



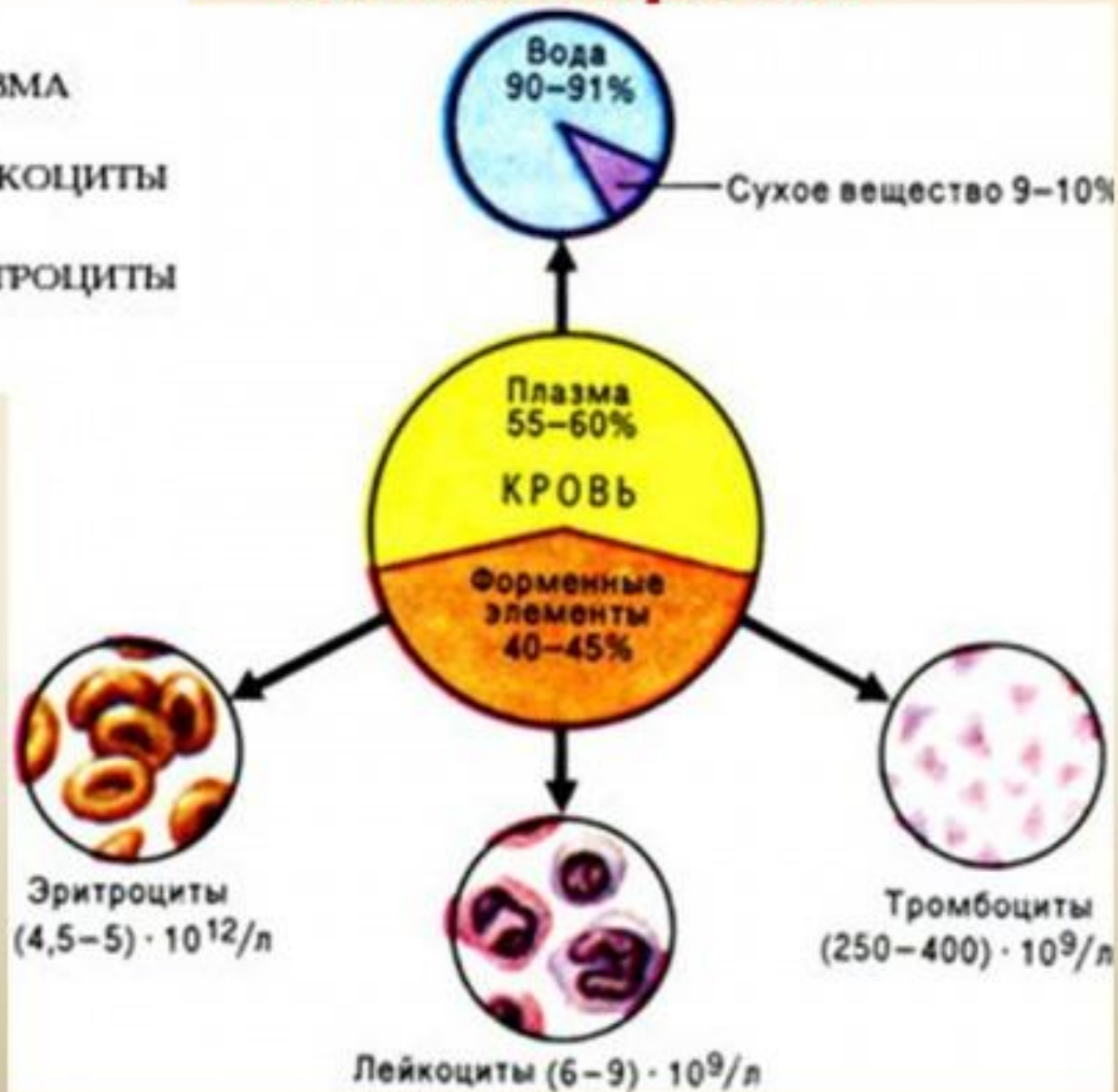
# Крoвь

Состав, строение, функции

# Кровь

- внутренняя среда организма, образованная жидкой соединительной тканью. Состоит из плазмы и форменных элементов: клеток лейкоцитов и пост клеточных структур (эритроцитов и тромбоцитов). В среднем, массовая доля крови к общей массе тела человека составляет 6,5-7 %

