

# **ИММУНОСПЕЦИФИЧЕСКИ Е ГРУППЫ КРОВИ**

Лекция 18

проф. Мухина И.В.

Лечебный факультет

# Основные понятия

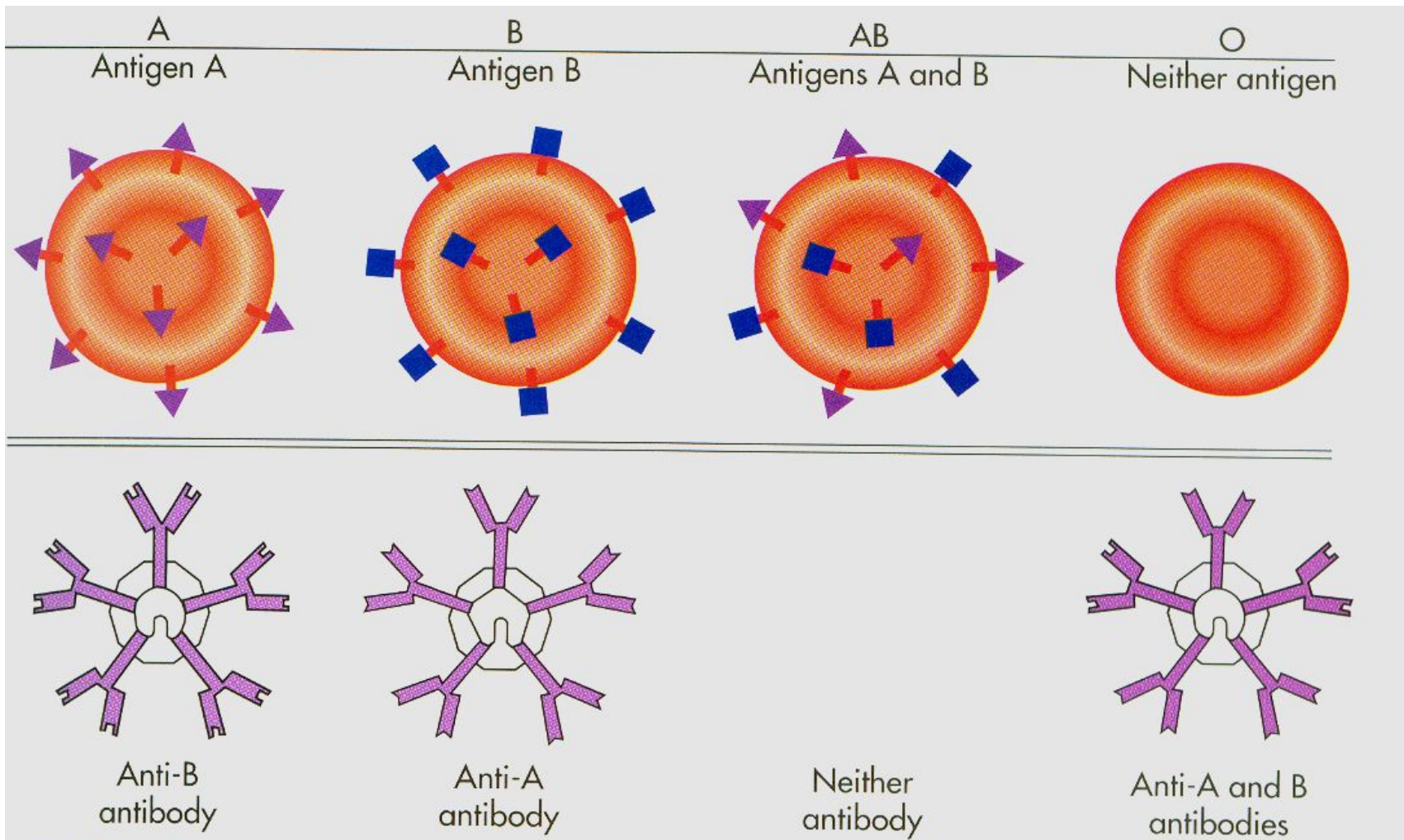
- Переливание крови – **гемотрансфузия**.
- Реакция склеивания или **агглютинации** эритроцитов (иммунная реакция).
- **Антигенами или агглютиногенами** (склеиваемыми факторами) являются специфические гликолипиды, содержащиеся в мембранах эритроцитов.
- **Антителами** являются специфические растворенные в плазме  $\gamma$ -глобулины (IgM, IgG) – **агглютинины**.

