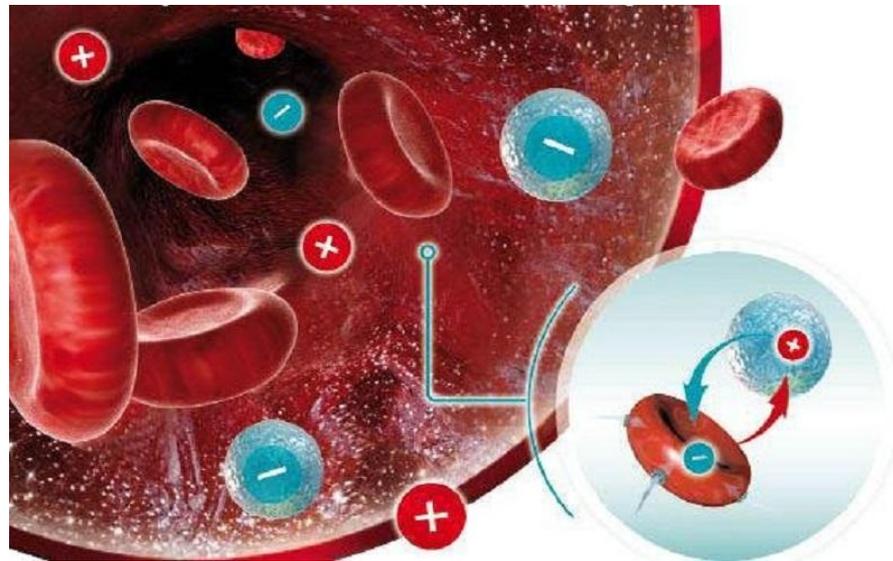
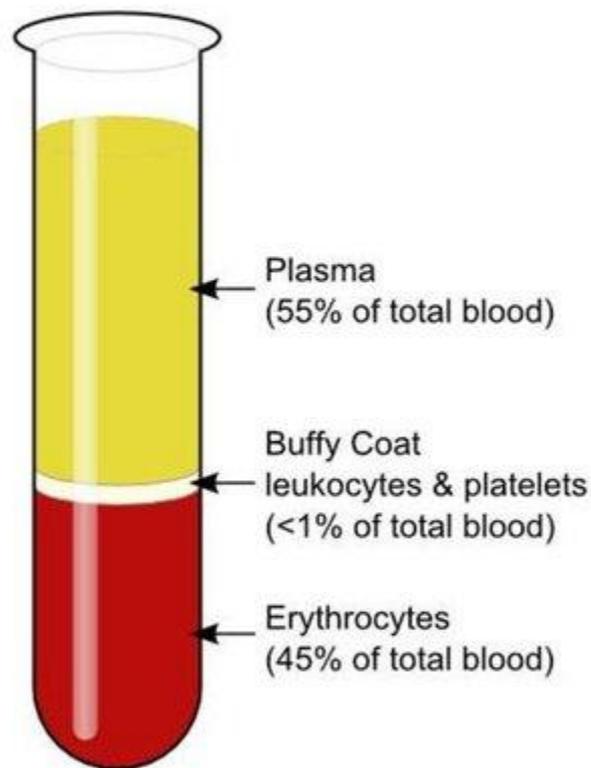
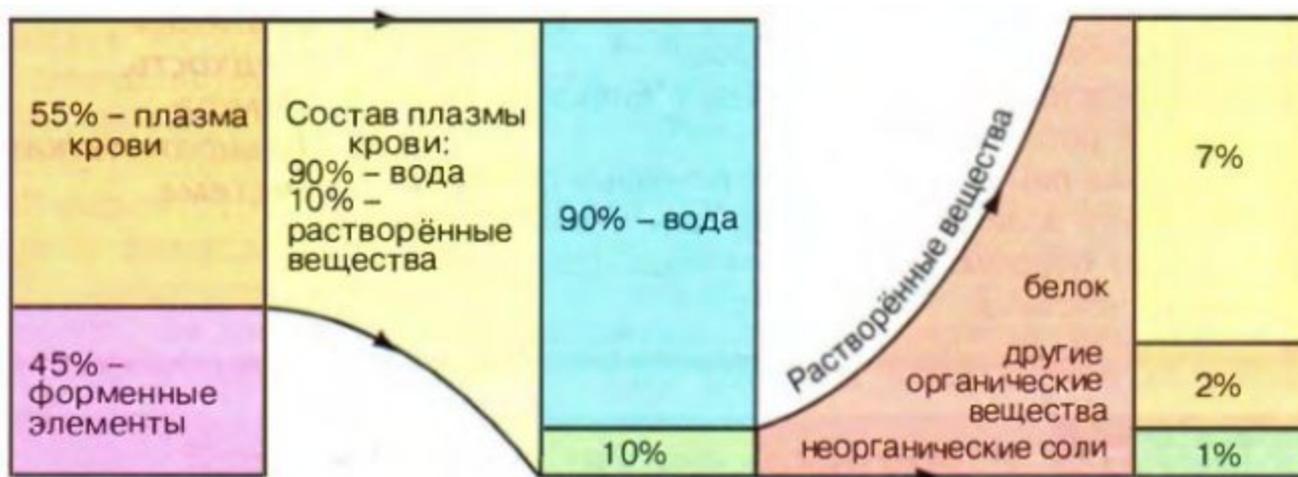