# Состав крови



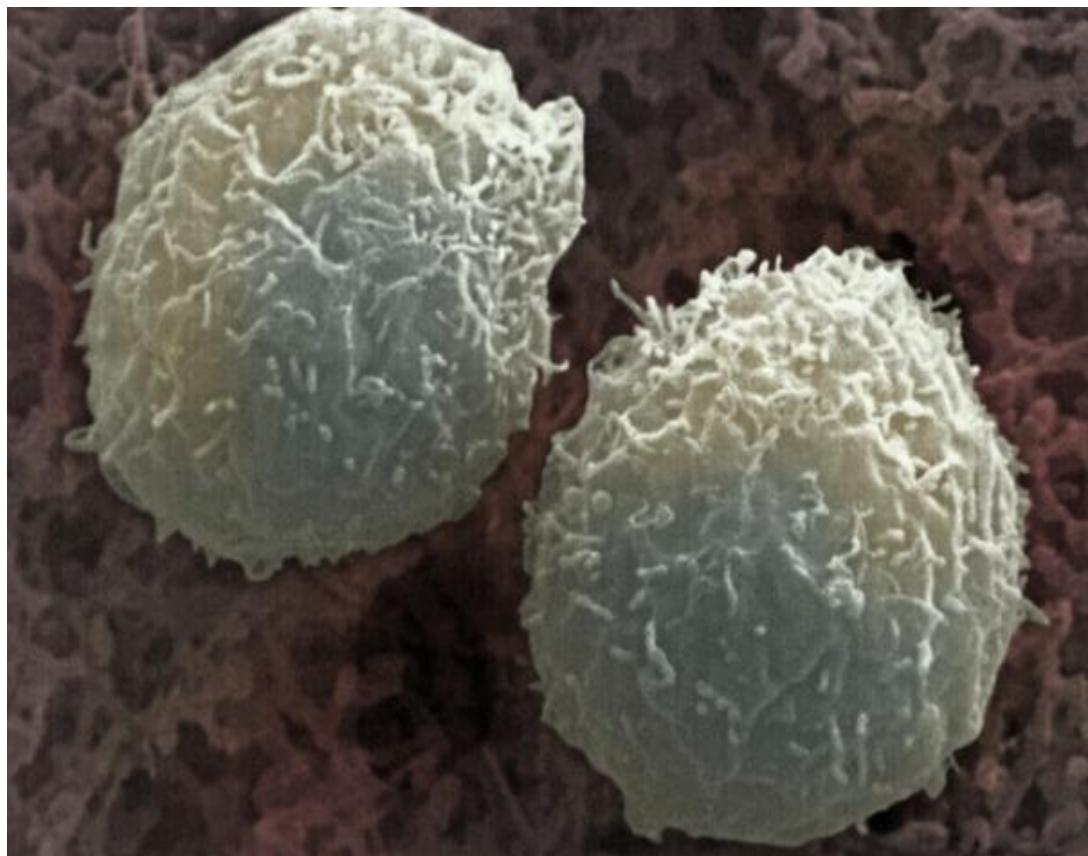
# Эритроциты

- Клетка также известна под названием **красные кровяные тельца** — постклеточные структуры крови позвоночных животных (включая человека) и гемолимфы некоторых беспозвоночных (сипункулид, у которых эритроциты плавают в полости целома и некоторых двустворчатых моллюсков). Они насыщаются кислородом лёгких или в жабрах и затем разносят его по телу животного



