

ГЕМОСТАЗ

ОСТАНОВКА
КРОВОТЕЧЕНИЯ

ОСТАНОВКА КРОВОТЕЧЕНИЯ ИЗ ПОВРЕЖДЕННОГО СОСУДА:

- 1.** Механическое сдавление сосуда
- 2.** Спазм сосуда
- 3.** Образование внутрисосудистой пробки

ПЕРВИЧНЫЙ ГЕМОСТАЗ

СОСУДИСТО- ТРОМБОЦИТАРНЫЙ

- 1.** Спазм сосудов
- 2.** Образование
тромбоцитарной пробки

СПАЗМ СОСУДОВ

- РЕФЛЕКТОРНЫЙ –
сосудосуживающее действие
симпатических нервов (медиатор –
норадреналин)
- ГУМОРАЛЬНЫЙ –
сосудосуживающие в-ва выделяются
из поврежденных клеток крови и
окружающих тканей
(адреналин, серотонин и др.)

ОБРАЗОВАНИЕ ТРОМБОЦИТАРНОЙ ПРОБКИ

1. Прилипание (адгезия) тромбоцитов к поврежденной стенке сосуда

Активации тромбоцитов и адгезии способствует:

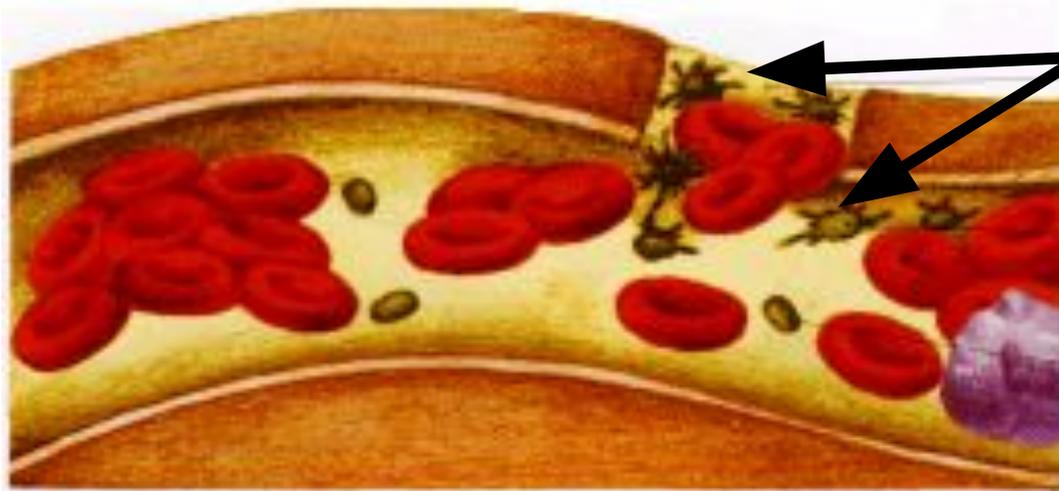
- контакт с коллагеном стенки поврежденного сосуда
- АДФ (из разрушенных тромбоцитов)
- фактор ВИЛЛЕБРАНДА (из эндо-телиальных клеток)

ОБРАЗОВАНИЕ ТРОМБОЦИТАРНОЙ ПРОБКИ

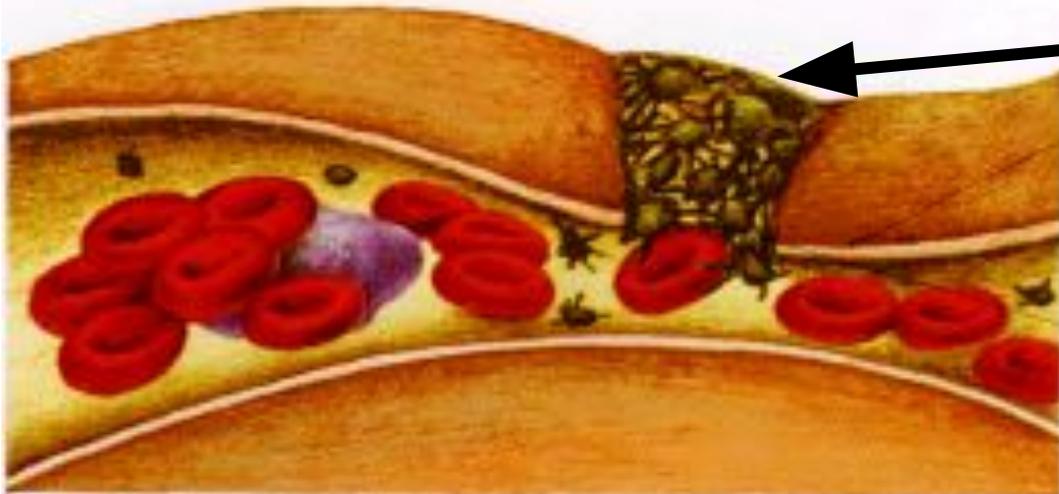
- 2.** Агрегация тромбоцитов (прилипание друг к другу)
 - (а) обратимая
 - (б) необратимая
(под действием тромбина)

- 3.** Формирование белого рыхлого тромбоцитарного тромба.