# Плазма крови, белковый состав плазмы. Группы крови – системы АВ0 и Rh- фактор



- **Плазма крови -**  
жидкая часть крови.
- Представляет собой однородную прозрачную или несколько мутную желтоватую жидкость, собирающуюся в верхней части сосуда с кровью после осаждения форменных элементов.





# Основные белки плазмы крови

Это органические высокомолекулярные азотосодержащие вещества. В плазме крови известно около 200 различных белков. Суммарное количество белков плазмы составляет такое понятие как “общий белок” -

• Норма - 65-85 г/л - нормопротеинемия.

• Основные белки плазмы крови:  
альбумин 45-55 г/л, глобулины - 20-30 г/л,  
фибриноген - 2-4 г/л.

□ Место синтеза – печень, РЭС,  
плазматические клетки.

- **Альбумины** — это наиболее гомогенная фракция простых белков, синтезируются в печени (40% альбуминов - в плазме, а 60% — в межклеточной жидкости).

Основные функции альбуминов:

- поддержание онкотического давления,
- участие в транспорте многих эндогенных и экзогенных веществ (свободных жирных кислот, билирубина, стероидных гормонов, ионов магния, кальция, антибиотиков, сердечных гликозидов, барбитуратов, ацетилсалициловой кислоты и др.).

# **ОНКОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ**

- **Это часть осмотического давления крови, которая приходится на долю белков плазмы**

**1/200 часть  
или 25 мм рт.ст.**

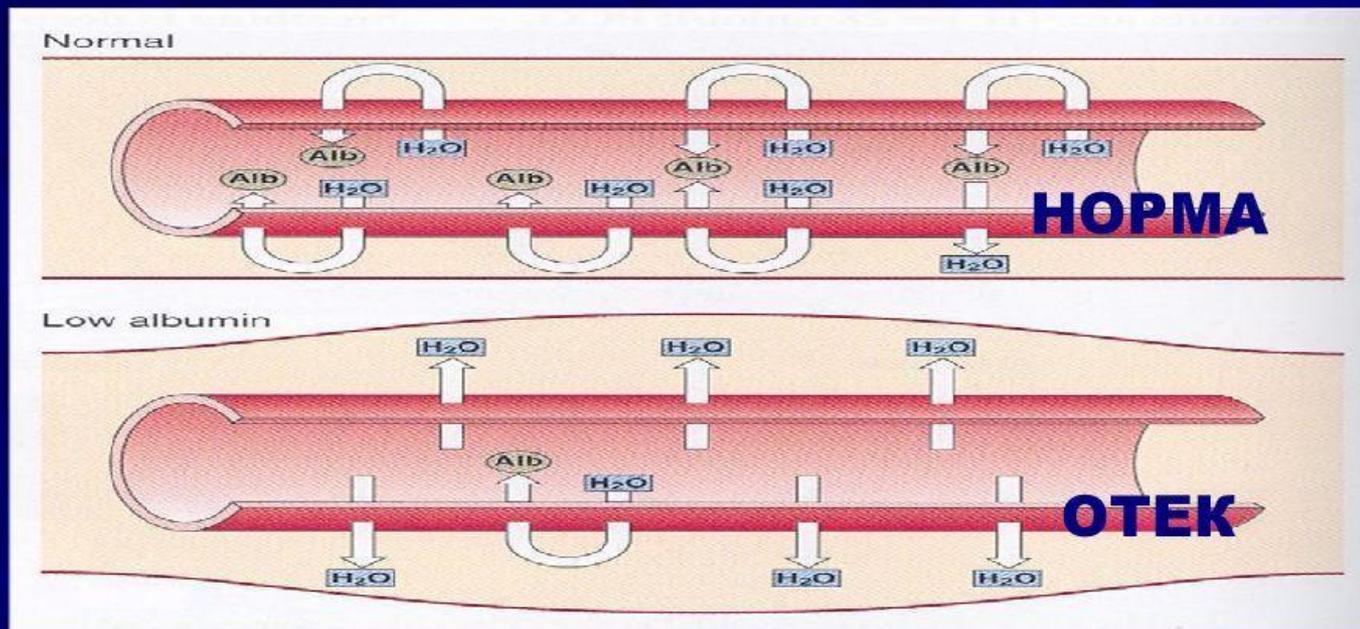
Онкотическое давление плазмы крови создается белками.

