

ГРУППЫ КРОВИ ПО СИСТЕМЕ АВО

ГРУППЫ КРОВИ

Группы крови — это генетически наследуемые признаки, не изменяющиеся в течение жизни при естественных условиях. Группа крови представляет собой определённое сочетание поверхностных антигенов эритроцитов (агглютиногенов) системы АВ0



Определение групповой принадлежности широко используется в клинической практике при переливании крови и её компонентов, в гинекологии и акушерстве при планировании и ведении беременности

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ

1900

- Карл Ландштейнер описал А, В и 0 группы

1902

- Альфред фон Декастелло и Адриано Стурла обнаружили четвертую группу - АВ

1910-1
1

- Людвик Гиршфельд и Э. фон Дунгерн описали наследственность системы групп крови АВ0

1924

- Феликс Бернштайн определил точные механизмы наследования групп крови на основе нескольких аллелей в одном локусе

Обозначение в Европе и странах бывшего СССР

- ◉ В некоторых странах Европы, "O" в системе групп крови АВ0 заменена на "0" (ноль), что означает отсутствие А или В антигена.
- ◉ В странах бывшего СССР для обозначения групп крови используют римскую нумерологию, а не буквы. Это оригинальная классификация групп крови Янского, согласно которой есть четыре группы крови **I, II, III, IV**, с использованием системы групп крови АВ0 эти цифры означают соответственно 0, А, В, и АВ.
- ◉ Обозначать группы крови буквами А и В впервые предложил Людвик Гиршфельд

СИСТЕМА ГРУПП КРОВИ АВ0

Основная система, определяющая совместимость и несовместимость переливаемой крови, т. к. составляющие её антигены наиболее иммуногенны.

Систему группы крови АВ0 составляют:

- ⊙ два групповых эритроцитарных **агглютиногена** (А и В)
- ⊙ два соответствующих антитела - **агглютинины** плазмы альфа (анти-А) и бета (анти-В).

ABO антигены

- Локус ABO находится на **9 хромосоме**. Он содержит **7 экзонов**, которые охватывают более **18 Кб** геномной ДНК. Экзон 7 - самый большой и содержит большую часть кодирующей последовательности.



Большинство антигенов ABO находятся на концах длинных цепей *полилактозамина*, которые присоединены к белку полосы 3 (band 3 protein), который является белком анионообменной мембраны эритроцитов.

Различные сочетания антигенов и антител образуют **4 группы крови**:

Группа
0 (I)

на эритроцитах отсутствуют групповые агглютиногены, в плазме присутствуют агглютинины *альфа и бета*

Группа
A (II)

эритроциты содержат только агглютиноген **A**, в плазме присутствует агглютинин *бета*

Группа
B (III)

эритроциты содержат только агглютиноген **B**, в плазме содержится агглютинин *альфа*

Группа
AB (IV)

на эритроцитах присутствуют антигены **A и B**, плазма агглютининов не содержит

I ГРУППА

- I группа - не содержит агглютиногенов (антигенов), но содержит агглютинины (антитела) α и β . Она обозначается 0 (I). Так как эта группа не содержит инородных частиц (антигенов), то ее можно переливать всем людям. Человек с такой группой крови является универсальным донором.
- Считается что это самая древняя группа крови или группа «охотников», которая возникла за 60000 - 40000 лет до н.э, в эпоху неандертальцев и кроманьонцев, которые умели только собирать пищу и охотиться. Людям с первой группой крови свойственные качества лидера.

II ГРУППА

- II группа содержит агглютиноген (антиген) А и агглютинин В (антитела к агглютиногену В). Поэтому ее можно переливать только тем группам, которые не содержат антиген В - это I и II группы.
- Эта группа появилась позже первой, между 25000 и 15000 годами до н.э., когда человек начал осваивать земледелие. Людей со второй группой крови особенно много в Европе. Считается, что люди, имеющие эту группу крови также склонны к лидерству, но более гибки в общении с окружающими, чем люди, имеющие первую группу крови.