- В эритроцитах каждого человека содержится индивидуальный набор специфических агглютиногенов.
- В настоящее время выделено множество таких агглютиногенов – около 400.
- Из них 30 встречаются достаточно часто.
- На их основе выделены наиболее важные 15 систем (таблица), определяющих группоспецифические свойства крови.

Система	Год открытия, авторы	Антигены	% распределение			
			групп крови			
ABO	1900, Ландштейнер	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> , A <sub>4</sub> , A <sub>5</sub> , A <sup>Z</sup> , A <sup>0</sup> , B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> , B <sup>W</sup> , B <sup>X</sup> , H, O	0 - 40	A - 39	B - 15	AB - 6
MNSs	1927, Ландштейнер Левин	M, M <sub>1</sub> , M <sub>2</sub> , M <sup>a</sup> , M <sup>c</sup> , M <sup>k</sup> , M <sup>v</sup> , M <sup>g</sup> , Mj <sup>a</sup> , Mur, Mt <sup>a</sup> , N, N <sub>2</sub> , Ny <sup>a</sup> , S, St <sup>a</sup> , Sul, Sj, S <sub>2</sub> , s, U, Tm, Hu, He, Hil, V <sup>w</sup> , V <sup>r</sup> , Ri <sup>a</sup> , Ci <sup>a</sup>	M - 33	N - 19	MN - 48	
P	1927, Ландштейнер Левин	P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> , P <sup>k</sup>	P <sub>1</sub> - 79	P <sub>2</sub> - 21	P <sup>k</sup>	p
Rh	1940, Ландштейнер Винер	C, C <sup>w</sup> , C <sup>u</sup> , Ce <sup>s</sup> , Ce, ce, CE, D, D <sup>u</sup> , D <sup>w</sup> , E, E <sup>u</sup> , E <sup>w</sup> , E <sup>t</sup> , c, cE, d, e, e , LW	Rh+ 85		Rh- 15	
Лютеран	1945, Каллендер, Рейс	Lu <sup>a</sup> , Lu <sup>b</sup>	Lu <sup>a</sup> -0,1	Lu <sup>b</sup> -92,4	Lu <sup>ab</sup> -7,5	
Льюис	1946, Мурант	Le <sup>a</sup> , Le <sup>b</sup> , Le <sup>c</sup> , Le <sup>d</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	Le <sup>c</sup>	Le <sup>d</sup>
Келл-Челлано	1946, Кумбс, Рейс, Мурант	K, k, Kp <sup>a</sup> , Kp <sup>b</sup> , Js <sup>a</sup> , Js <sup>b</sup>	Kk-0,2	Kk-9,8	kk-90	
Даффи	1956, Катбуш, Сон, Молли, Паркин	Fy <sup>a</sup> , Fy <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup> -17	Fy <sup>b</sup> -34	Fy <sup>ab</sup> -49	
Кидд	1951, Аллен, Даймонд, Недзеля	Jk <sup>a</sup> , Jk <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup> -25	Jk <sup>b</sup> -25	Jk <sup>ab</sup> -50	
Диего	1955, Лейрисс, Сиско, Арендс	Di <sup>a</sup> , Di <sup>b</sup>	Di <sup>a</sup>		Di <sup>b</sup>	
Yt	1956, Итон, Мортон	Yt <sup>a</sup> , Yt <sup>b</sup>	Yt <sup>a</sup> -91,9	Yt <sup>b</sup> -0,2	Yt <sup>ab</sup> -7,9	
Ii	1956, Винер, Унгер, Коэн, Фельдман	I, i	I-99,98		i-0,02	
Оберже	1961, Сальмон, Сангер, Либерж	Au <sup>a</sup> , Au <sup>b</sup>	Au <sup>a</sup> -82		Au <sup>b</sup> -8	
Vx	1961, Дженкинс	Vx	Vx+ 0,03		Vx-99,97	
Xg	1962, Манн	Xg <sup>a</sup>	Xg <sup>a</sup> + 63м, 89ж		Xg <sup>a</sup> -37м, 11ж	
Bu <sup>a</sup>	1963, Андерсон	Bu <sup>a</sup>	Bu <sup>a</sup> + 0,1		Bu <sup>a</sup> -99,9	
Домброк	1965, Свонсон	Do <sup>a</sup>	Do <sup>a</sup> + 66		Do <sup>a</sup> - 34	