Оно выше, чем онкотическое давление *тканевой жидкости*, поэтому белки (в основном, альбумины) удерживают воду в крови

**Уменьшение** количества белков в плазме крови ведет к потере воды плазмой и возникновению отеков

**Увеличение** – к задержке воды в крови

# ОНКОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ



**УДЕРЖИВАЕТ ВОДУ В СОСУДАХ**

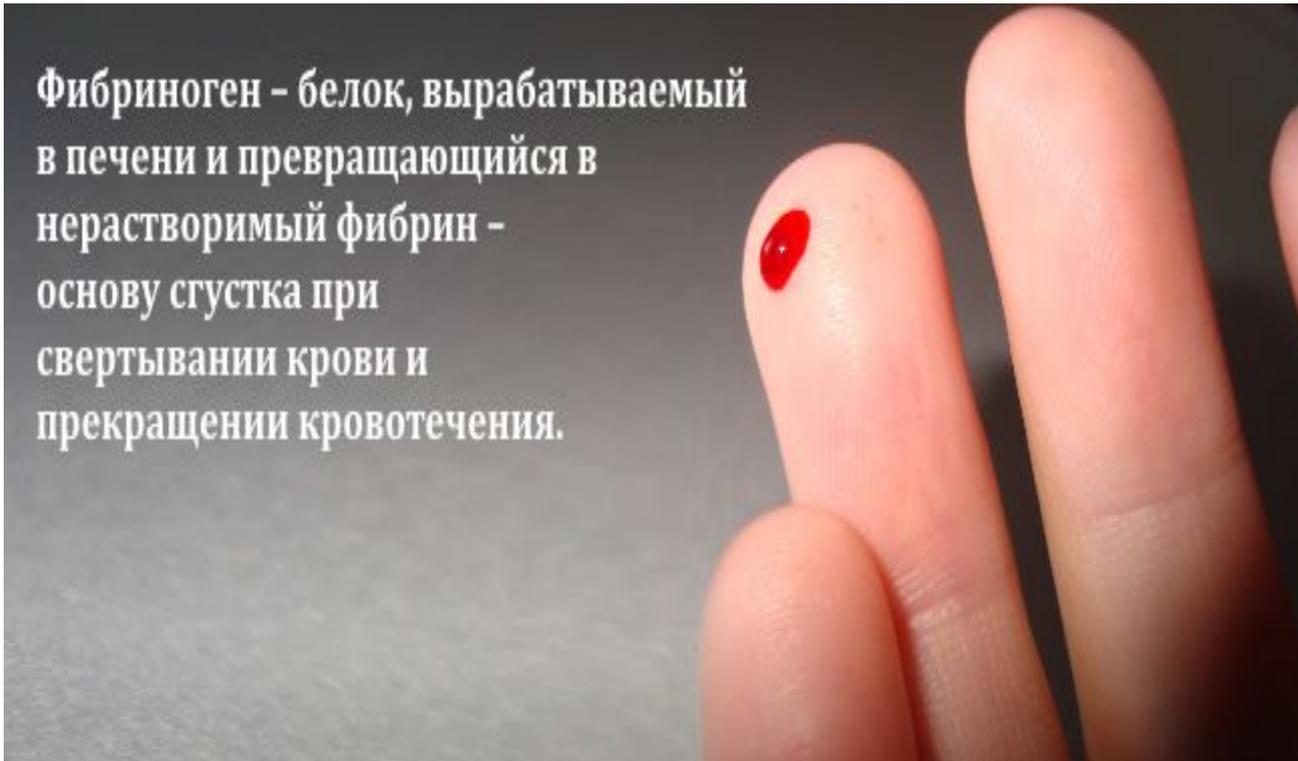
# ГЛОБУЛИНЫ.

- **$\alpha$ -глобулины:** по химическому составу – гликопротеины, около 10% всей глюкозы плазмы циркулирует в составе  $\alpha$ -глобулинов, участвуют в гемостазе .
- **$\beta$ -глобулины** - участвуют в транспорте фосфолипидов, холестерина, стероидных гормонов, катионов металлов