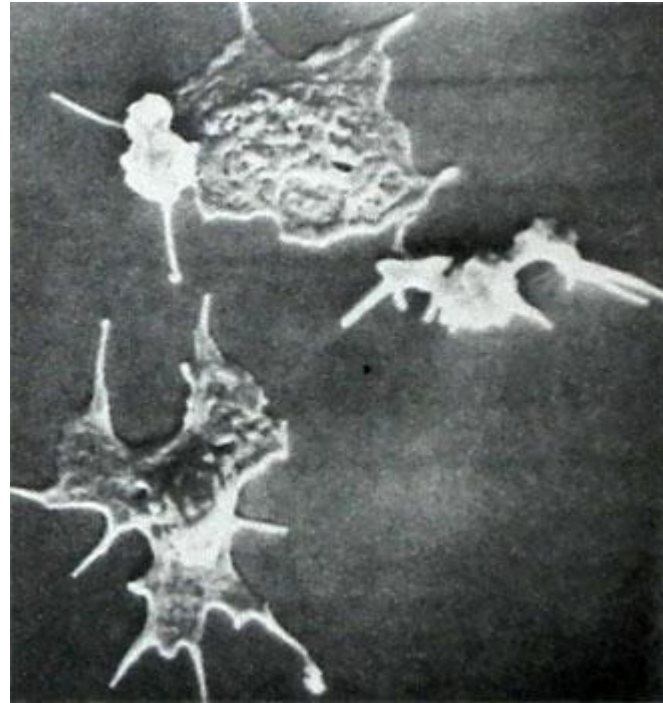
# Лейкоциты

- белые кровяные клетки; неоднородная группа различных по внешнему виду и функциям клеток крови человека или животных, выделенная по признакам наличия ядра и отсутствия самостоятельной окраски.



# Тромбоциты

- это небольшие (2-4 мкм диаметром) дискообразные безъядерные клеточные фрагменты, циркулирующие в кровотоке, чутко реагирующие на повреждения сосуда.



# Функции крови

- **Дыхательная функция:** заключается в связывании и переносе  $O_2$  от легких в ткани и  $CO_2$  - из тканей в легкие.
- **Трофическая функция:** крови связана с обеспечением всех клеток организма питательными веществами, поступающими из органов пищеварения и других органов.
- **Экскреторная функция:** кровь транспортирует из тканей конечные продукты метаболизма к органам выделения.
- **Терморегуляторная функция:** кровь несет тепло от энергоемких органов и согревает органы, теряют его.
- **Обеспечение водно-электролитного обмена:** в артериальной части большинства капилляров жидкость и электролиты поступают в ткани, в венозной-они возвращаются в кровь
- **Защитная функция:** кровь обеспечивает защиту организма от бактерий, вирусов и генетически чужеродных клеток и веществ.
- **Гуморальная регуляция:** кровь переносит гормоны и другие биологически активные соединения от клеток, где они образуются, других органов и тканей. Этим обеспечивается химическое взаимодействие между всеми частями организма.

# Заболевания крови

- большая и разнородная группа заболеваний, которые сопровождаются тем или иным нарушением функций или строения различных клеток крови — эритроцитов, лейкоцитов или тромбоцитов, или патологическим изменением их числа — повышением или снижением, либо изменением свойств плазмы крови, как при моноклональных гаммапатиях.
- Десятки заболеваний могут влиять на кровь. Они затрагивают один из трех компонентов крови. Красные кровяные тельца (эритроциты), функция которых переносить кислород к тканям организма; белые кровяные тельца (лейкоциты), которые ведут борьбу с инфекциями; и тромбоциты, благодаря которым кровь сворачивается. Заболевания крови также поражают жидкую часть крови — плазму.



