

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

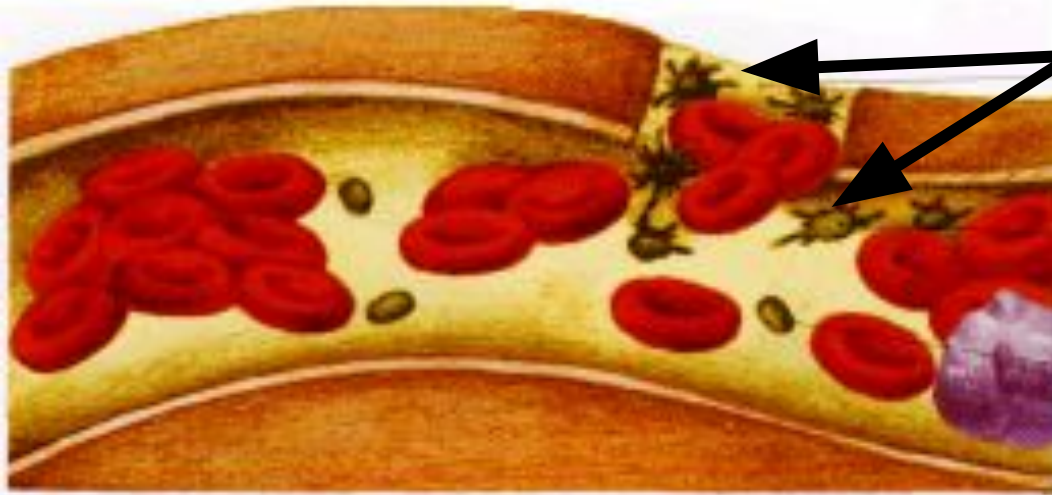
Активации тромбоцитов и адгезии способствует:

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

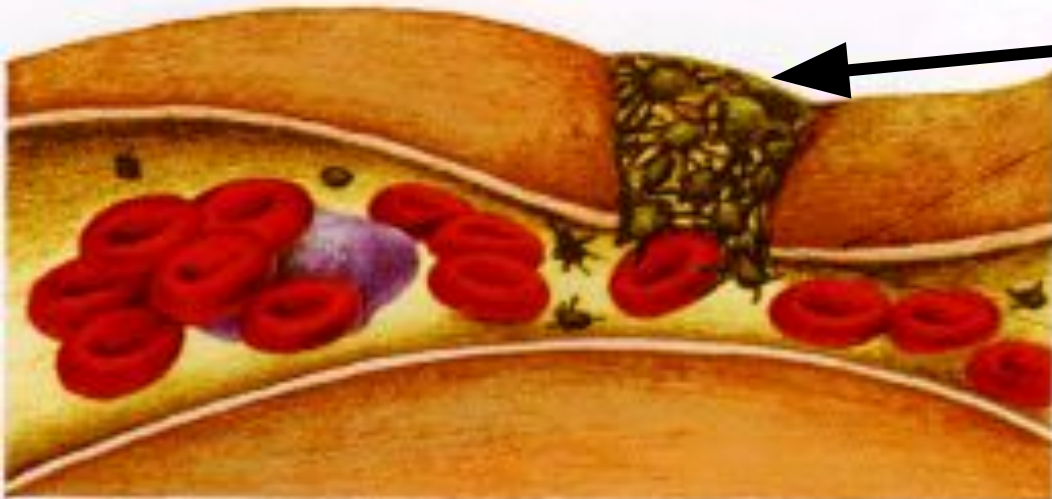
# ОБРАЗОВАНИЕ ТРОМБОЦИТАРНОЙ ПРОБКИ

- 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

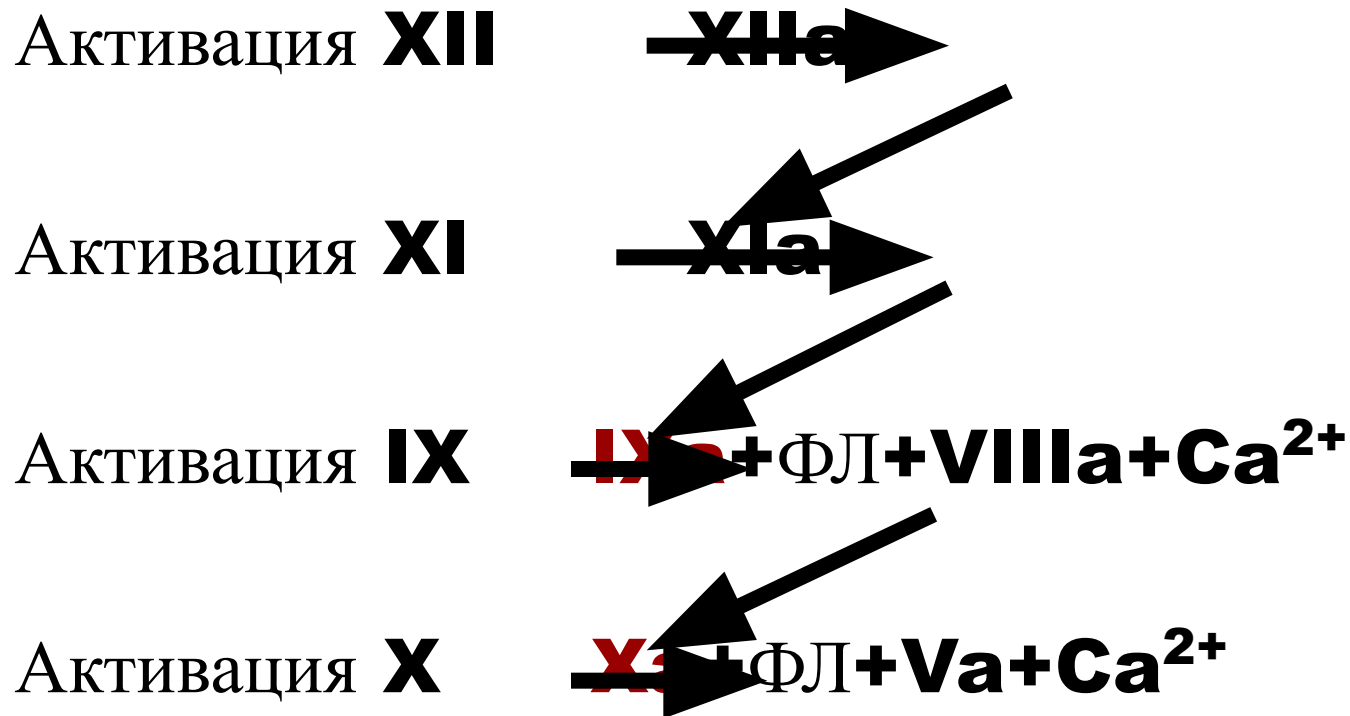
# ВНЕШНИЙ ПУТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОТРОМБИНАЗЫ

**ТФ (III)**  
(тканевой фактор,  
липопротеид)

**VII** — **Va**

**X** — **Xa + ФЛ + Va + Ca<sup>2+</sup>**  
протромбиназный  
комплекс

# ВНУТРЕННИЙ ПУТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОТРОМБИНАЗЫ



протромбиназный  
комплекс



# ОБРАЗОВАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ТРОМБИНА

**Xa+ФЛ+Va+Ca<sup>2+</sup>**

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**)