# **γ –Глобулины 12 – 20%**

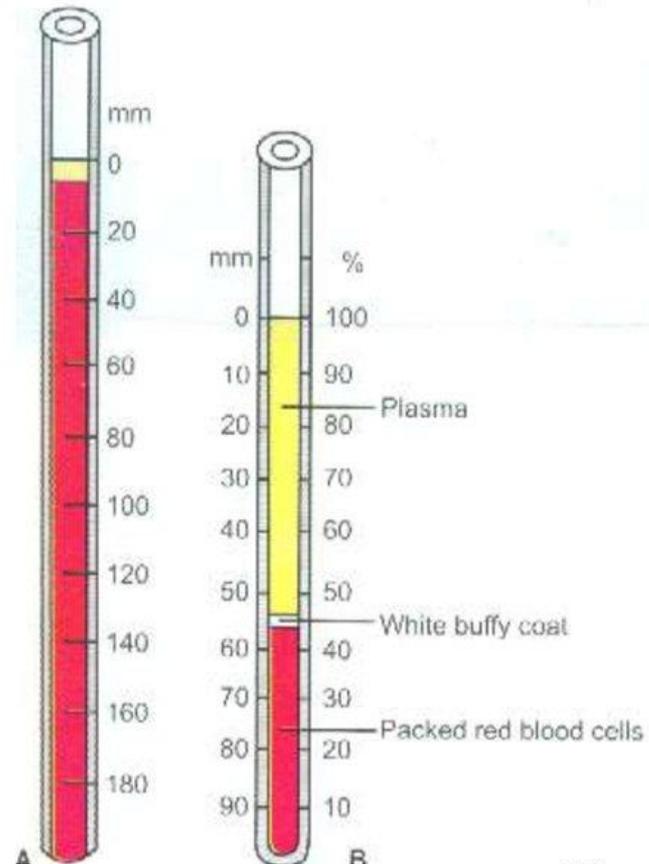
- **Основную массу γ –глобулинов составляют иммуноглобулины, образуются в лимфоцитах, через плазму попадают в ткани, слюну, слизь бронхов, молоко и т.д.**
- **Пять классов: M, G, A, D, E.**
- **Гипергаммаглобулинемия** наблюдается при активации иммунных процессов при вирусных и бактериальных инфекциях, воспалениях, деструкции тканей и ожогах в случаях, когда организм вырабатывает антитела
- **Гипогаммаглобулинемии** бывают первичными и вторичными.  
**Первичные:** 1) физиологическая, у детей 2-4 месяцев, 2) врожденная и идиопатическая. **Вторичные:** при истощении иммунной системы: аллергии, хроническом воспалении, злокачественных опухолях в терминальной стадии, длительной стероидной терапии.
- **Диспротеинемии.** При многих заболеваниях изменяется процентное соотношение отдельных белковых фракций, хотя общее содержание белка в сыворотке крови остается в пределах нормы. Для диагностики заболеваний внутренних органов большое значение имеет комплексная оценка изменений всех выявляемых белковых фракций.

Фибриноген - белок, вырабатываемый в печени и превращающийся в нерастворимый фибрин - основу сгустка при свертывании крови и прекращении кровотечения.



## Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)

- у мужчин 2-10 мм/ч,  
у женщин 2-15 мм/ч.
- СОЭ зависит от:  
количества  
эритроцитов,  
белкового состава  
плазмы.



# Механизм СОЭ

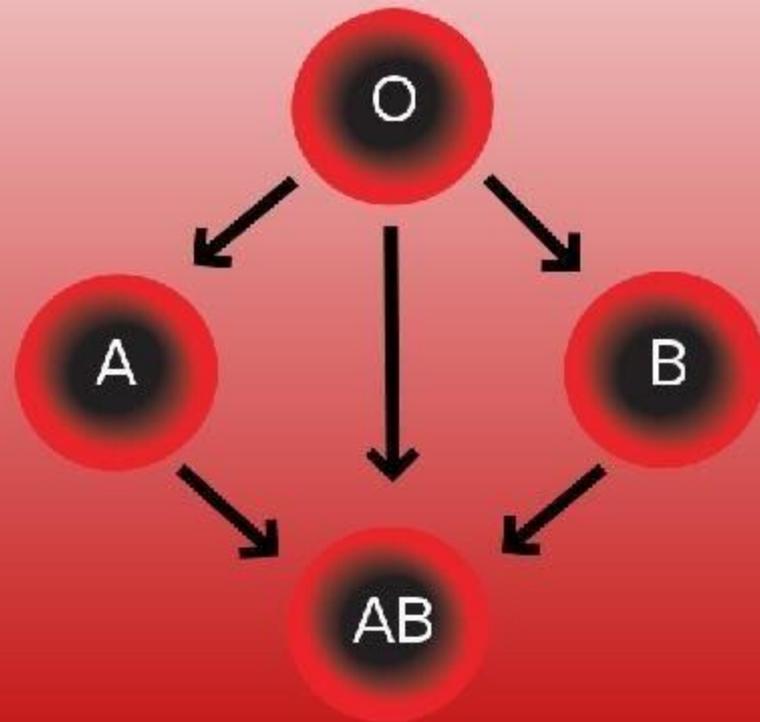
Скорость, с которой происходит оседание эритроцитов в основном определяется степенью их агрегации (способность слипаться).

Агрегация эритроцитов главным образом зависит от их электрических свойств и белкового состава плазмы крови. В норме эритроциты несут отрицательный заряд и отталкиваются друг от друга. Степень агрегации (а значит и СОЭ) повышается при увеличении концентрации в плазме т.н. белков острой фазы – маркеров воспалительного процесса (фибриногена, С-реактивного белка, иммуноглобулинов и др.).