III ГРУППА

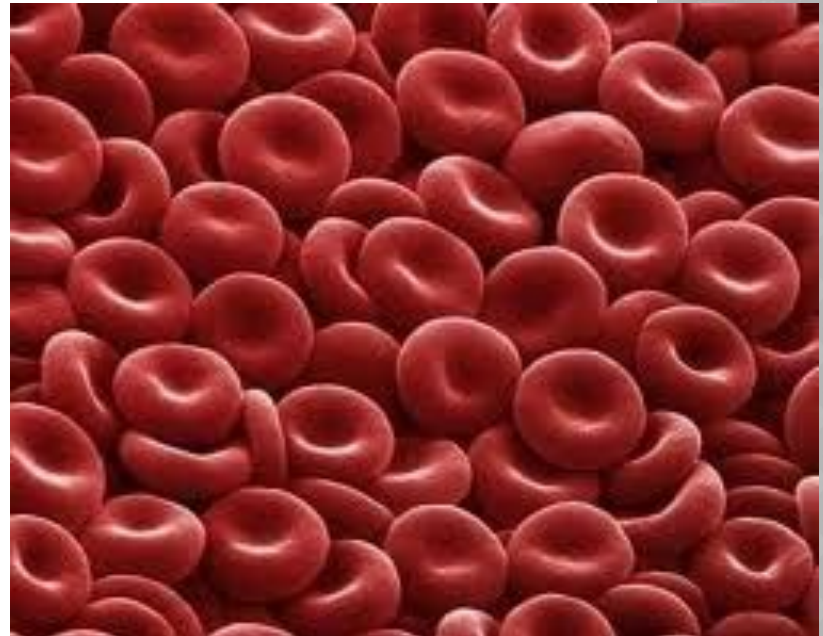
- III группа содержит агглютиноген (антиген) B и агглютинин α (антитела к агглютиногену A). Поэтому ее можно переливать только тем группам, которые не содержат антиген A - это I и III группы.
- Третья группа появилась около 15000 лет до н. э, когда человек начал заселять более северные холодные районы. Впервые эта группа крови появилась у монголоидной расы. Со временем носители группы стали перемещаться на европейский континент. И сегодня людей с такой кровью очень много в Азии и Восточной Европе. Люди, имеющие эту группу крови обычно терпеливы и очень исполнительны.

IV ГРУППА

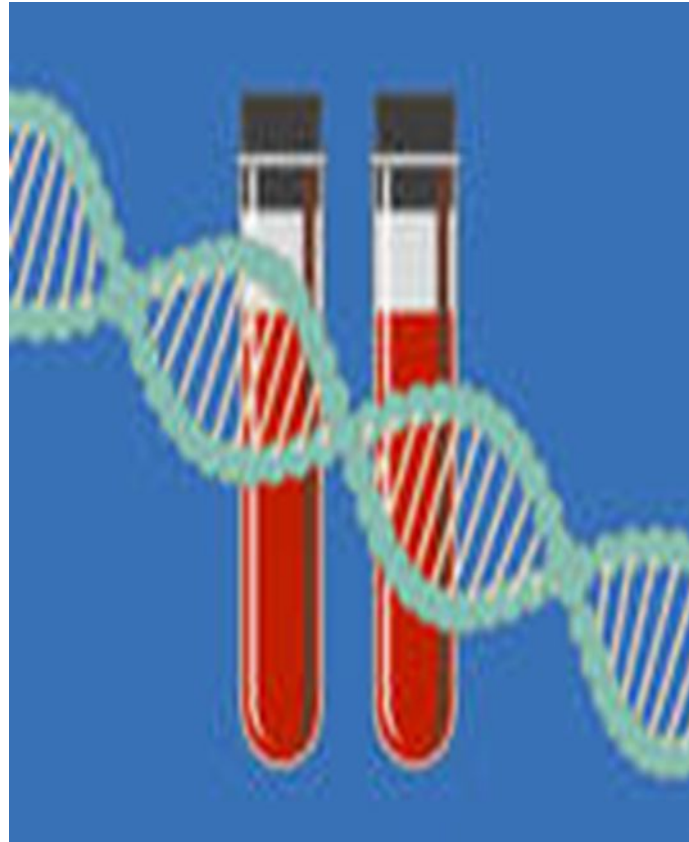
- IV группа крови содержит агглютиногены (антигены) А и В, но содержит агглютининов (антител). Поэтому ее можно переливать только тем, у кого такая же, четвертая группа крови. Но, так как в крови таких людей нет антител, способных склеиться с вводимыми извне антителами, то им можно переливать кровь любой группы. Люди с четвертой группой крови являются универсальными реципиентами.
- Четвертая группа - новейшая из четырех групп человеческой крови. Она появилась менее 1000 лет назад в результате смешения индоевропейцев, носителей I группы и монголоидов, носителей III группы. Она встречается редко. Люди, имеющие эту группу крови усидчивы и изобретательны.