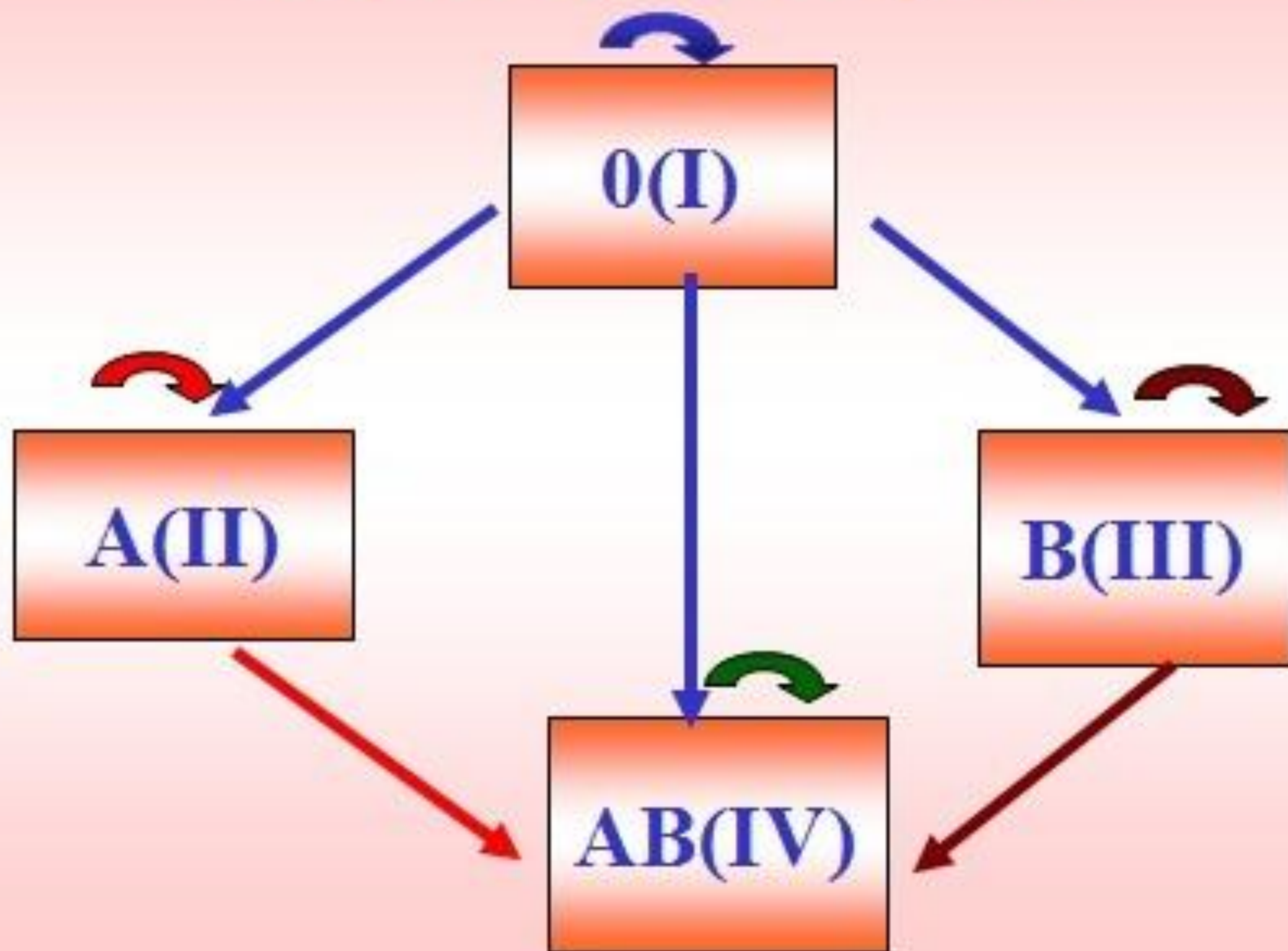
# Заболевания крови поражающие эритроциты (3 из 10) заболеваний

- **Железодефицитная анемия:** Fe (железо) необходимо любому организму для создания красных клеток крови. Недостаток железа в рационе и даже кровопотери во время менструаций являются самыми широко распространенными причинами железодефицитной анемии. Для лечения обычно используют пищевые добавки с железом (гематоген например); в редких случаях требуется переливание крови.
- **Аутоиммунная гемолитическая анемия:** Гиперактивная иммунная система пациентов с этим заболеванием разрушает эритроциты. Для того, чтобы прекратить этот процесс, требуется прием препаратов, которые подавляют активность иммунной системы
- **Анемия хронических заболеваний:** У людей с хроническими заболеваниями почек и некоторыми другими болезнями имеется склонность к анемии. Обычно при такой форме анемии лечение не требуется, но в тяжелых случаях назначают инъекции синтетических гормонов для стимуляции производства клеток крови. И очень редко врачи прибегают к переливанию крови.