# Группы крови человека

В 1930 году  
австрийский  
иммунолог Карл  
Ландшейнер,  
получил  
Нобелевскую  
премию, за  
открытие

**ГРУПП КРОВИ**





## ГРУППЫ КРОВИ (АВО)

Группы крови обусловлены:

- **Агглютиногенами А и В (антигены) – на поверхности эритроцитов;**
- **Агглютинидами  $\alpha$  и  $\beta$  (антитела, иммуноглобулины) – в плазме.**

# Группы крови человека

## Группы крови

Группы крови	Эритроциты	Плазма или сыворотка
	Агглютиногены	Агглютинины
I (0)	0	$\alpha, \beta$
II (A)	A	$\beta$
III (B)	B	$\alpha$
IV (AB)	AB	0

## Группы крови системы АВ0

Группы  
крови

I  
(0)

II  
(A)

III  
(B)

IV  
(AB)

Агглютиногены  
в  
эритроцитах



Агглютинины  
в плазме

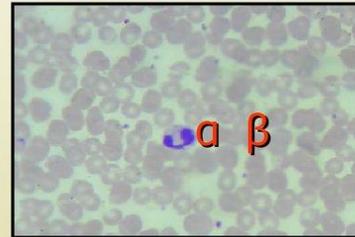


# I (0)

## Группа крови

### Характеристика крови группы o (или I)

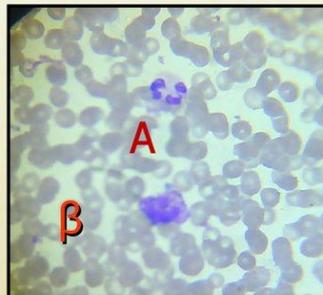
Кровь группы O (или I) не имеет ни одного антигена (агглютиногена) в эритроцитах, но в сыворотке крови содержит антитела (агглютинины)  $\alpha$  и  $\beta$ .





## Характеристика крови группы А (или II)

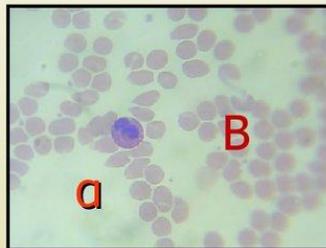
Кровь группы А (или II) содержит в эритроцитах агглютиноген А, а в сыворотке крови агглютинин  $\beta$ .



# Группа крови В (III)

## Характеристика крови группы В (или III)

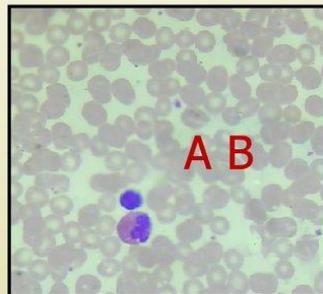
Кровь группы В (или III) содержит в эритроцитах агглютиноген В, а в сыворотке агглютинин а.





## Характеристика крови группы AB (или IV)

Кровь группы AB (или IV) содержит в эритроцитах агглютиногены A и B, агглютинины в сыворотке отсутствуют.



## Агглютинация

- Агглютинация эритроцитов совершается в результате реакции антиген-антитело. В мембране эритроцитов есть комплексы, которые имеют антигенные свойства. Они называются **агглютиногенами** (гемагглютиногенами). С ними взаимодействуют специфические антитела, растворенные в плазме – **агглютинины**.
- **В норме в крови нет агглютининов к собственным эритроцитам.**
- **Агглютинация** – это процесс необратимого склеивания эритроцитов под влиянием антител. Сопровождается гемолизом.

# АГГЛЮТИНАЦИЯ

---

**АГГЛЮТИНОГЕНЫ** – антигены:

**A, B**

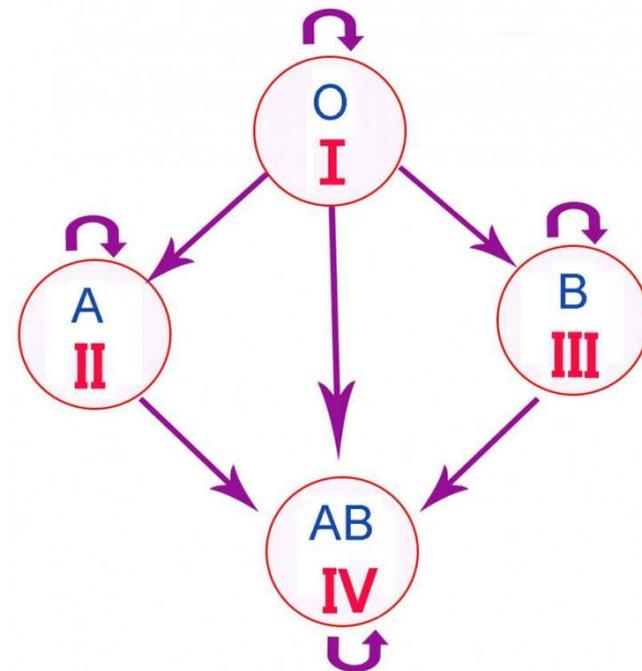
**АГГЛЮТИНИНЫ** – антитела:

**a, b**

A+a, B+b приводят к  
склеиванию крови



- Универсальный донор – имеет I группу крови (донор - человек отдающий кровь), в его эритроцитах нет агглютиногенов (донорские эритроциты в крови реципиента не склеиваются).
- Людям с IV группой крови можно переливать кровь всех групп, поэтому они являются универсальными реципиентами (реципиент – человек, получающий кровь), так как у них в плазме крови нет склеивающих веществ агглютининов.