- Несовместимость крови наблюдается, если эритроциты одной крови несут агглютиногены (А или В), а в плазме другой крови содержатся соответствующие агглютинины (α или β), при этом происходит реакция **агглютинации**.

* **Агглютинация** (лат. agglutinatio – приклеивание) – склеивание и выпадение в осадок эритроцитов и др. клеток, несущих антигены, под действием специфических веществ – агглютининов, в роли которых могут выступать антитела или лектины.



- Было установлено, что реакция агглютинации происходит при склеивании антигенов одной группы крови (их назвали агглютиногенами), которые находятся в красных кровяных тельцах - эритроцитах с антителами другой группы (их назвали агглютинином), находящимися в плазме - жидкой части крови. Разделение крови по системе АВ0 на четыре группы основано на том, что кровь может содержать или не содержать антигены (агглютиногены) А и В, а также антитела (агглютинины) α (альфа или анти-А) и β (бета или анти-В).



ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО ЗНАТЬ ГРУППУ КРОВИ

- Принадлежность крови к той или иной группе и наличие в ней определенных антител говорит о совместимости (или несовместимости) крови отдельных лиц. Несовместимость может возникнуть, например, при попадании крови плода в организм матери во время беременности (если у матери есть антитела к антигенам крови плода) или при переливании крови другой группы.
- При взаимодействии антигенов и антител системы АВ0 наступает склеивание эритроцитов (агглютинация или гемолиз), при этом образуются скопления эритроцитов, которые не могут проходить через мелкие сосуды и капилляры и закупоривают их (образуются тромбы). Засоряются почки, возникает острая почечная недостаточность - очень тяжелое состояние, которое, если не принять экстренных мер, приводит к гибели человека.



НАСЛЕДОВАНИЕ ГРУППЫ КРОВИ РЕБЁНКА ПО ЗАКОНУ МЕНДЕЛЯ

- По законам Менделя, у родителей с I группой крови, будут рождаться дети, у которых отсутствуют антигены А- и В-типа.
- У супругов с I и II - дети с соответствующими группами крови. Та же ситуация характерна для I и III групп.
- Люди с IV группой могут иметь детей с любой группой крови, за исключением I, вне зависимости от того, антигены какого типа присутствуют у их партнера.
- Наиболее непредсказуемо наследование ребенком группы крови при союзе обладателей со II и III группами. Их дети могут иметь любую из четырех групп крови с одинаковой вероятностью.
- Исключением из правил является так называемый «бомбейский феномен». У некоторых людей в фенотипе присутствуют А и В антигены, но не проявляются фенотипически. Правда, такое встречается крайне редко и в основном у индусов, за что и получило свое название.

Карты совместимости групп крови (агглютинация обозначена знаком «+»)

Кровь донора	Кровь реципиента			
	0 (I)	A (II)	B (III)	AB (IV)
0 (I)	-	+	+	+
A (II)	+	-	+	+
B (III)	+	+	-	+
AB (IV)	+	+	+	-

Эритроциты донора	Кровь реципиента			
	0 (I)	A (II)	B (III)	AB (IV)
0 (I)	-	-	-	-
A (II)	+	-	+	-
B (III)	+	+	-	-
AB (IV)	+	+	+	-

СИСТЕМА РЕЗУС (RHESUS)



- Обнаружена Карлом Ландштейнером в 1940 году. Даёт дополнительную информацию к системе АВ0.
- Система Резус заслужила своё имя благодаря обезьяне из Южно-Восточной Азии, над которой Карл Ландштейнер проводил исследования.

- Известно много антигенов, характерных для этой системы, из которых самые важные **D, C, c, E и e**.
- Человек который имеет антиген D называется с *положительным Резусом (Rh +)*, а тот у которого не наблюдается этот антиген, с *отрицательным Резусом (Rh -)*.
- Эритроциты помимо этого антигена могут содержать и антигены C, E, c и e. Если эритроцит не содержит антиген C, то является носителем антигена c и взаимно. То же правило и для антигенов E и e.

