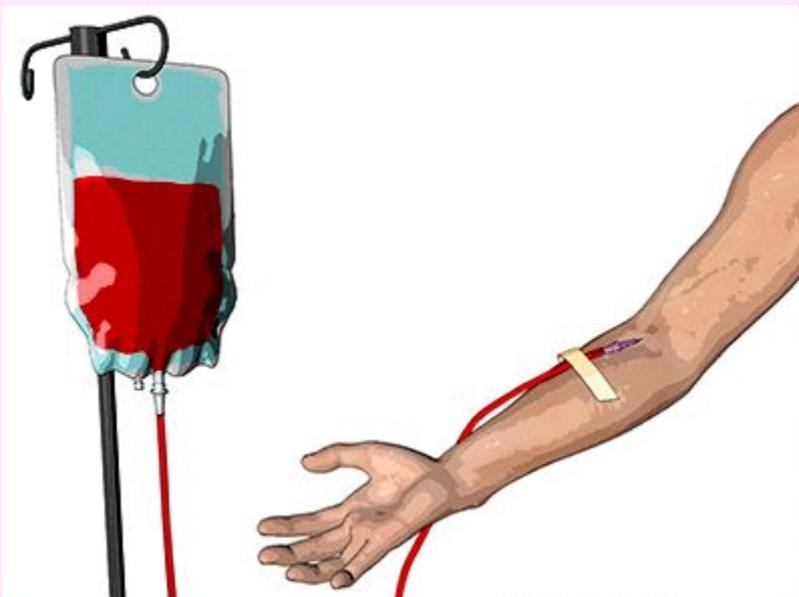




# Гемотрансфузия определение группы крови, принципы гемотрансфузии



Алматы  
2018 год

# План

**1.Общее понятие**

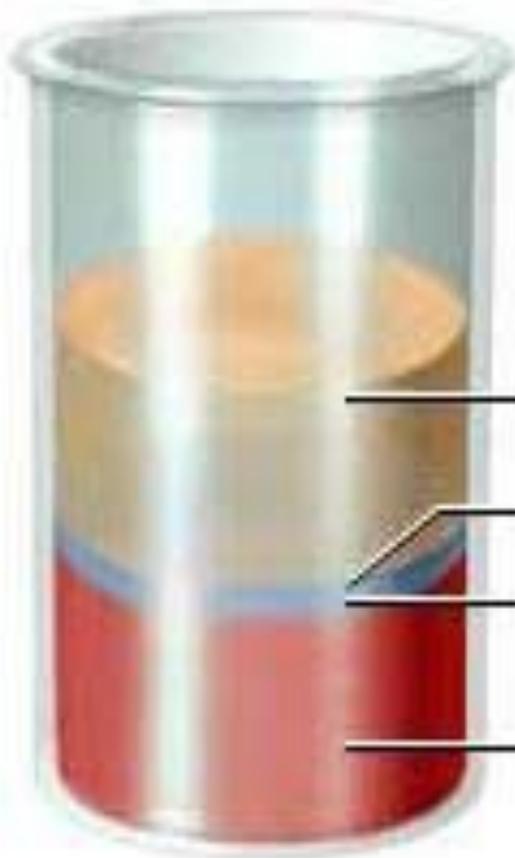
**2.Пути переливания крови и источники**