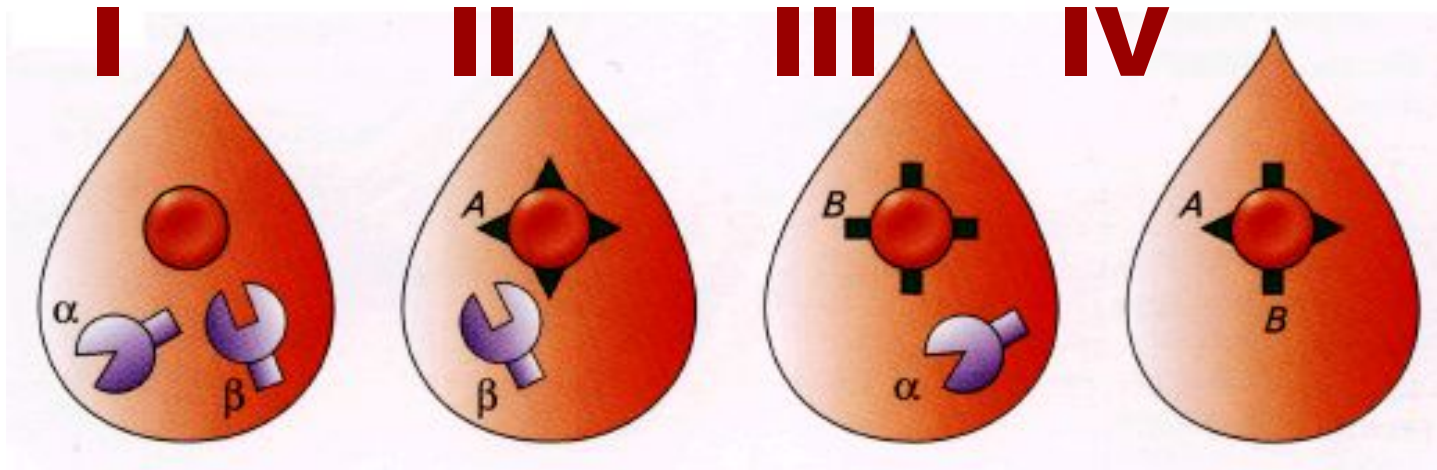


# ГРУППЫ КРОВИ

## СИСТЕМА АВО

# СИСТЕМА АВО

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



## СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ



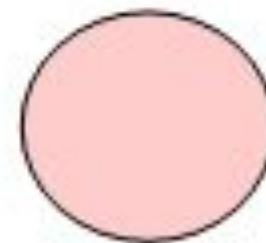
**1**



**2**



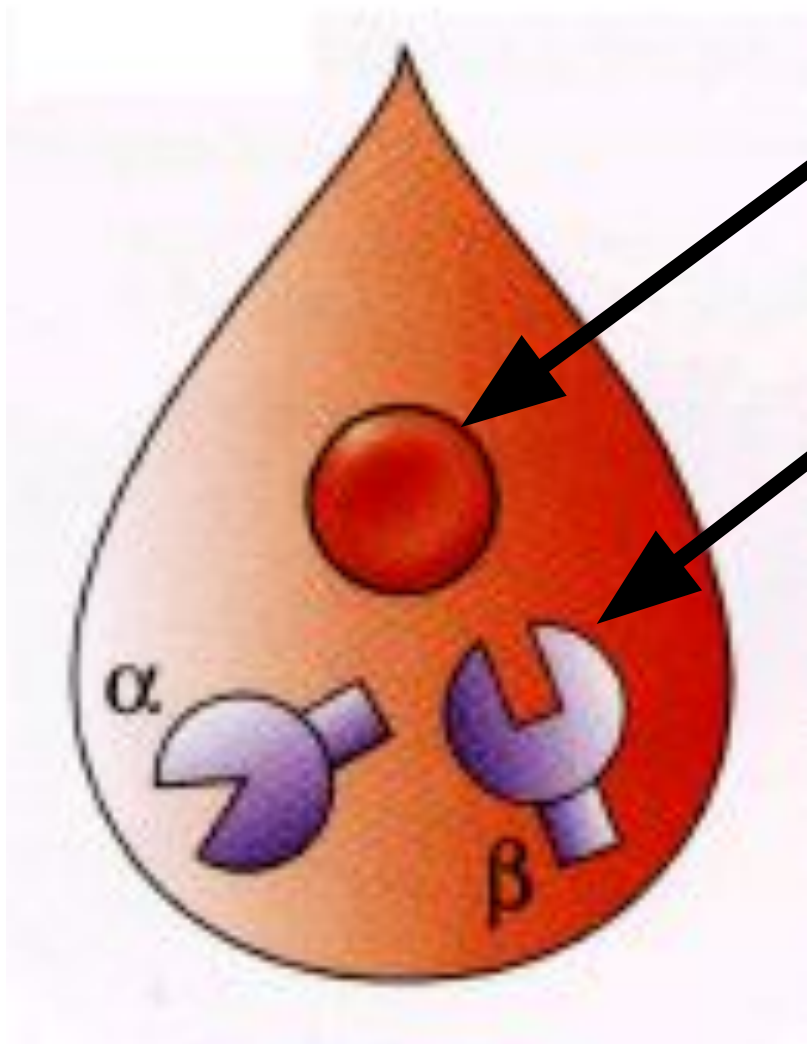
**3**



**4**

Приготовлены из плазмы известной группы крови.  
Содержат агглютинины.