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ КРОВИ

В данном методе используют –  
цоликлоны.

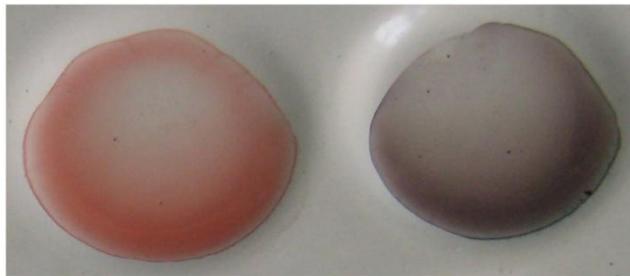
Цоликлоны — это синтетические заменители сывороток. Они содержат искусственные заменители агглютининов  $\alpha$  и  $\beta$ . Их называют эритротестами «Цоликлон анти-А» (розового цвета) и «анти-В» (синего).



O(I)

Анти-А

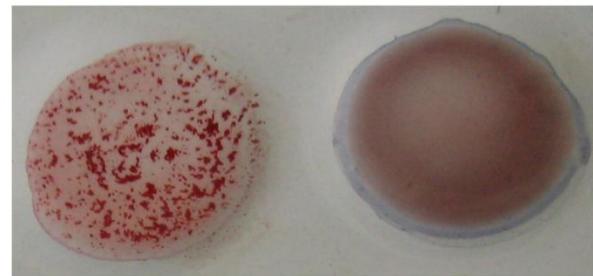
Анти-В



A(II)

Анти-А

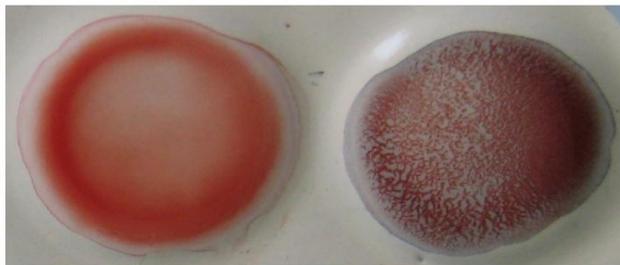
Анти-В



B(III)

Анти-А

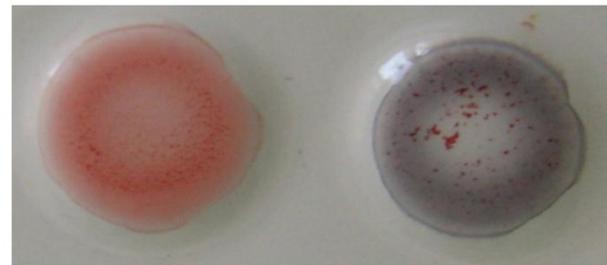
Анти-В



AB(IV)

Анти-А

Анти-В



# Распространение групп крови системы АВ0

	В Европе	В России
группа 0 -	34%	42%
группа А -	38%	44%
группа В –	20%	10%
группа АВ -	8%	4%

# ГРУППЫ КРОВИ

Наука о типах крови развивается на протяжении всей истории человечества.

**Первая** из известных нам групп крови – это **0**, которая появилась еще у кроманьонцев и по сей день остается самой распространенной во всем мире. Людей с группой крови **0** мы называем **«охотниками»**.

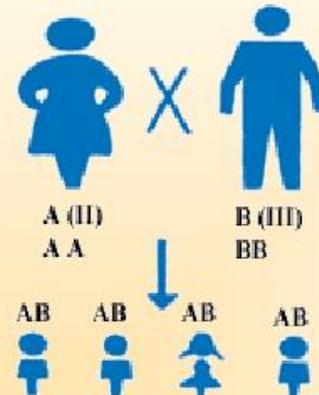
Людей с группой **A**, которых стало появляться все больше в промежутке 25000 – 15000 лет до н.э, мы называем **«земледельцами»**.

Люди с группой крови **B** появились в промежутке 15000 – 10000 лет до н.э. Мы называем таких людей **«кочевниками»**.

10 – 15 столетий тому назад появилась группа **AB**. Группу **AB** часто называют **«загадкой»**.