**3.Определение группы крови и по другим показателям**

**4.Показания**

**5.Осложнение**

# Компоненты крови



плазма - 55%

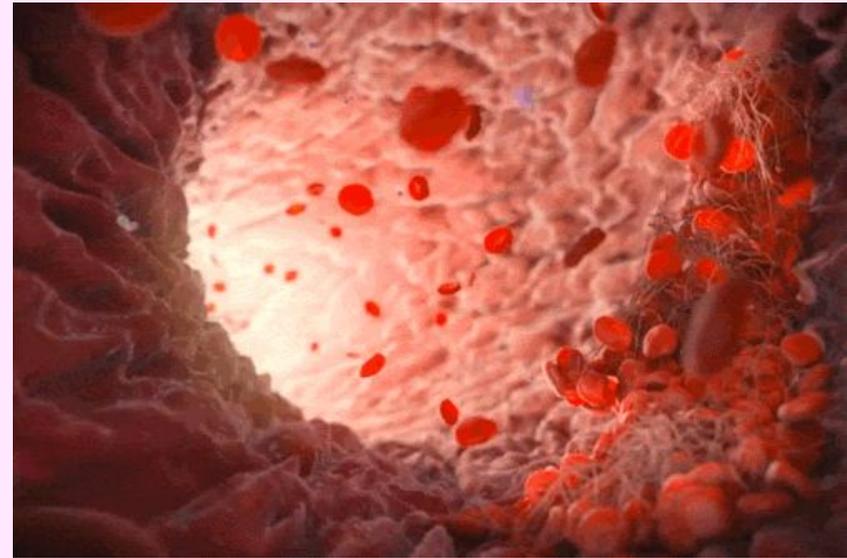
тромбоциты - 1%

белые клетки крови - 3%

красные клетки крови - 41%

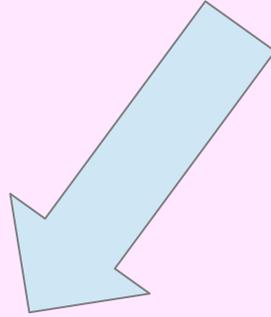
# Введение

Переливание (трансфузия) крови – лечебный метод, заключающийся во введении в кровеносное русло больного (реципиента) крови или её компонентов, заготовленных от донора или самого реципиента (аутодонорство), а также крови, излившейся в полости при травмах или операциях (реинфузия)

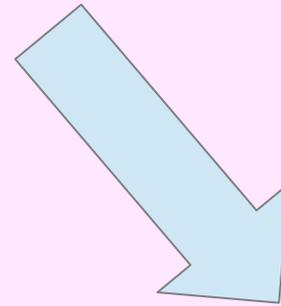


**Переливание крови – это трансплантация аллогенной ткани, поэтому обязательно учитывать иммунологическую совместимость крови донора и реципиента !!!**

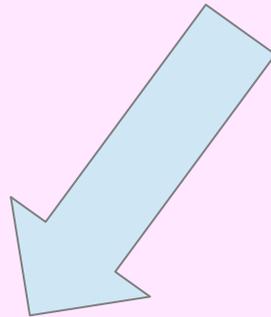
# Как переливать?



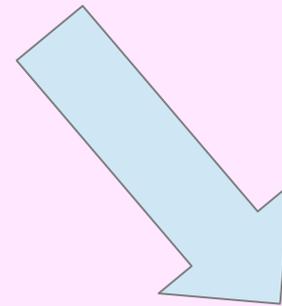
- Внутривенно



- Внутриартериально



- Аутогемотрансфузия



- Донорская кровь

# Откуда брать кровь?

- Аутогемотрансфузия
- Аллогемотрансфузия
- Трупная кровь
- Прямое переливание
- Непрямое переливание
- Обменное переливание «синхронное переливание»

# Аутогемотрансфузия

Аутокровь – берется у пациента с удовлетворительным состоянием за 7-10 дней до операции, или кровь, которая излилась в плевральную полость, брюшную полость, перикард не более 4-х часов, не имеет сгустков, гемолиза, инфицирования.

## Трансфузия заранее заготовленной крови

- 1) Заранее заготовленная кровь (400 — 500 мл);
- 2) Ступенчато — поэтапный метод. «Прыгающая лягушка» 400 → 600 → 800

# Переливание донорской крови

## I) Прямое переливание

- 1) Прямое соединение сосудов донора с сосудами реципиента пластиковой трубкой;
- 2) Взятие крови у донора с помощью шприца и переливание реципиенту;
- 3) Прерывистый способ с применением аппаратов;

## II) Непрямое переливание

## III) Обменное переливание

Трупная кровь (впервые в 1930 г.) может быть взята от 2000 до 3000 ml не позднее 6 часов после смерти от различных травм.

