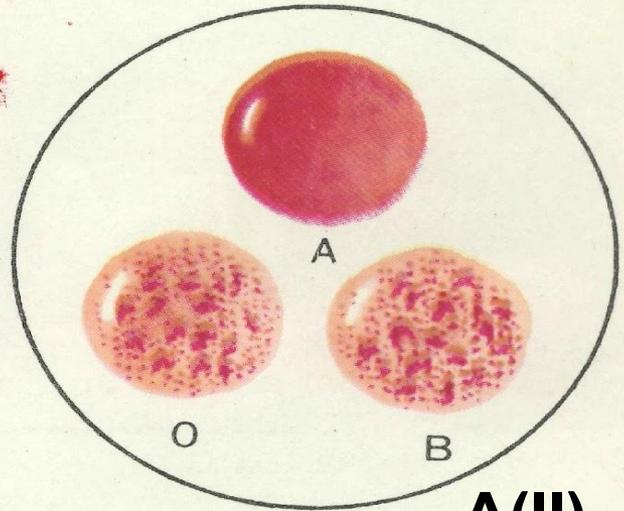
- На тарелку наносят по капле стандартные сыворотки I, II, III групп, содержащие соответствующие агглютинины.
- В них стеклянной палочкой по капле вносят исследуемую кровь.
- Появление в сыворотке **агглютинации** – комочков, видимых невооружённым глазом, указывает на наличие в эритроцитах одноимённого агглютиногена.





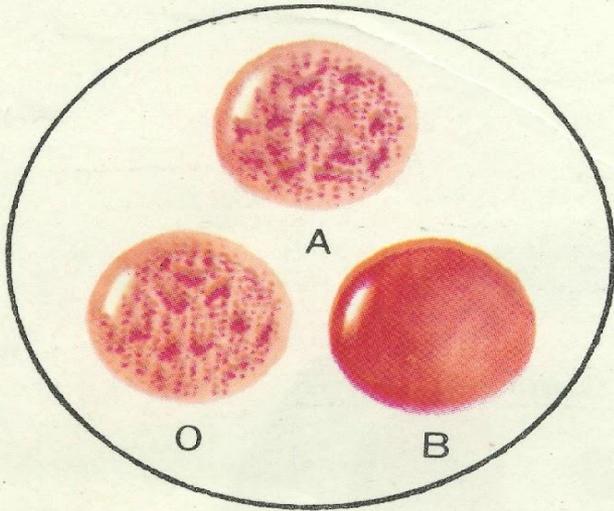
O(I)

1



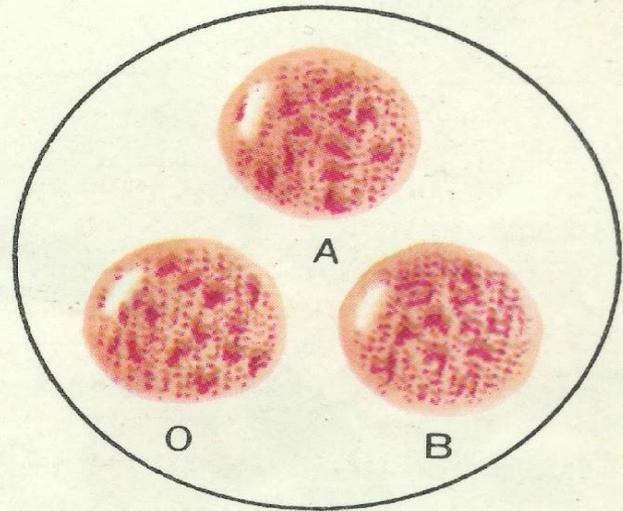
A(II)