## Группа крови ребенка Наследование группы крови ребенка по закону Менделя

МАМА + ПАПА	ГРУППА КРОВИ РЕБЕНКА: ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ( В % )			
I + I	I ( 100 % )	-	-	-
I + II	I ( 50 % )	II ( 50 % )	-	-
I + III	I ( 50 % )	-	III ( 50 % )	-
I + IV	-	II ( 50 % )	III ( 50 % )	-
II + II	I ( 25 % )	II ( 75 % )	-	-
II + III	I ( 25 % )	II ( 25 % )	III ( 25 % )	IV ( 25 % )
II + IV	-	II ( 50 % )	III ( 25 % )	IV ( 25 % )
III + III	I ( 25 % )	-	III ( 75 % )	-
III + IV	-	I ( 25 % )	III ( 50 % )	IV ( 25 % )
IV + IV	-	II ( 25 % )	III ( 25 % )	IV ( 50 % )



*Родители  
с группами  
крови A(II) и  
B(III)*

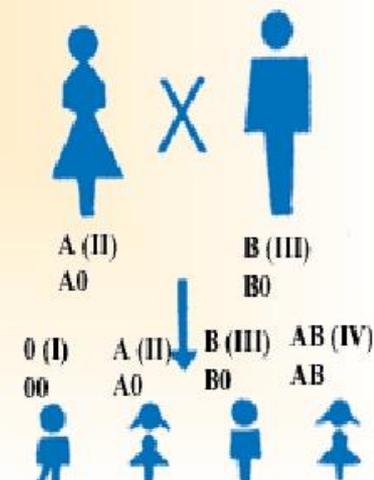


Таблица наследования группы крови ребенком в зависимости от групп крови отца и матери

**Резус-фактор – особый белок  
(агглютиноген),  
обнаружен в крови человека и  
макак-резусов, 1940 год**

**Rh +**

Резус- положительная  
кровь содержит этот  
белок  
85 % людей на планете

**Rh –**

Резус – отрицательная  
кровь  
не содержит этот белок  
15 % людей на планете

## Резус-фактор

- \* Резус антиген находится на мембране эритроцита, такая кровь является Rh+, а при его отсутствии Rh- .
- \* Система резус имеет 6 разновидностей антигенов – антигены: D, C, E, d, c, e.  
Наиболее активен антиген D.

## Определение резус-принадлежности

- Производится с помощью стандартного антирезус реагента, содержащего антитела к резус-фактору. Если резус-фактор на поверхности эритроцитов имеется, то агглютинация будет, если нет, то агглютинации не будет.



**Rh<sup>+</sup>**



**Rh<sup>-</sup>**

## Антитела системы CDE (резус-фактора)

- Природных антител этой системы нет. Они могут быть приобретенными, иммунными (при беременности).
- Развитие резус конфликта при беременности: иммунные антитела, что образовались в организме резус-отрицательной женщины, беременной резус-положительным плодом, проникают через плаценту в организм плода, вызывая гемолиз его эритроцитов. Во время родов развивается гемолитическая болезнь.



## НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ РЕЗУС-ФАКТОР НИКАК НЕ ВЛИЯЕТ

В половине случаев женщина носит резус-отрицательного ребенка, что делает развитие резус-конфликта невозможным

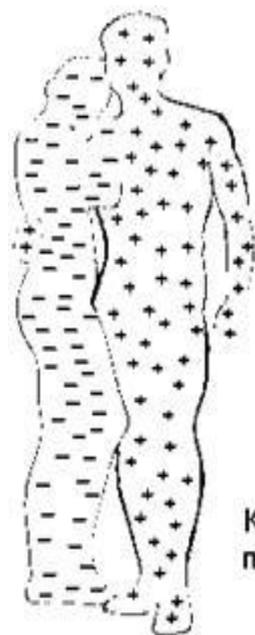


## РЕЗУС-КОНФЛИКТ

При беременности несовместимость резус-отрицательной крови матери и резус-положительной крови плода может приводить к резус-конфликту и риску развития гемолитической болезни плода.

## ПОСЛЕДСТВИЯ РЕЗУС-КОНФЛИКТА:

- Гемолитическая болезнь плода и новорожденного, приводящая к анемии и нарушению функционирования органов;
- Желтуха у новорожденного ребенка, анемия, а также гипоксические (связанные с недостатком кислорода) повреждения мозга и сердца;
- Проблемы с последующими беременностями.