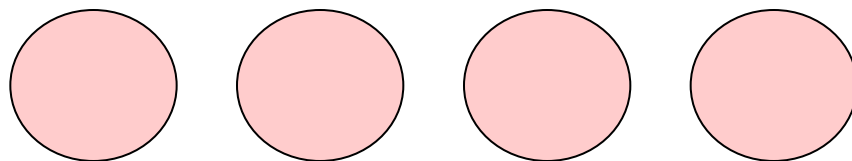
# I (0) ГРУППА КРОВИ



эритроцит

агглютинины  
плазмы

СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ



**1**

**2**

**3**

**4**

—

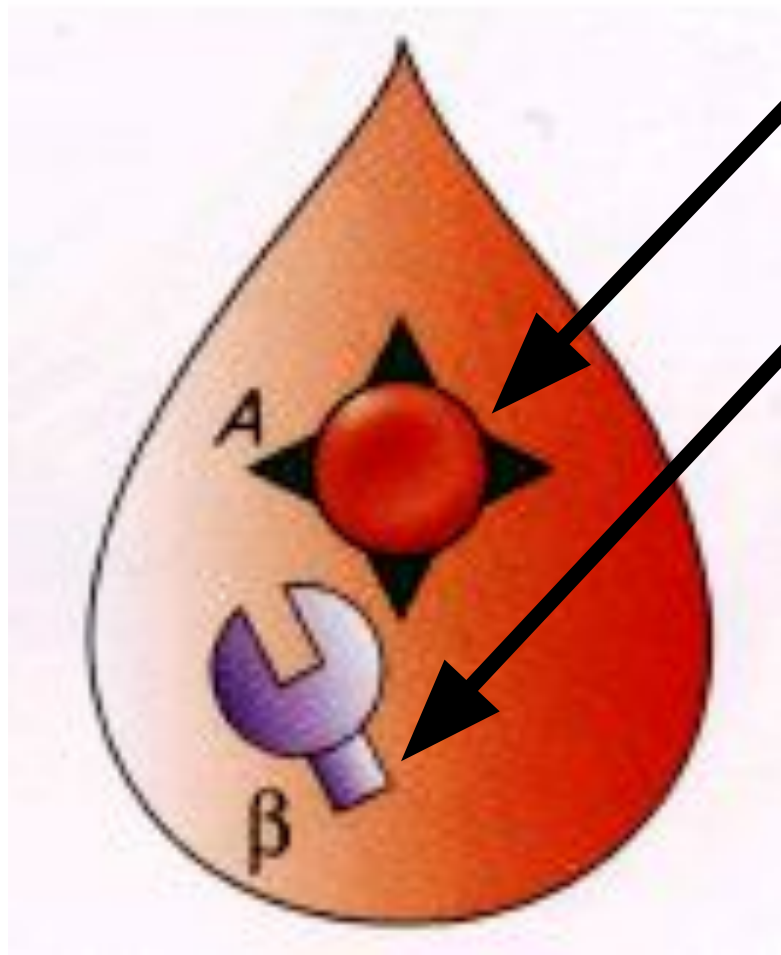
—

—

—

НЕТ АГГЛЮТИНАЦИИ

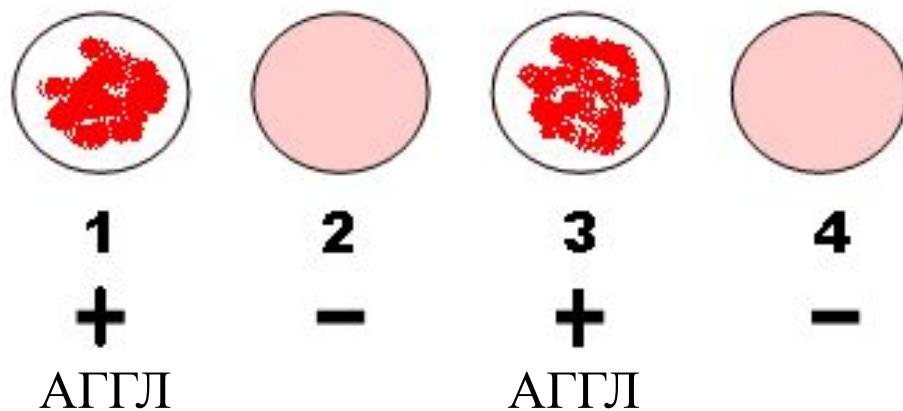
# II (A) ГРУППА КРОВИ



эритроцит (A)

агглютинины  
плазмы (бета)

## СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ

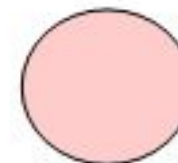
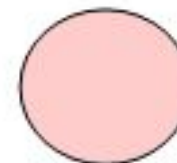


# III (B) ГРУППА КРОВИ

эритроцит (B)

агглютинины  
плазмы (альфа)

## СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ



1

2

3

4

+

+

-

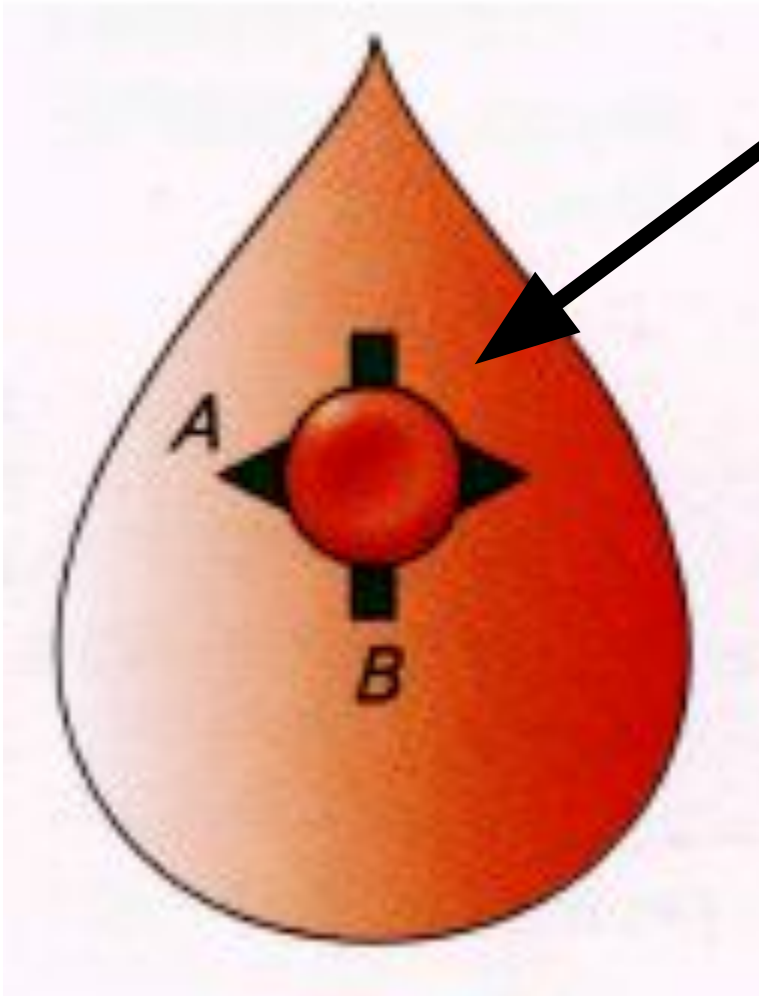
-

АГГЛ

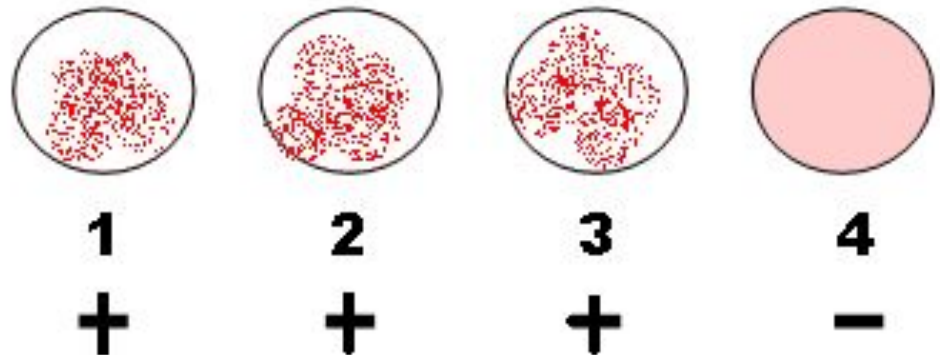
АГГЛ

# IV (AB) ГРУППА КРОВИ

эритроцит (AB)