# Заболевания крови поражающие лейкоциты

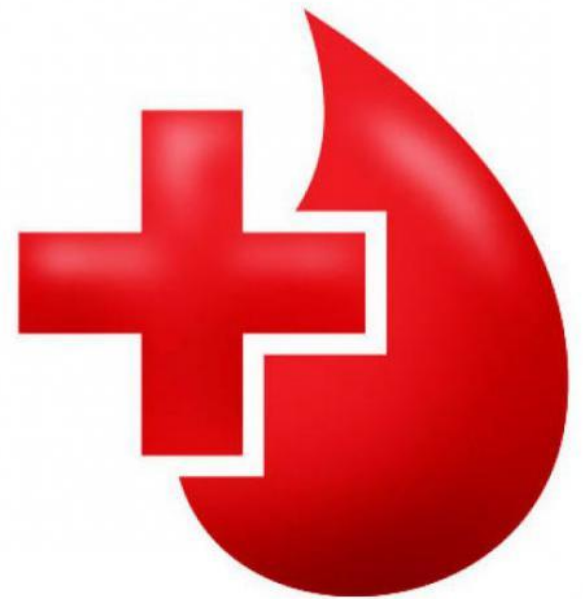
- **Лимфома**: рак крови, который развивается в лимфатической системе. При лимфоме белые кровяные тельца становятся злокачественными, размножаются и распространяются иначе, чем здоровые лейкоциты. Есть два основных типа этого заболевания: лимфома Ходжкина и неходжкинская лимфома. Химиотерапия или радиотерапия могут продлить жизнь пациента с лимфомой, а в некоторых случаях даже вылечить его.
- **Множественная миелома**: также разновидность рака крови, при которой злокачественными становятся плазматические клетки. Плазменные клетки множатся аномально быстро, вырабатывают токсичные вещества, причиняя значительный ущерб внутренним органам. От множественной миеломы не существует лекарства, но химиотерапия и пересадка костного мозга помогает людям жить с этим заболеванием годами.

# Переливание крови



# Переливание

**Переливание крови** (гемотрансфузия) – лечебная технология, состоящая во введении в вену человека крови или ее отдельных компонентов, взятых у донора или у самого пациента, а также крови, проникшей в полости тела в результате травмы или хирургического вмешательства.



# Типы переливания крови

В клинической практике чаще всего востребована инфузия эритроцитной суспензии, свежезамороженной плазмы, концентрата лейкоцитов или тромбоцитов. Переливание эритроцитной суспензии необходимо при малокровии. Она может использоваться в комплексе с заменителями и препаратами плазмы. При инфузии эритроцитной массы осложнения крайне редки. Переливание плазмы необходимо при критическом снижении объёма крови при сильных кровопотерях (особенно при родах), серьёзных ожогах, сепсисе, гемофилии и др. В целях сохранения структуры и функций протеинов плазмы, полученную после сепарации крови плазму замораживают до температуры -45 градусов. Однако эффект коррекции объёма крови после инфузии плазмы непродолжителен. Более эффективен в данном случае альбумин и заменители плазмы. Инфузия тромбоцитной массы необходима при потерях крови, обусловленных тромбоцитопенией. Лейкоцитная масса востребована при проблемах с синтезом собственных

Как правило, кровь или её фракции внедряются больному через вену. В отдельных случаях может быть востребовано внедрение крови через артерию, аорту или кость.

Метод инфузии цельной крови без заморозки называется прямым. Поскольку при этом не предусмотрена фильтрация крови, резко повышается вероятность попадания в кровеносную систему больного мелких тромбов, образующихся в системе гемотрансфузии. Это может вызвать острую закупорку тромбами мелких ответвлений лёгочной артерии.

Обменная гемотрансфузия – это частичное или полное изъятие крови из кровяного русла больного с одновременной заменой её соответствующим объёмом крови донора.

# Правила переливания крови

Необходимость инфузии крови или её компонентов, а также выбор метода и определение дозировки переливания, определяются лечащим врачом на основании клинических симптомов и биохимических проб. Врач, осуществляющий переливание, обязан вне зависимости от данных предыдущих исследований и анализов, лично произвести следующие исследования:

- определить группу крови больного по системе АВО и сравнить полученные данные с историей болезни;
- определить группу крови донора и сравнить полученные данные с информацией на этикетке контейнера;
- проверить совместимость крови донора и больного;
- получить данные биологической пробы.