2



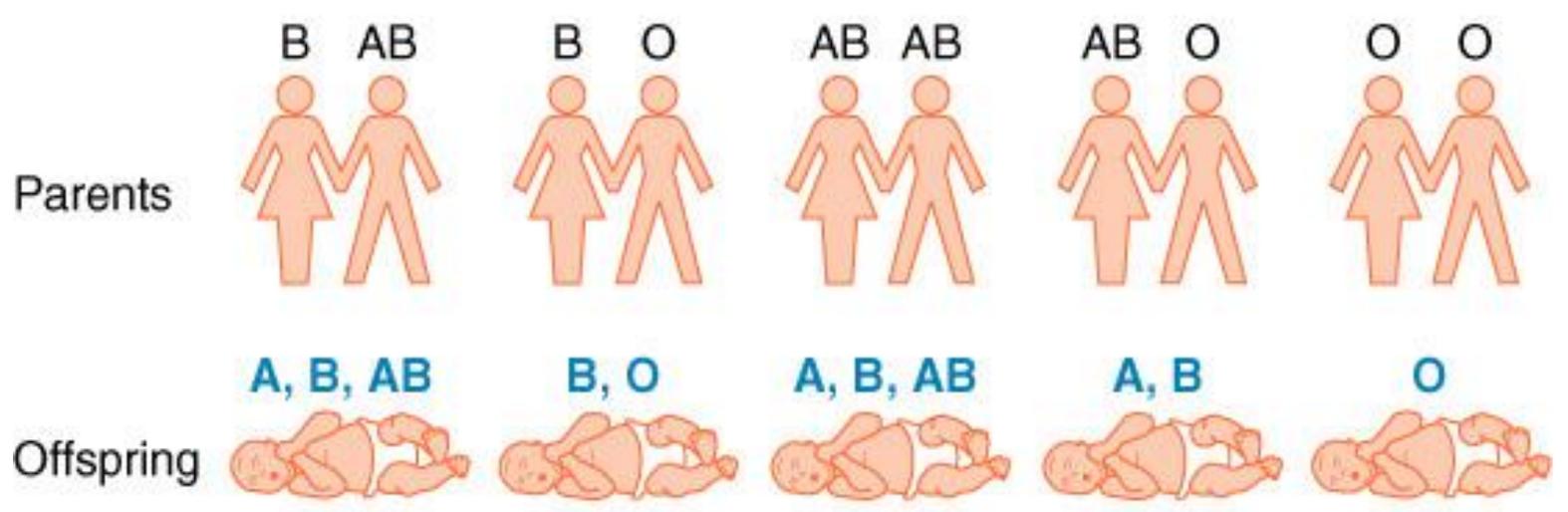
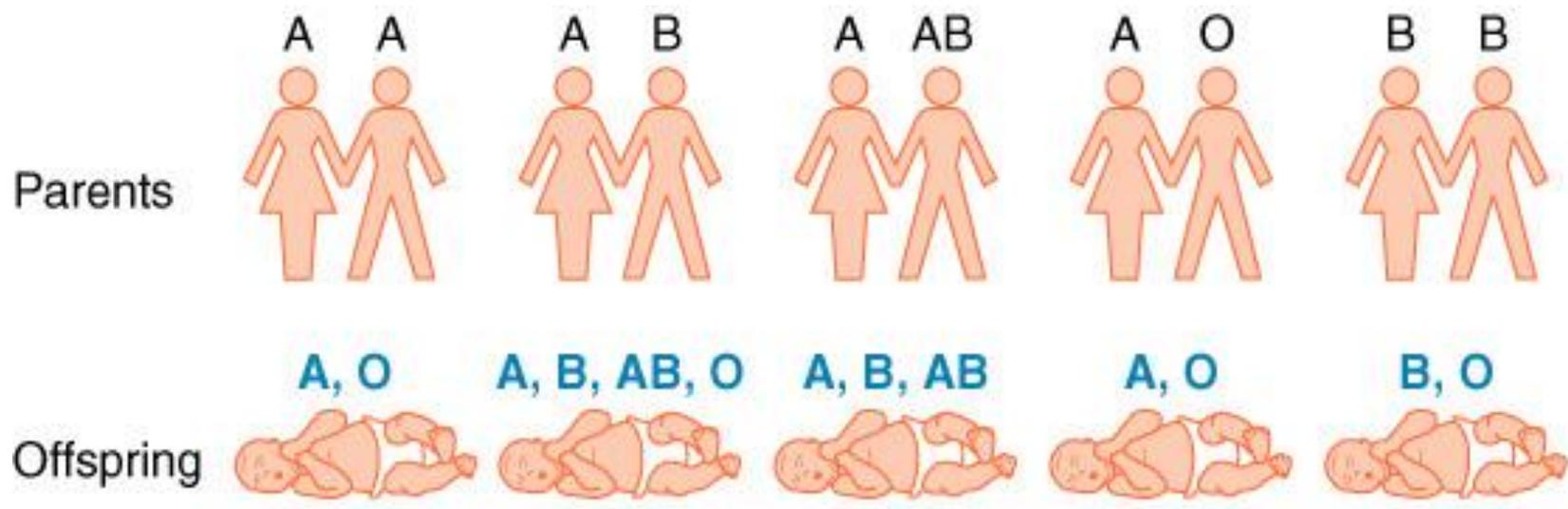
B(III)

3



AB(IV)