# СИСТЕМА АВО

- В 1901 году Ландштейнер впервые открыл группу крови АВО.
- Антигены системы АВО (**агглютиногены А и В**) содержатся на поверхности эритроцитов и прочно связаны с их мембраной.
- Это *водо-нерастворимые гликолипиды*, являющиеся, по мнению Ландштейнера неполноценными антигенами, так как, хотя и обладают способностью реагировать с изоантителами, не вызывают продукцию антител.



# Разновидности агглютиногенов

- Дунгерн и Гиршфельд (1911) открыли разновидности агглютиногена А - А<sub>1</sub> (88%) и А<sub>2</sub> (12%). **Агглютинабельность** (способность склеиваться) агглютиногена А<sub>2</sub> выражена слабо, еще слабее она у открытых позже А<sub>3</sub>, А<sub>4</sub>, А<sub>5</sub>, А<sup>z</sup>, А<sup>o</sup> и др. Агглютиноген В более однороден, хотя изредка встречаются В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sup>w</sup>, В<sup>x</sup> и др.
- Агглютиногены системы АВО *начинают образовываться* в эритроцитах человека на 2-ом месяце развития эмбриона, наибольшей активности достигают к 3-м годам жизни. Агглютинабельность эритроцитов новорожденных в 5 раз ниже таковой у взрослых.

# Иммуноглобулины

- а) *нормальные, естественно возникающие иммуноглобулины М (IgM)*, которые появляются в первые месяцы после рождения, а их максимальная концентрация достигается к 5-10 годам жизни. Активны при  $T^0$  от  $20^0$  до  $25^0$ , то есть являются *холодовыми* антителами.
- б) *иммунные, приобретенные иммуноглобулины G (IgG)*, появляющиеся при введении иногруппной **K** или ее препаратов, при беременности иногруппным плодом, при некоторых инфекциях.
- в) могут встречаться и **агглютинины IgA секреторного типа** (в слюне, мокроте, молозиве).
- Агглютинативная активность  $IgM : IgG : IgA = 50-100 : 1 : 0$ .





- Одним из условий агглютинации является взаимодействие одноименных (комплементарных) агглютиногенов и агглютининов.
- Изоагглютинином к агглютиногену А является  $\alpha$ -агглютинин, к агглютиногену В -  $\beta$ .
- **Закономерно, что в крови одного и того же человека нет комплементарных агглютиногенов и агглютининов.**