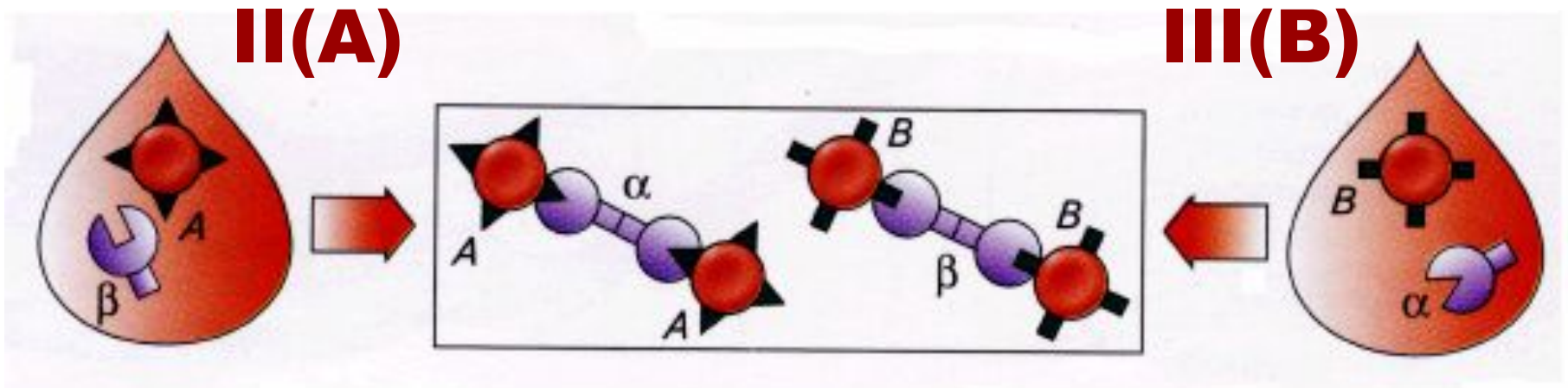
## СТАНДАРТНЫЕ СЫВОРОТКИ



АГГЛЮТИНАЦИЯ



# НЕСОВМЕСТИМОСТЬ КРОВИ



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

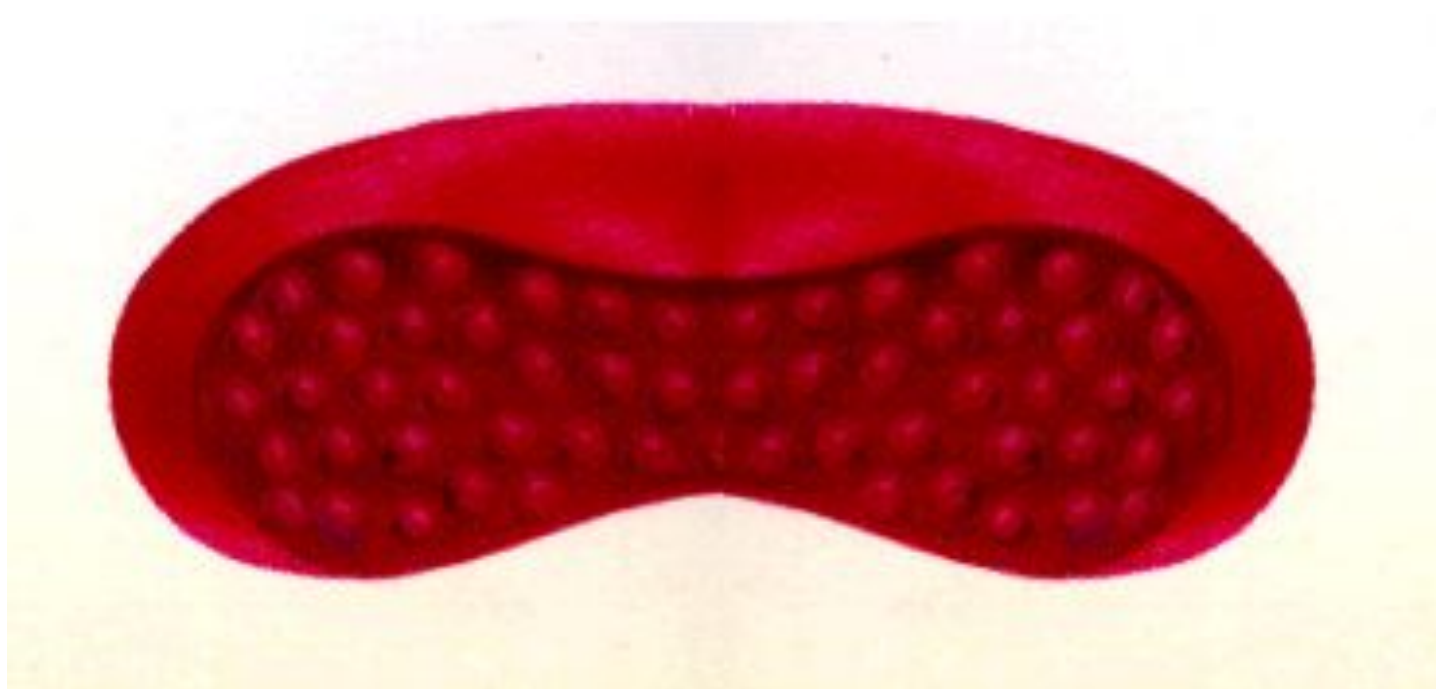


# ЭРИТРОЦИТЫ

**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