4

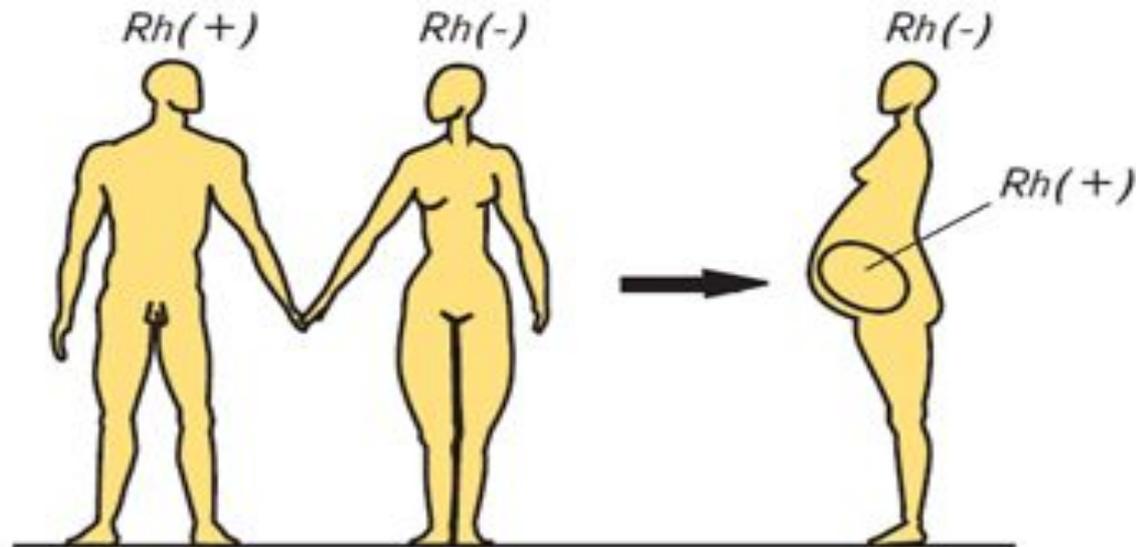


Система резус-фактора (Rh)

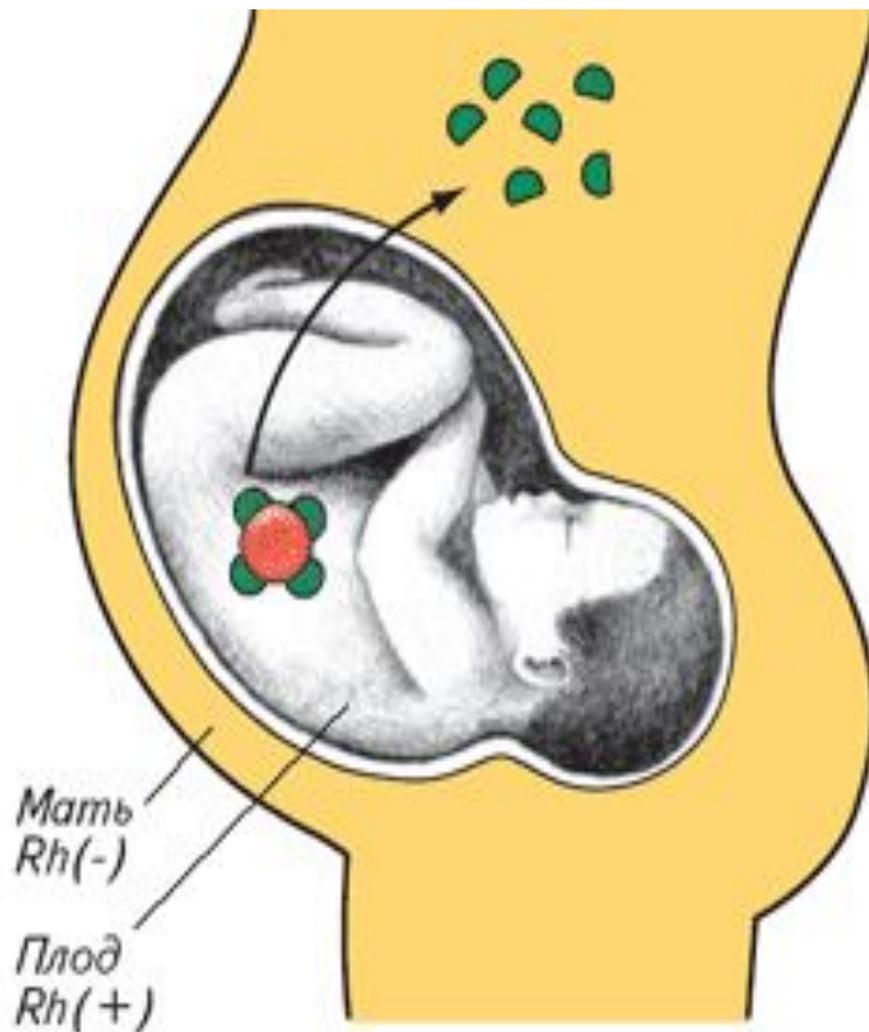
- Кроме основных агглютиногенов А и В, в эритроцитах могут быть дополнительные агглютиногены, например **резус-агглютиноген (резус-фактор)**, который впервые был обнаружен в крови обезьяны макаки-резуса.
- 85% людей имеют в крови резус-фактор - **резус-положительная кровь (Rh+)**.
- Кровь, в которой 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.

- 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 антирезус-антител.



- При первой беременности их может оказаться мало, так как иммунизация происходит медленно и первый 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**.