# Группы крови по системе АВО

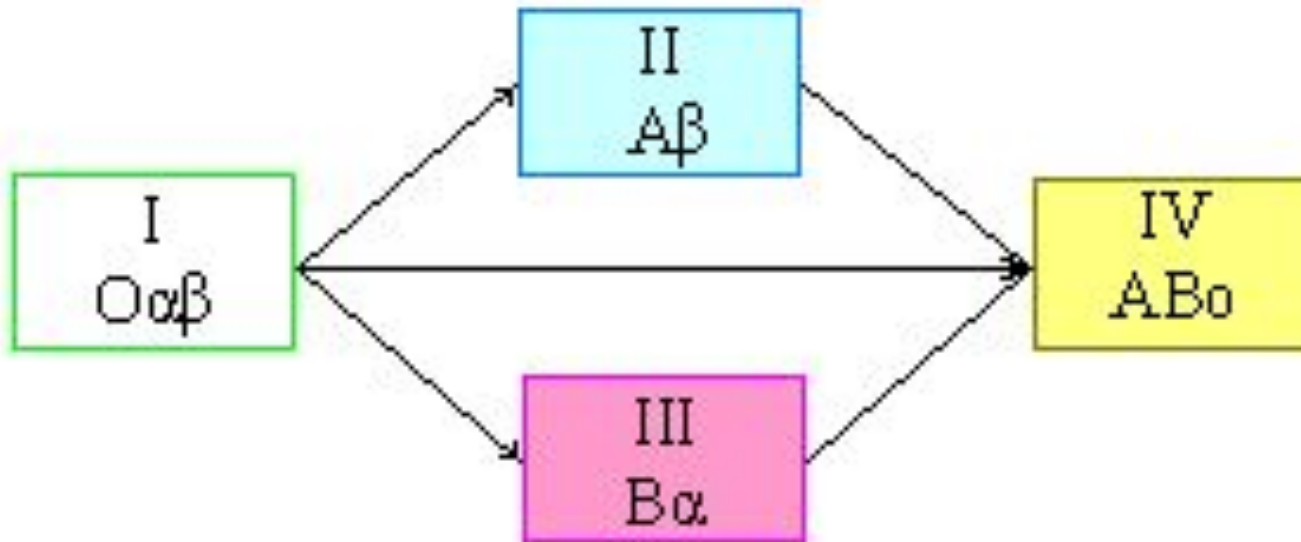
I группа	ноль $\alpha, \beta$ ( $O\alpha\beta$ )	40%
II группа	$A\beta$	39%
III группа	$B\alpha$	15%
IV группа	$AB$ ноль ( $AB\alpha\beta$ )	6%

Переливание одногруппной крови, являясь **“золотым правилом”** гемотрансфузиологии, не исключает переливания *иногогруппной* крови.

# Правила - исключения

- 1. "**Правило разведения**", согласно которому допустимо переливание относительно малого количества крови - *не более 500* мл. В этом случае плазма донорской крови, содержащая агглютинины, разводится плазмой крови реципиента и концентрация (*титр*) агглютининов оказывается недостаточной для склеивания **Э** реципиента.
- 2. В переливаемой крови *не должны содержаться* *изоагглютиногены* к агглюнтинам крови реципиента. Для соблюдения этого правила используется схема допустимых переливаний иногруппной крови. Согласно этой схеме, обоснованным является, в частности, переливание малого количества крови группы I (**O $\alpha\beta$** ) людям с группой II (**A $\beta$** ).
- I (O $\alpha\beta$ )  II (A $\beta$ )
- I (O $\alpha\beta$ )  II (A $\beta$ ).

# Правила переливания крови

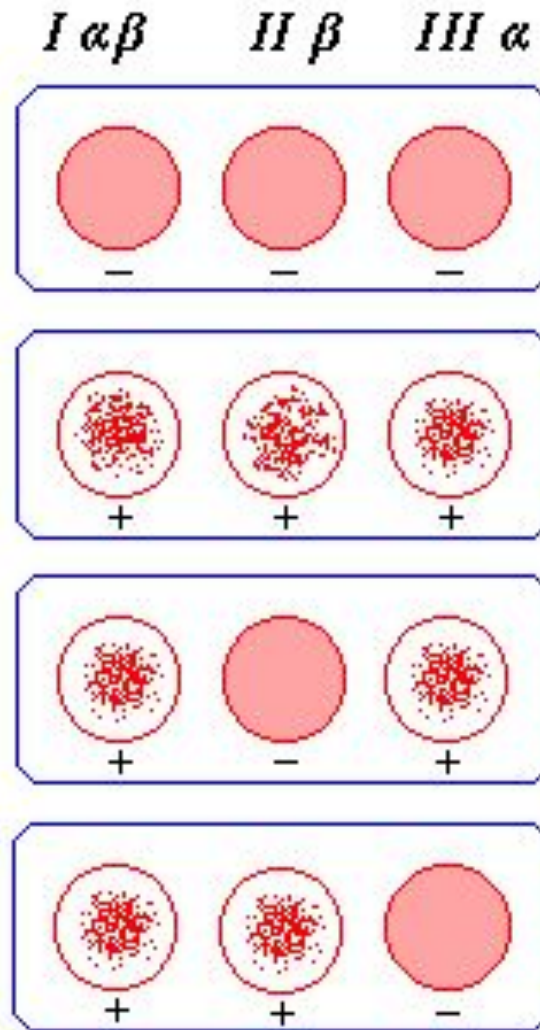


# Гемотрансфузионный шок

## СИМПТОМЫ:

- *стеснение в груди, затруднение дыхания,*
- *чувство жара, боли во всем теле и, главным образом, в пояснице,*
- *снижение АД.*
- *В дальнейшем появляется усиленная кровоточивость, общая слабость, тахикардия, аритмия, тошнота и рвота, двигательное возбуждение.*