НАЧАЛЬНЫЙ И КОНЕЧНЫЙ ЭТАПЫ ОБРАЗОВАНИЯ ТРОМБОЦИТАРНОЙ ПРОБКИ



Активированные
тромбоциты



Тромбоцитарная
пробка

Спазм сосуда

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРВИЧНОГО ГЕМОСТАЗА

- Запускается повреждением сосудов
- Является неферментативным процессом
- Главную роль в нем играют тромбоциты
- Останавливает кровотечение из мелких сосудов с низким кровяным давлением

ВТОРИЧНЫЙ ГЕМОСТАЗ

КОАГУЛЯЦИОННЫЙ (свёртывание
крови)

ОБРАЗОВАНИЕ ФИБРИНОВОГО
ТРОМБА

ОБРАЗОВАНИЕ КРАСНОГО ФИБРИНОВОГО ТРОМБА

(видны нити фибрина и застрявшие между ними эритроциты)



ХАРАКТЕРИСТИКА ВТОРИЧНОГО ГЕМОСТАЗА

- Запускается повреждением сосудов
- Является ферментативным процессом
- Главную роль в нем играют белки плазмы
- Останавливает кровотечение из крупных сосудов с высоким кровяным давлением

ФАКТОРЫ СВЁРТЫВАНИЯ

- **ТКАНЕВЫЕ**

фосфолипиды, липопротеиды

- **КЛЕТОЧНЫЕ**

тромбоцитарные и др.

- **ПЛАЗМЕННЫЕ**

(являются неактивными ферментами,
активация которых происходит по типу
каскадного биохимического усиления)

ТРИ ФАЗЫ СВЁРТЫВАНИЯ КРОВИ

- 1.** Образование протромбиназы
- 2.** Образование тромбина
- 3.** Образование фибрина

I. ОБРАЗОВАНИЕ ПРОТРОМБИНАЗЫ

```
graph TD; A[I. ОБРАЗОВАНИЕ ПРОТРОМБИНАЗЫ] --> B[ВНЕШНИЙ (ТКАНЕВОЙ) ПУТЬ:]; A --> C[ВНУТРЕННИЙ (КРОВЯНОЙ) ПУТЬ:]; B --> D[короткий быстрый (5-7сек)]; C --> E[длинный долгий (5-7 мин)]; D --> F[МАЛО ТРОМБИНА]; E --> G[МНОГО ТРОМБИНА];
```

**ВНЕШНИЙ
(ТКАНЕВОЙ) ПУТЬ:**

короткий быстрый
(5-7сек)