\*\*\*\*\*

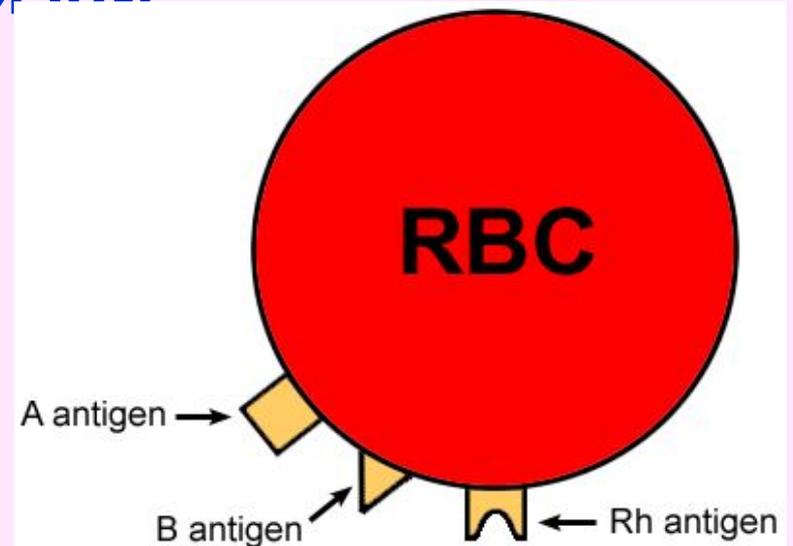
Реинфузия крови из полостей и операционной раны, кроме случаев:

- > 12 часов в полости
- Повреждения полых органов

# Определение группы крови

Группа крови – это различное сочетание эритроцитарных антигенов, которые наследуются от родителей и не изменяются в течение жизни

Эритроциты человека содержат около 270 антигенов, различные сочетания которых образуют 23 системы группы крови



Наибольшее практическое значение имеют

антигены: ABO, резус-антиген, антиген

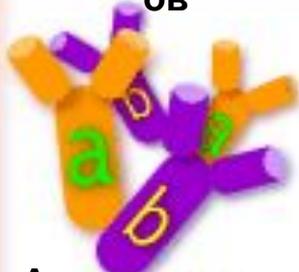
# *Антигенные системы крови:*

- Антигены системы АВО
- Антигены системы резус
- Второстепенные антигенные системы
- Антигены лейкоцитов
- Тромбоцитарные антигены

# Система группы крови АВО

Система группы крови АВО состоит из двух антигенов А и В и двух агглютининов  $\alpha$  и  $\beta$

Их различное сочетание позволило выделить 4 группы крови

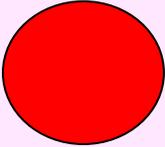
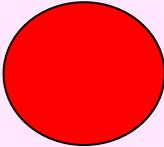
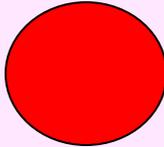
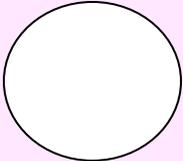
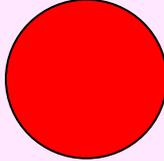
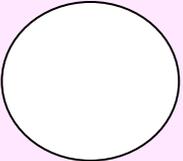
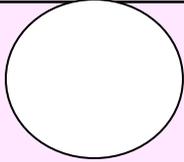
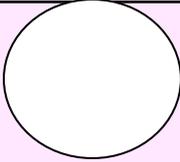
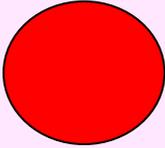
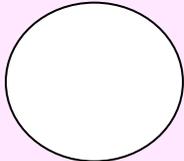
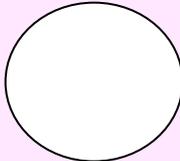
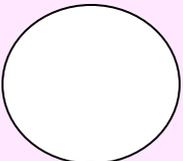
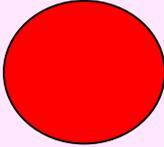
| Группа крови              | А (II)  | В (III)  | АВ (IV)   | О (I)   |
|---------------------------|---|--|---|---|
| Эритроцит (агглютиноген)  |  <p>Агглютиноген А</p>                 |  <p>Агглютиноген В</p>                   |  <p>Агглютиногены АВ</p> |  <p>Нет агглютиногенов</p>                     |
| Плазма крови (агглютинин) |  <p>Агглютинин <math>\beta</math></p> |  <p>Агглютинин <math>\alpha</math></p> | <p>NONE.</p> <p>Нет агглютининов</p>  |  <p>Агглютинины <math>\alpha\beta</math></p> |