# Определение групповой принадлежности по системе АВО



# Порядок проведения проб:

- Исследования проводятся при комнатной  $t^0$ .
- Во избежание ошибок все исследования групповой принадлежности крови по системе АВО проводят обязательно в **двух параллельных пробах** с сыворотками разных серий. Только при совпадении результатов обеих проб делается окончательный вывод о групповой принадлежности крови.
- Ошибки при определении группы крови могут быть связаны или с **задержкой** агглютинации, или с **псевдоагглютинацией**.

- **Задержки агглютинации обуславливаются:**

- 1. *слабой агглютинативной способностью* сыворотки из-за ее неправильного хранения или истечения срока годности.
- 2. *низкой агглютинабельной способностью Э*, содержащих антигены таких разновидностей, как  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$ ,  $A_5$ ,  $A^z$ ,  $A^o$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B^w$ ,  $B^x$  и др. Эти слабо агглютинирующие антигены, хотя и встречаются редко, однако могут стать причиной неправильного определения группы **K**. В этих случаях II ( $A\beta$ ) и III ( $B\alpha$ ) группы **K** ошибочно принимаются за I ( $O\alpha\beta$ ).

- 

- **Псевдоагглютинации могут быть вызваны:**

- 1. *высокой  $t^0$* , приводящей к механической агрегации Э,
- 2. *случайным внесением в сыворотки антигенов системы АВО, которые отсутствуют в исследуемой K*. Это может быть связано с загрязнением лабораторной посуды, на которой проводится проба, или с выдуванием сыворотки из капилляра, когда мельчайшие капельки слюны «секретора» смешиваются с сывороткой.



# СИСТЕМА РЕЗУС – ФАКТОРА

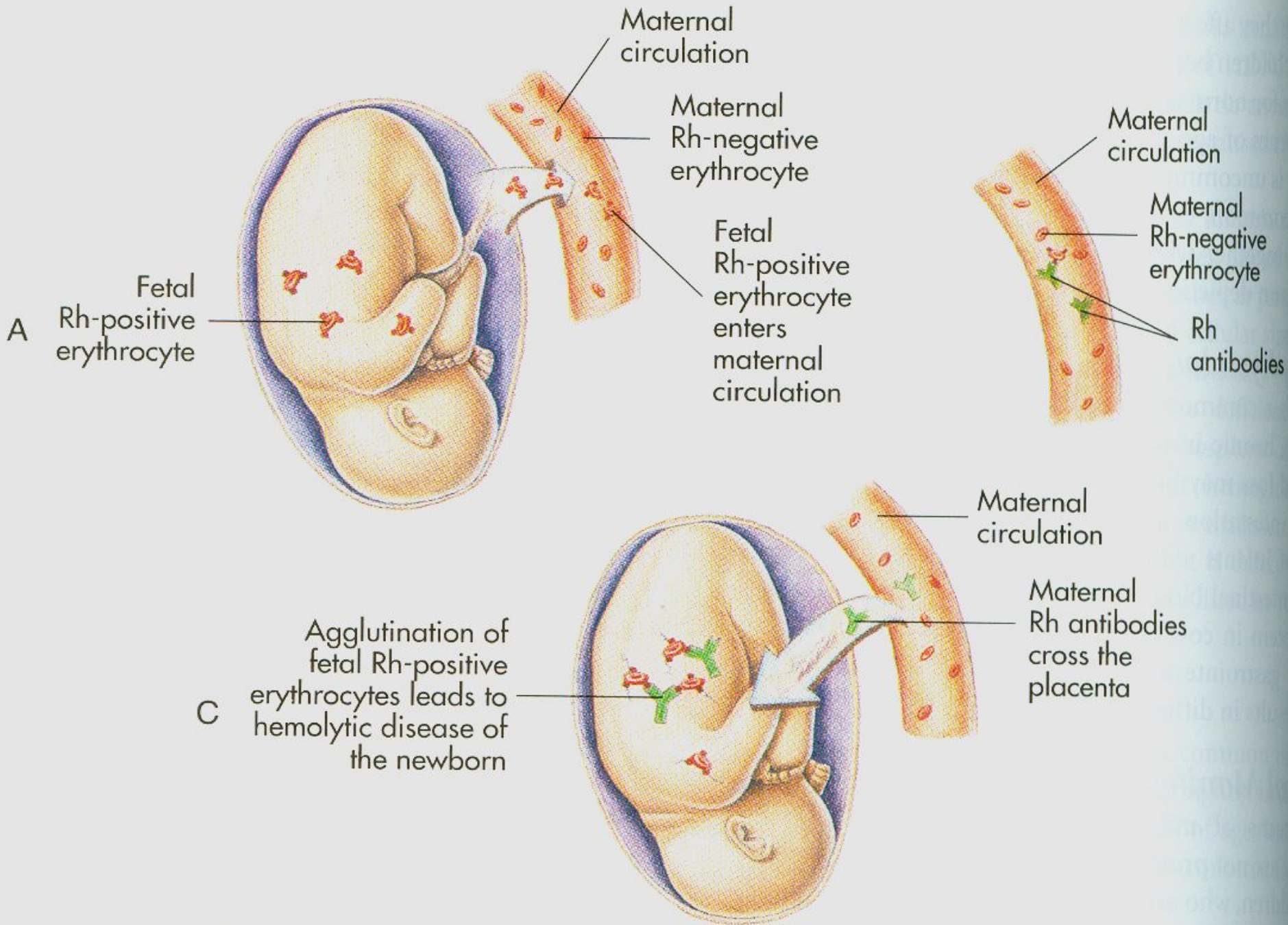
- . В 1940 г. Ландштейнер и Винер обнаружили в эритроцитах **человека** антиген, названный ими **резус-фактором, так как сначала этот антиген был обнаружен у обезьяны макаки резус.**