НАСЛЕДОВАНИЕ ГРУПП КРОВИ

В локусе гена АВО возможны три варианта (аллеля) - **О, А и В**, которые экспрессируются по *аутосомно-кодминантному типу*.

- У лиц, унаследовавших гены А и В, экспрессируются продукты обоих этих генов, что приводит к образованию фенотипа АВ (IV).
- Фенотип А (II) может быть у человека, унаследовавшего от родителей два гена А или гены А и О.
- Соответственно фенотип В (III) - при наследовании двух генов В или В и О.
- Фенотип О (I) проявляется при наследовании двух генов О.



Таким образом, если оба родителя имеют II группу крови (генотипы AA или A0), кто-то из их детей может иметь первую группу (генотип 00).

Если у одного из родителей группа крови A (II) с возможным генотипом AA и A0, а у другого B (III) с возможным генотипом BB или B0 - дети могут иметь группы крови 0 (I), A (II), B (III) или AB (IV).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ КРОВИ

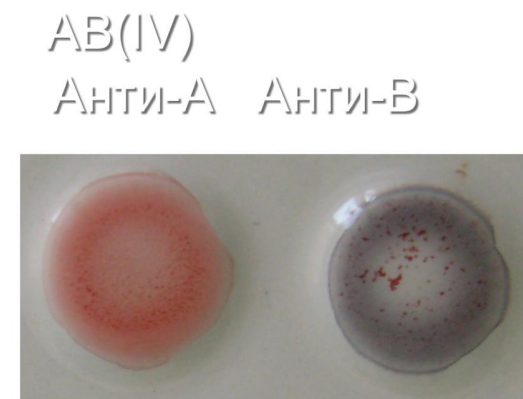
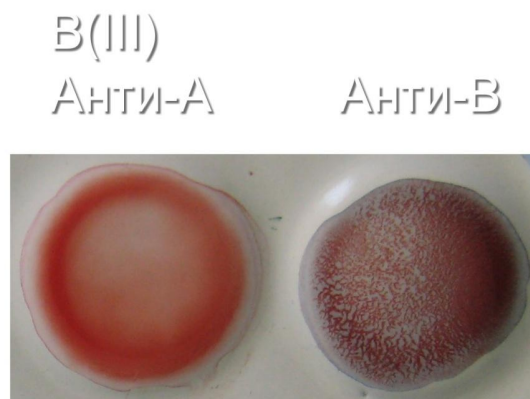
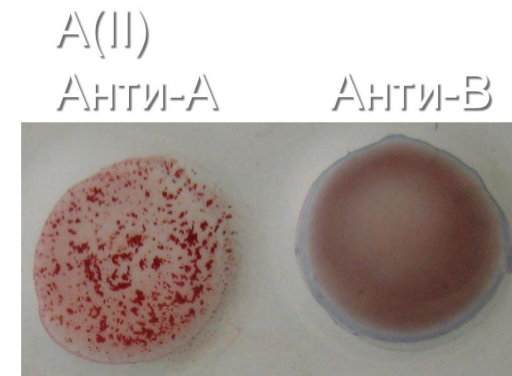
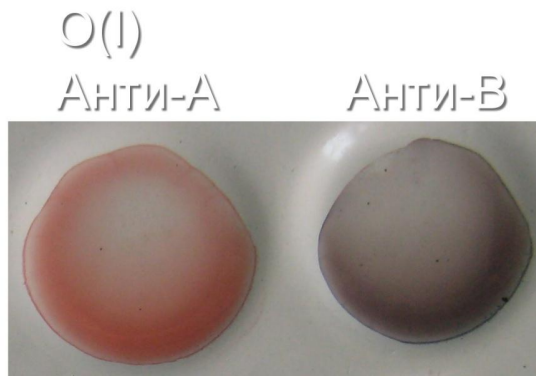
- Для того чтобы узнать группу крови (система АВ0), над эритроцитами применяются *тест-сыворотки*.



Если сыворотка содержит антитела, которые соответствуют антигенам из эритроцитов, то происходит агглютинация: эритроциты образуют маленькие скопления.

- Для каждой группы, эритроциты агглютинируют с определённой сывороткой.

Тест-сыворотка содержит антитела анти-В для группы крови В(III) или АВ(IV); тест-сыворотка антитела анти-А для группы крови А(II) или АВ(IV). Группа крови 0(I) не агглютинирует ни с одной тест сывороткой.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