Запрещается трансфузия крови и её фракций, не прошедшей анализа на СПИД, сывороточный гепатит и сифилис. Гемотрансфузия осуществляется с соблюдением всех необходимых асептических мер. Изъятая у донора кровь (обычно не более 0,5 л), после смешения с консервирующим веществом, сохраняется при температуре 5-8 градусов. Срок годности такой крови – 21 день. Эритроцитная масса, замороженная при температуре -196 градусов, может оставаться годной в течение нескольких лет.



# Противопоказания к переливанию крови

Основные противопоказания к гемотрансфузии: сердечная недостаточность при пороках, миокардите, кардиосклерозе; гнойное воспаление внутренней оболочки сердца; гипертония третьей стадии; нарушение кровотока головного мозга; тромбоэмболия; отёк лёгких; клубочковый нефрит; тяжёлое нарушение функций печени; общее нарушение белкового обмена; аллергическое состояние; бронхиальная астма.

# Совместимость групп крови

**1 группа крови:** совместимость с другими группами

Обладатели первой группы крови  $O(I) Rh-$  могут становиться донорами для всех других групп крови  $O(I) Rh+/-$ ,  $A(II) Rh+/-$ ,  $B(III) Rh+/-$ ,  $AB(IV) Rh+/-$ . В медицине было принято говорить об универсальном доноре. В случае донорства  $O(I) Rh+$  ее реципиентами могут становиться следующие группы крови:  $O(I) Rh+$ ,  $A(II) Rh+$ ,  $B(III) Rh+$ ,  $AB(IV) Rh+$ . В настоящее время 1 группа крови, совместимость которой со всеми остальными группами крови доказана, применяется для гемотрансфузии реципиентам с другой группой крови в крайне редких случаях в объемах не более 500мл. У реципиентов с 1 группой крови, совместимость будет следующая: при  $Rh+$  донором может становиться как  $O(I) Rh-$ , так и  $O(I) Rh+$ ; при  $Rh-$  донором может становиться только  $O(I) Rh-$ .

## **2 группа крови:** совместимость с другими группами

2 группа крови, совместимость которой с другими группами крови весьма ограничена, может переливаться реципиентам с A (II) Rh+/- и AB(IV) Rh+/- в случае отрицательного резус-фактора. В случае положительного резус фактора Rh+ группы A(II), она может переливаться только реципиентам A(II) Rh+ и AB(IV) Rh+.

Для обладателей 2 группы крови совместимость следующая:  
при собственной A(II) Rh+ реципиент может получать первую 0(I) Rh+/- и вторую A(II) Rh+/-;  
при собственной A(II) Rh- реципиент может получать только 0(I) Rh- и A(II) Rh-.

## Группа крови 3: совместимость при переливании с другими группами

Если донор является обладателем группы крови 3, совместимость будет следующая: при Rh+ реципиентами становятся B(III) Rh+ (третья положительная) и AB(IV) Rh+(четвертая положительная); при Rh- реципиентами становятся B(III) Rh+/- и AB(IV) Rh+/-.

Если реципиент является обладателем группы крови 3, совместимость будет следующая: при Rh+ донорами могут быть O(I) Rh+/-, а также B(III) Rh+/-; при Rh- донорами могут становиться обл:

		Donor							
		O-	O+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
Recipient	AB+	🩸	🩸	🩸	🩸	🩸	🩸	🩸	🩸
	AB-	🩸		🩸		🩸		🩸	
	A+	🩸	🩸			🩸	🩸		
	A-	🩸				🩸			
	B+	🩸	🩸	🩸	🩸				
	B-	🩸		🩸					
	O+	🩸	🩸						
	O-	🩸							

**4 группа крови:** совместимость с другими группами  
Обладателей 4 положительной группы крови AB(IV) Rh+ называют универсальными реципиентами. Так, если у реципиента 4 группа крови, совместимость будет следующая: при Rh+ донорами могут быть O(I) Rh+/-, A(II) Rh+/-, B(III) Rh+/-, AB(IV) Rh+/-;

при Rh- донорами могут быть O(I) Rh-, A(II) Rh-, B(III) Rh-, AB(IV) Rh-.

Несколько иная ситуация наблюдается когда у донора 4 группа крови, совместимость будет следующая: при Rh+ реципиент может быть только один AB(IV) Rh+;  
при Rh- реципиентами могут становиться обладатели AB(IV) Rh+ и AB(IV) Rh-.