Антигены	% распределение	Резус - принадлежность
CDe	50	Rh + 85%
CDE	17	
cDE	15,5	
cDe	2,5	
cde	12,75	Rh – 15%
Cde	2	
cdE	0,25	
CdE	0,002	

- Самая высокая антигенная активность свойственна антигену **D**, поэтому кровь, содержащую этот антиген в комбинации с **C** или **c** и **E** или **e**, называют **резус-положительной** (Rh+).
- Люди, имеющие Rh+ кровь составляют около 85%.
- *Недопустимо переливание Rh+ крови реципиенту Rh-. Введение антигена запускает механизм выработки антител, т.е. создания иммунитета против Rh фактора у реципиента.*

# К резус-конфликтным ситуациям следует отнести:

- *повторное переливание Rh+ крови Rh-людям,*
- *повторную беременность Rh-женщины Rh+плодом,*
- *первое переливание Rh+крови Rh-женщинам, имевшим ранее беременность Rh+плодом,*
- *первую беременность Rh-женщины Rh+плодом, если ей ранее переливали Rh+кровь.*



# Порядок проведения тестирования перед переливанием крови:

- Установление групповой принадлежности реципиента по системам ABO и Rh,
- **Перекрестная проба на индивидуальную совместимость крови** донора и реципиента. Эритроциты донора смешивают с плазмой реципиента, а эритроциты реципиента вносят в плазму донора. Пробу проводят при  $t^{\circ} 37^{\circ}$ , так как антигены других систем являются тепловыми. Если в той или иной пробе (или в обеих) происходит агглютинация эритроцитов, то кровь донора несовместима с кровью реципиента по какой либо из неопределявшихся систем. При отсутствии агглютинации кровь донора и реципиента считаются индивидуально совместимыми.
- **Биологическая проба.** Вначале струйно переливают небольшое количество крови (10-15 мл), через 3 мин – снова 10-15 мл, и еще через 3 мин – 10-15 мл. Если у реципиента не появляются симптомы несовместимости (*тахикардия, одышка, гиперемия кожи лица, ощущение жара во всем теле, боли в пояснице и животе*), то переливание продолжают.