МАЛО ТРОМБИНА

**ВНУТРЕННИЙ
(КРОВЯНОЙ) ПУТЬ:**

длинный
долгий **(5-7 мин)**

МНОГО ТРОМБИНА

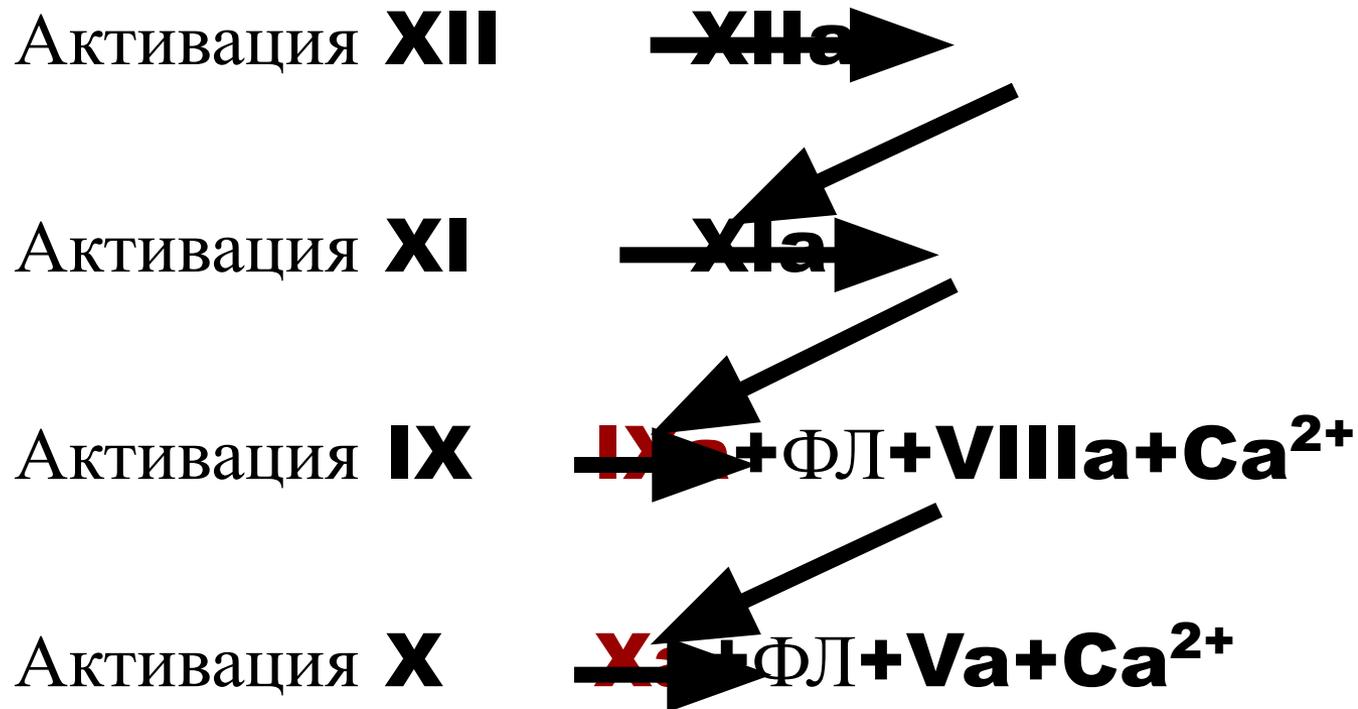
ВНЕШНИЙ ПУТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОТРОМБИНАЗЫ

ТФ (III)
(тканевой фактор,
липопротеид)

VII —→ **VIIa**

X —→ **Xa + ФЛ + Va + Ca²⁺**
протромбиназный
комплекс

ВНУТРЕННИЙ ПУТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОТРОМБИНАЗЫ



протромбиназный
комплекс

ОБРАЗОВАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ТРОМБИНА

Xa+ФЛ+Va+Ca²⁺

протромбиназа

ПРОТРОМБИН

ТРОМБИН

ФИБРИНОГЕН

ФИБРИН



ОБРАЗОВАНИЕ ФИБРИНА

растворимый в плазме фибриноген превращается в нерастворимый фибрин:

ФИБРИН-МОНОМЕР

ФИБРИН-ПОЛИМЕР (нити)

XIIIa фактор

ФИБРИН-ПОЛИМЕР

стабилизированный

(мелкоячеистая сеть, основа тромба)

ДАЛЬНЕЙШАЯ СУДЬБА ТРОМБА – ПОСЛЕФАЗА

1. РЕТРАКЦИЯ ТРОМБА

сокращение, уплотнение тромба; стягивание
стенки поврежденного сосуда

2. ФИБРИНОЛИЗ – ферментативное расщепление фибрина, необратимое разрушение тромба; восстановление кровотока в сосуде (реканализация)

ФИБРИНОЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Разрушает уже имеющиеся тромбы

Тканевой

активатор

плазминогена

ПЛАЗМИНОГЕН

ПЛАЗМИН

ФИБРИН

продукты

расщепления

фибрина



ПРОТИВОСВЁРТЫВАЮЩАЯ СИСТЕМА

Препятствует образованию тромба

ВАЖНЕЙШИЕ АНТИКОАГУЛЯНТЫ:

- 1.** Антитромбин-**3** и гепарин (первичные; постоянно циркулируют в крови) – блокируют **IX, X, II**
- 2.** Ингибитор внешнего пути – блокирует **VIIa.**
- 3.** Белки «**C**» и «**S**» - блокируют **V, VIII.**
(**2** и **3** ф-ры – вторичные; образуются в процессе свёртывания крови)

ОЦЕНКА ГЕМОСТАЗА

- **ВРЕМЯ КРОВОТЕЧЕНИЯ**

время, в течение которого идет кровь при неглубоком проколе пальца тонкой иглой

2 – 4 МИН

Служит для оценки **первичного** (сосудисто-тромбоцитарного) гемостаза.

Увеличивается при тромбоцитопении

ОЦЕНКА ГЕМОСТАЗА

- **ВРЕМЯ СвёрТЫВАНИЯ КРОВИ**

время, необходимое для свёртывания крови в стеклянном капилляре.

5 – 7 МИН

Служит для оценки **вторичного** (коагуляционного) гемостаза.