# Распределение агглютининов и агглютиногенов

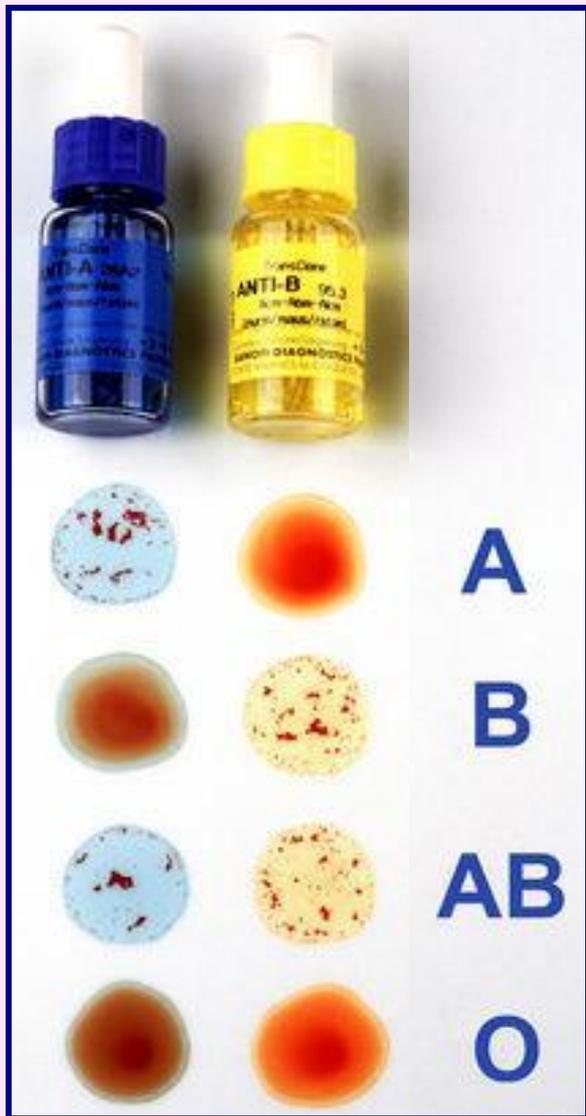
| Классификация по Янскому | Международная классификация | Агглютинины в плазме | Агглютиногены в эритроцитах |
|--------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| I                        | O                           | $\alpha$ и $\beta$   | нет                         |
| II                       | OA                          | $\beta$              | A                           |
| III                      | OB                          | $\alpha$             | B                           |
| IV                       | AB                          | нет                  | A и B                       |

# Определение групп крови по системе АВО

## Стандартными изогемагглютинирующими сыворотками

| Группа крови       | $\alpha\beta$ (I)   | $\beta$ (II)  | $\alpha$ (III)  |
|--------------------|---|---|---|
| I                  |    |    |    |
| II                 |    |    |    |
| III                |   |   |   |
| IV                 |  |  |  |
| IV (AB0) сыворотка |   |  |   |

# 1. Определение группы крови с использованием цоликлонов анти-А и анти-В



1. На планшету наносят по большой капле цоликлона анти-А и анти-В

2. В капли цоликлона вносят каплю исследуемой крови в соотношении 1:10

3. Смешивают стеклянной палочкой

4. Оценивают через 3 минуты

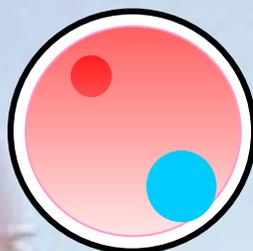
ФИО пациента  
Хирургия №1,  
палата 3

Анти - А

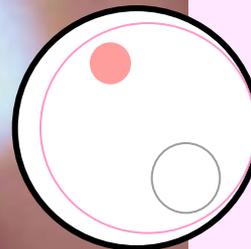
Анти - В

Анти - АВ

O(I)



A(II)

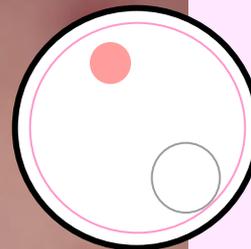
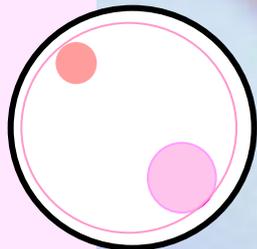


**Порядок проведения исследования**

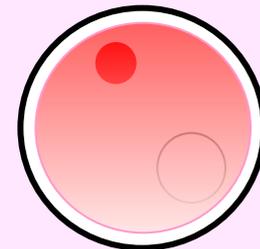
B(III)



AB(IV)



Физ. раствор



# Второстепенные антигенные системы

- Представлены большим количеством антигенов. Различают системы Kell, MNS, Levis, Duffy, Kidd, и др. Они имеют меньшее практическое значение при гемотрансфузиях, так как сравнительно редко вызывают сенсibilизацию, но если учесть, что в России производится около 5 млн. гемотрансфузий в год, то становится ясным, что контроль за сенсibilизацией к этим антигенам также важен в клинической практике. Наиболее реактогенными являются антигены системы Келл.