Кровь женщины  
Rh отрицательна



Кровь плода Rh  
положительна



Эритроциты  
плода  
проникают в  
сосуды  
матери

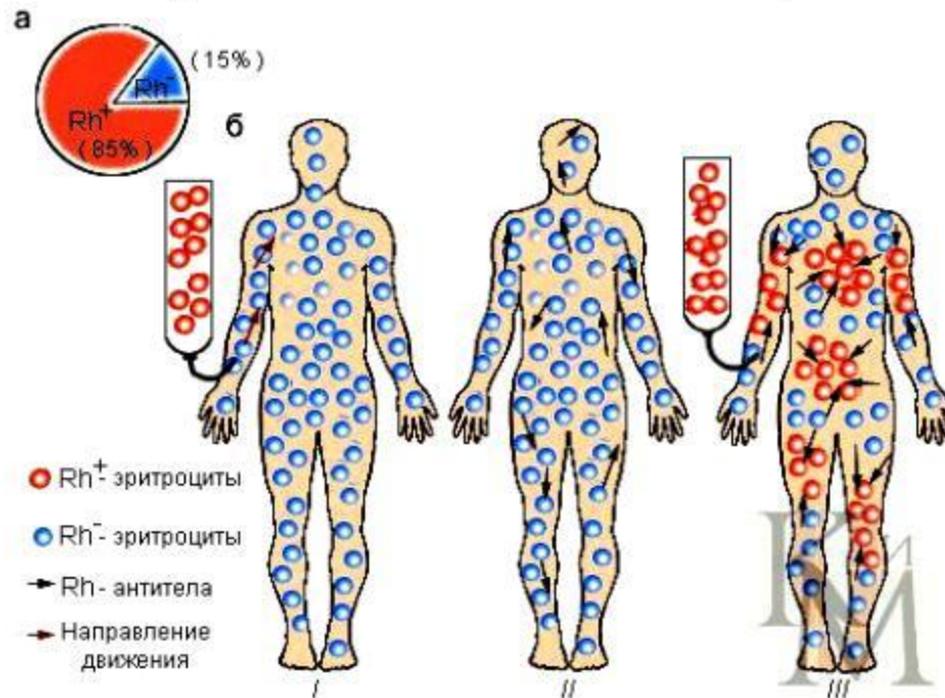


На резус-антиген  
плода  
вырабатываются  
антирезус-антител  
а  
(например анти D)



Антирезус-антител  
а взаимодействуют  
с резус антигеном  
эритроцитов плода  
- агглютинация

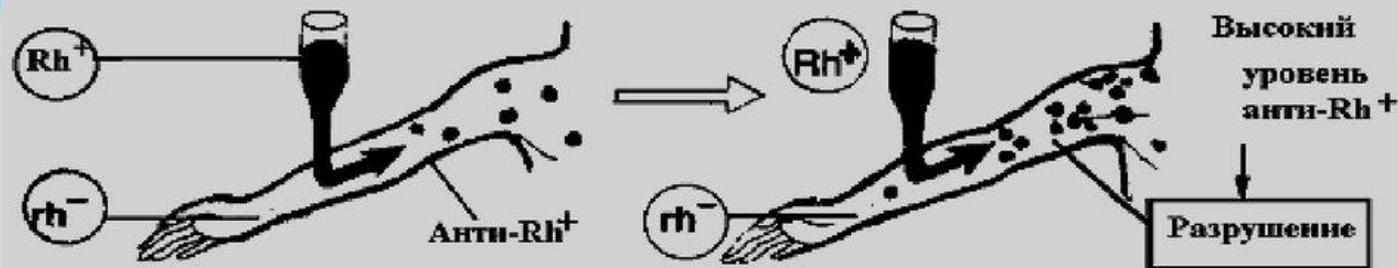
# Переливание крови



При переливании Rh<sup>+</sup> крови Rh<sup>-</sup> реципиенту, в крови последнего образуются специфические антитела – агглютинины к резус агенту (d- агглютинины).

Поэтому повторное введение этому человеку Rh<sup>+</sup> крови может привести к агглютинации и гемотрансфузионному шоку.

## Иммунизация при переливании крови, несовместимой по резус-фактору



- \* После однократного переливания резус-положительных эритроцитов донора резус-отрицательному реципиенту у него появятся антитела. А при повторном переливании произойдет иммунный конфликт с гемолизом эритроцитов.

# Переливание крови

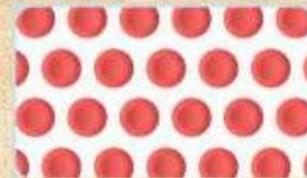
- Сегодня под переливанием крови чаще подразумевается передача ее отдельных компонентов.
- Цельную кровь переливают редко, поскольку чем больше компонентов, тем больше риск осложнений

## Кровь донора и реципиента должна быть совместима:

— по группе крови в системе АВО (определяется антигенами А и В)  
— по резус-фактору (определяется наличием/отсутствием одноименного антигена)

**!** При переливании несовместимой крови эритроциты склеиваются между собой, что может привести к **смерти реципиента**

## Склеивание эритроцитов



*Совместимая кровь*



*Склеивание эритроцитов приводит к их разрушению*



# ПРАВИЛА ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

- Переливать кровь **ТОЛЬКО** одноименную по группе и резус-фактору.
- Проба на индивидуальную совместимость (эритроциты донора добавляют в плазму реципиента).
- Биологическая проба (трехкратное введение 25-30 мл крови донора).
- Наблюдение за состоянием реципиента в процессе и после гемотрансфузии.
- Однократно не переливают большие объемы препаратов крови.