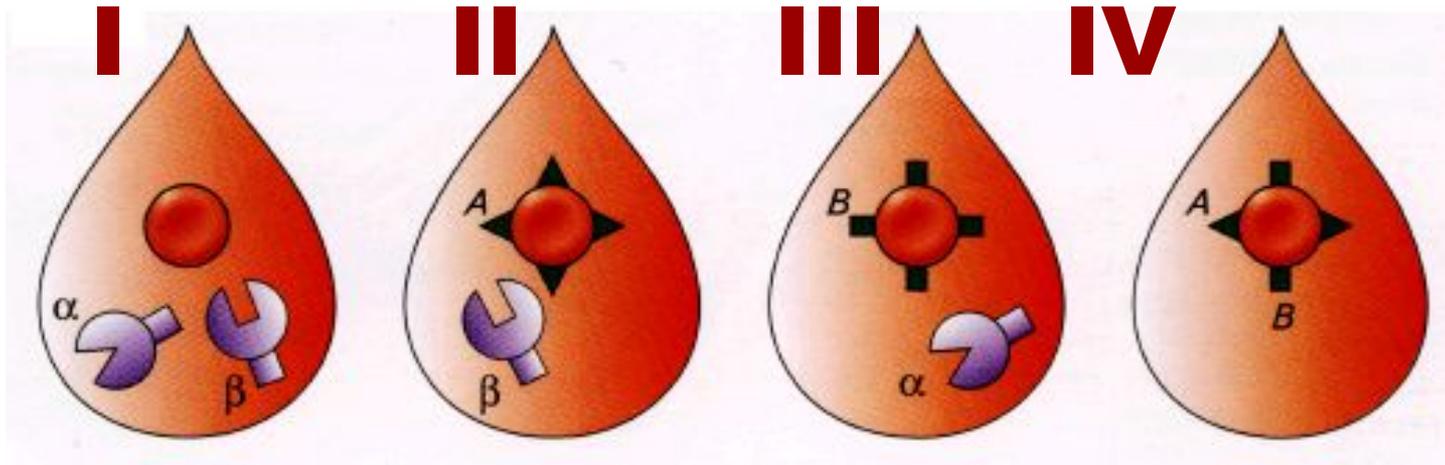
Увеличивается при гемофилии (дефиците фактора **VIII** или **IX**)

ГРУППЫ КРОВИ

СИСТЕМА АВО

СИСТЕМА АВО

ГРУППА КРОВИ	ЭРИТРОЦИТЫ (АГГЛЮТИНОГЕНЫ)	ПЛАЗМА (АГГЛЮТИНИНЫ)
I (0)	-	альфа бета
II (A)	A	бета
III (B)	B	альфа
IV (AB)	AB	-



СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ



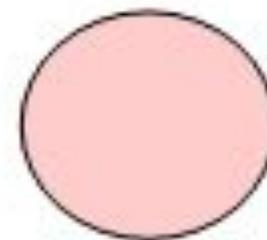
1



2



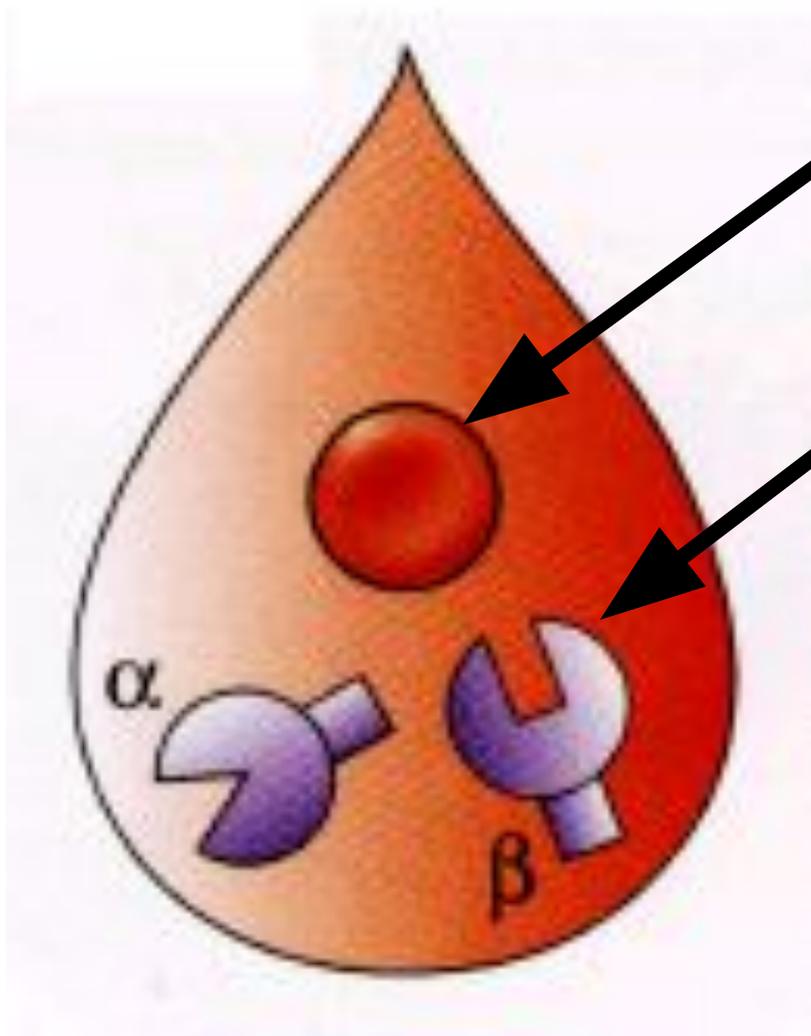
3



4

Приготовлены из плазмы
известной группы крови.
Содержат агглютинины.

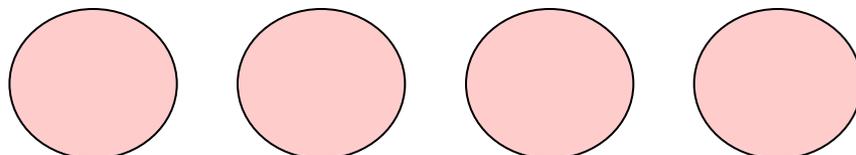
I (0) ГРУППА КРОВИ



эритроцит

агглютинины
плазмы

СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ



1

2

3

4

—

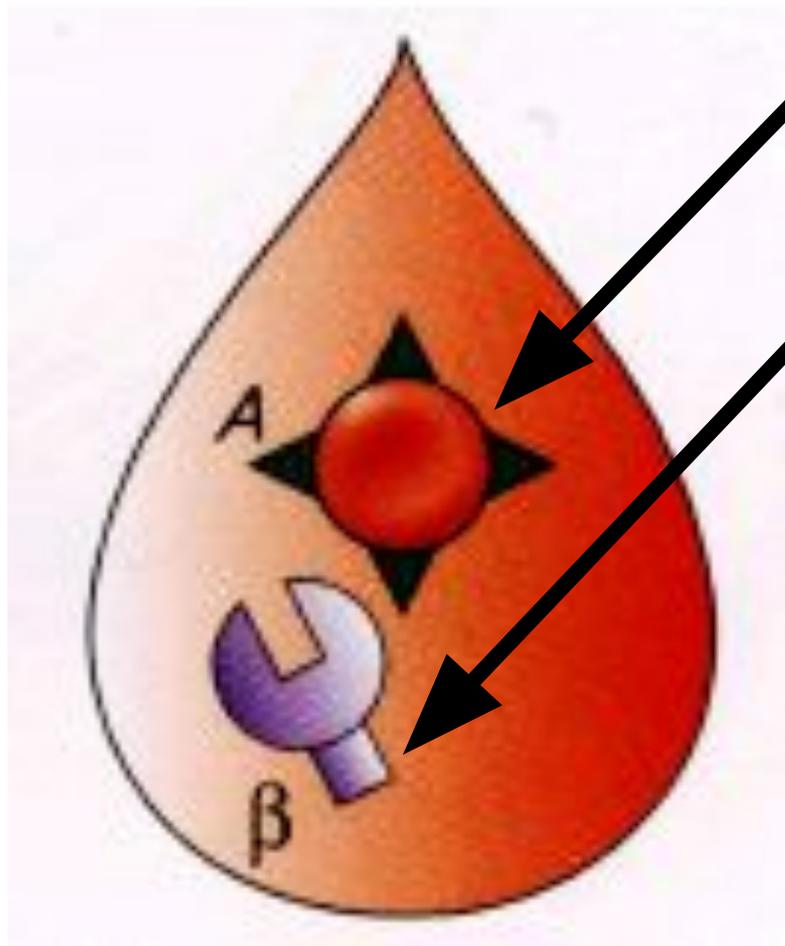
—

—

—

НЕТ АГГЛЮТИНАЦИИ

II (A) ГРУППА КРОВИ



эритроцит (A)

агглютинины
плазмы (бета)

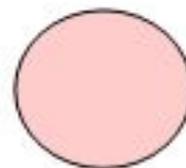
СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ



1

+

АГГЛ



2

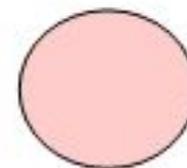
-



3

+

АГГЛ



4

-

III (B) ГРУППА КРОВИ

эритроцит (B)

агглютинины
плазмы (альфа)

СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ



1

+

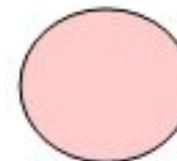
АГГЛ



2

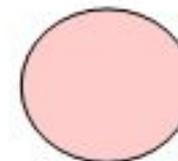
+

АГГЛ



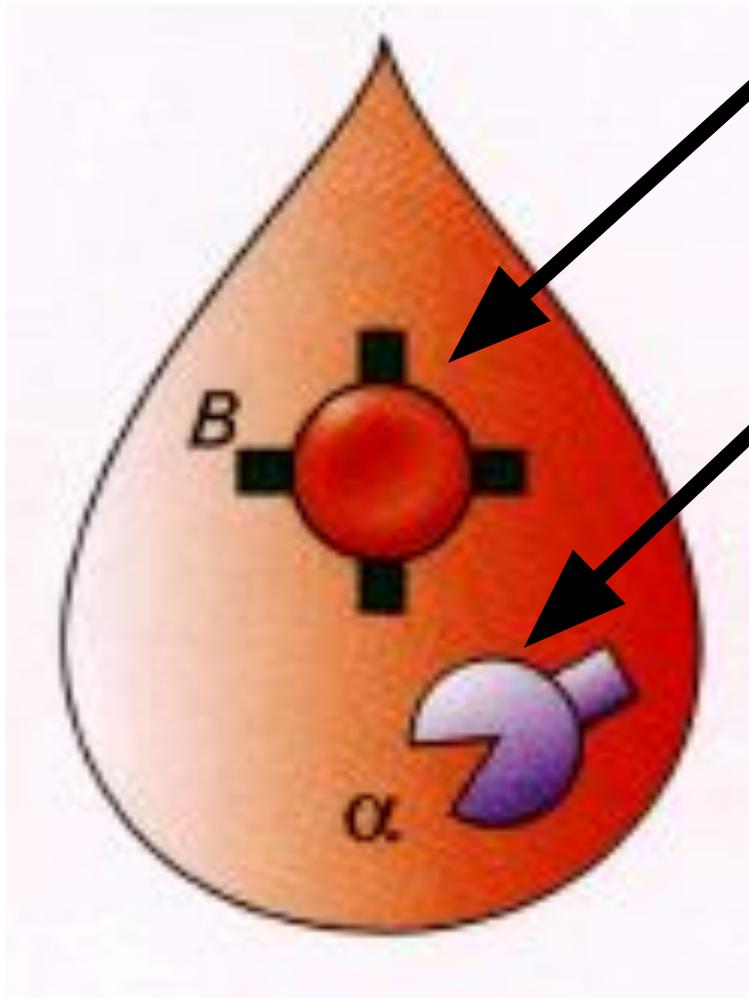
3

-



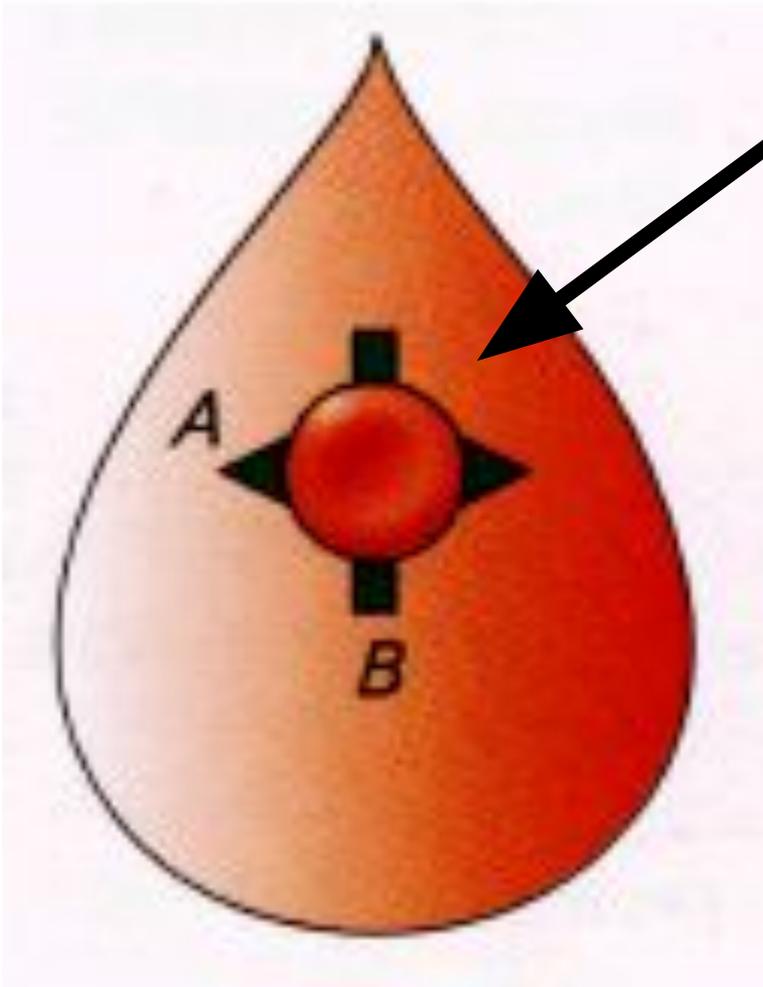
4

-

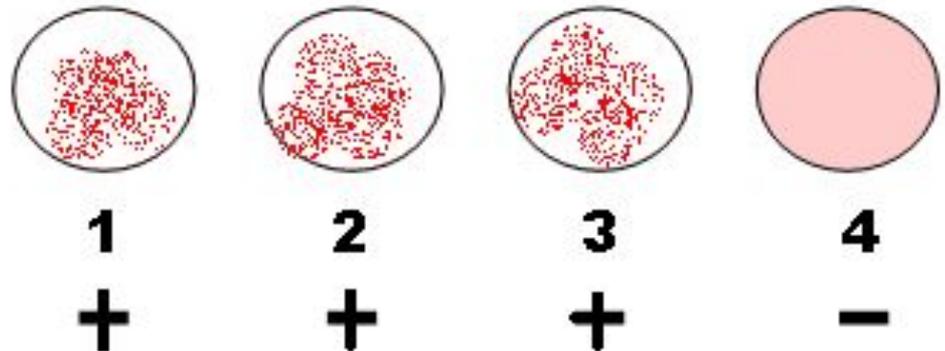


IV (АВ) ГРУППА КРОВИ

эритроцит (АВ)

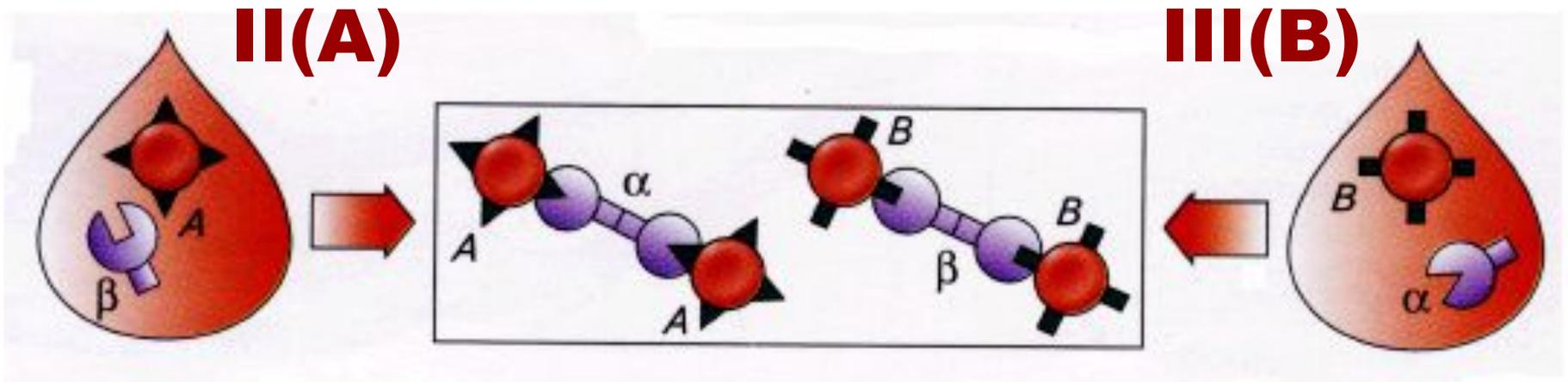


СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ



АГГЛЮТИНАЦИЯ

НЕСОВМЕСТИМОСТЬ КРОВИ



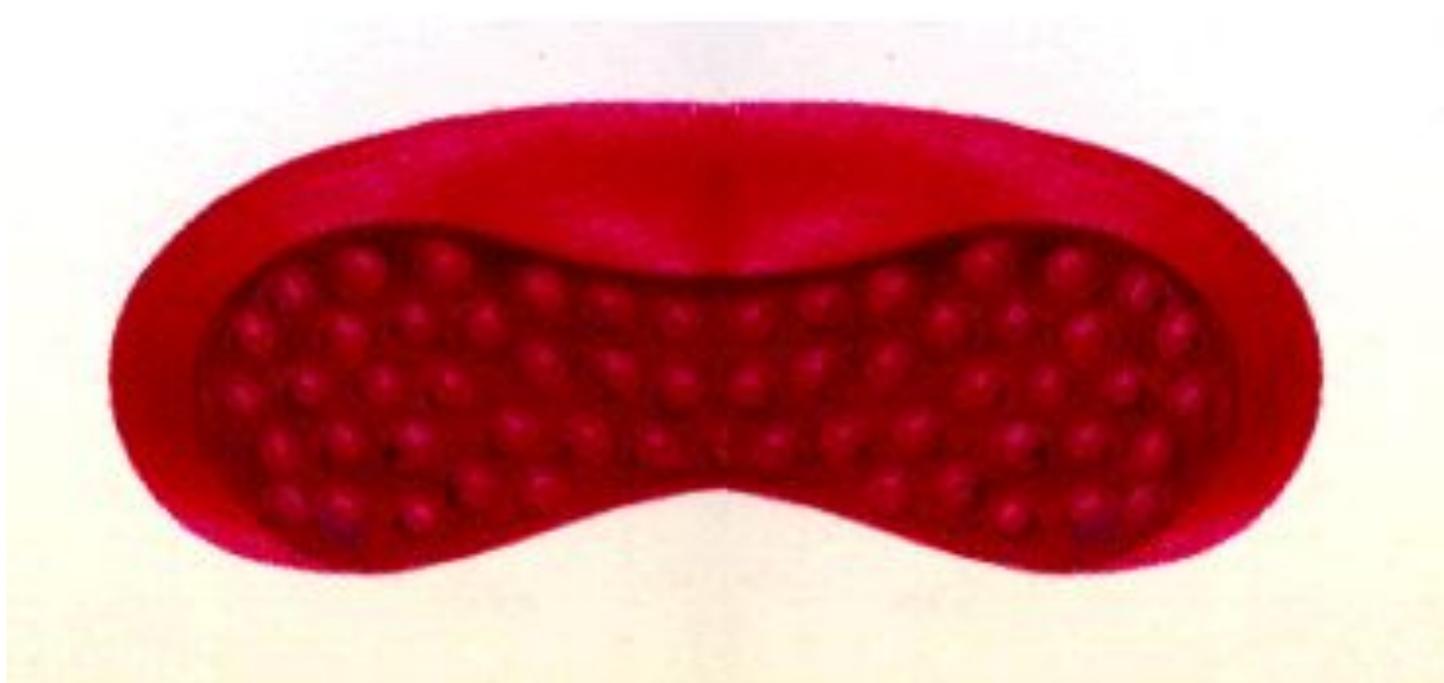
- Реакция «антиген-антитело»
- Склеивание эритроцитов (агглютинация)-
необратимый процесс
- Разрушение эритроцитов (гемолиз)
- Гемотрансфузионный шок

ЭРИТРОЦИТЫ

4 – 5 х **10^{12}** в **1** литре крови

- **ФОРМА:** двояковогнутый диск
- **РАЗМЕР:** диаметр **7 – 7,5** мкм
толщина **2 – 1 – 2** мкм
- **МЕМБРАНА:**
 - Наружный слой гликопротеидов (содержит групповые антигены крови)
 - Двойной слой фосфолипидов
 - Внутренний белковый слой (сократительные белки спектрин и актин, **K-Na**-насосы и др.)
- **ЯДРА НЕТ, ОРГАНЕЛЛ НЕТ**

ЭРИТРОЦИТ



Эритроциты образуются в
красном костном мозге

ГИПОКСИЯ



ПОЧКИ



ЭРИТРОПОЭТИНЫ



КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ



УСИЛЕННЫЙ ЭРИТРОПОЭЗ



ФУНКЦИИ ЭРИТРОЦИТОВ

- 1. ДЫХАТЕЛЬНАЯ** – перенос O_2 и CO_2
- 2. РЕГУЛЯЦИЯ pH** – гемоглобиновый буфер
- 3. Адсорбция и транспорт в-в**
- 4. Участие в свёртывании крови**
- 5. Участие в водно-солевом обмене**

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА ЭРИТРОЦИТОВ

- Анаэробный гликолиз
- Низкий уровень обмена
- Длительный цикл жизни- **120** дней
- Старение мембраны (перекисное окисление липидов, снижение эластичности)
- Разрушение в селезёнке

ОСМОТИЧЕСКАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ

Показатель состояния
клеточных мембран
эритроцитов

Начало гемолиза – в **0,45%** р-ре **NaCl**

Полный гемолиз – в **0,3%** р-ре **NaCl**

СОЭ — СКОРОСТЬ ОСЕДАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ

Показатель устойчивости крови как суспензии

2 – 15 мм в час

Агрегация эритроцитов (образование «монетных столбиков») увеличивает скорость оседания эритроцитов.

Зависит от кол-ва и формы эритроцитов, от соотношения белков плазмы:

АЛЬБУМИНЫ препятствуют агрегации,
ГЛОБУЛИНЫ и ФИБРИНОГЕН
способствуют