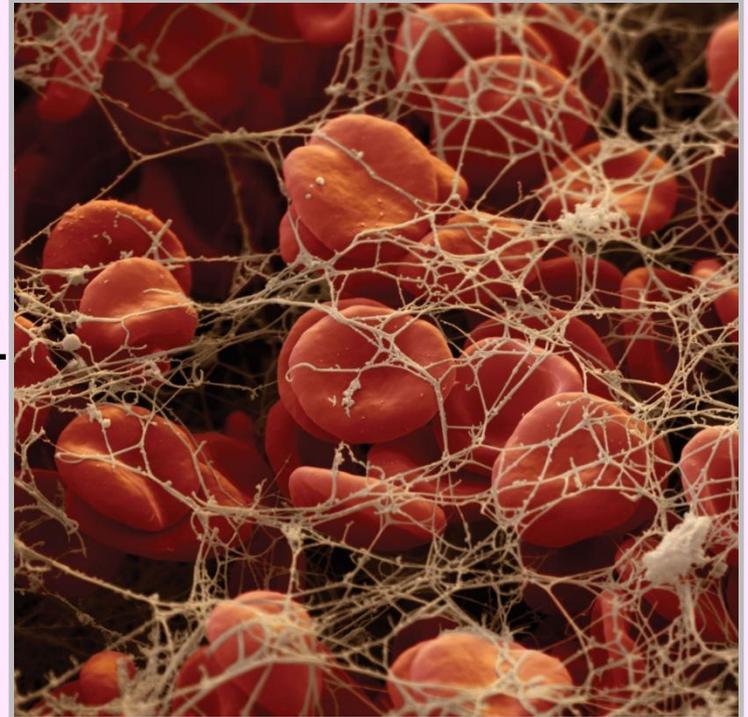
# Антигены лейкоцитов

В мембране лейкоцитов существуют антигены, аналогичные эритроцитарным, а также специфичные для этих клеток антигенные комплексы, называемые лейкоцитарными антигенами.

| Система HLA   | Антигены полиморфно-ядерных лейкоцитов  | Антигены лимфоцитов                             |
|---|---|---|
| Различие беременной и плода по антигенам этой системы может привести к выкидышу или гибели плода. | Специфические аллоиммунные антитела к гранулоцитарным антигенам возникают при гемотрансфузиях и беременности. В случаях повторной встречи с соответствующим антигеном они могут вызывать температурную реакцию и укорочение жизни гранулоцитов донорской крови, а также вызывает кратковременную нейтропению новорожденных. | Значение этих антигенов остается малоизученным. |

# Тромбоцитарные антигены

- Тромбоциты человека имеют достаточно сложную антигенную структуру. Описаны 4 генетические системы, которые включают различное число антигенов. Кроме того, на тромбоцитах достаточно хорошо идентифицируются антигены систем HLA, класс А, системы ABO, Rh–Hr, MN, P,Kell и др.



# Определение группы крови

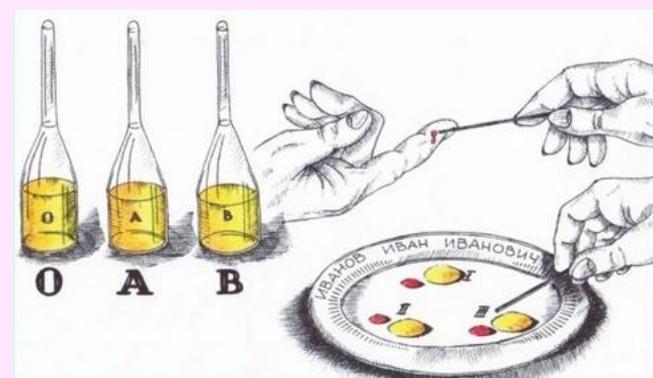


В основу определения группы крови по системе АВО положен принцип агглютинации эритроцитов, то есть способность сыворотки одних людей склеивать эритроциты других людей

## 3 способа определения группы крови по системе АВО:

1. **АВО моноклональными антителами (с использованием цоликлонов анти-А и анти-В)**
2. **Стандартными гемагглютинирующими сыворотками (прямая реакция)**
3. **Стандартными гемагглютинирующими сыворотками и стандартными эритроцитами (двойная реакция)**

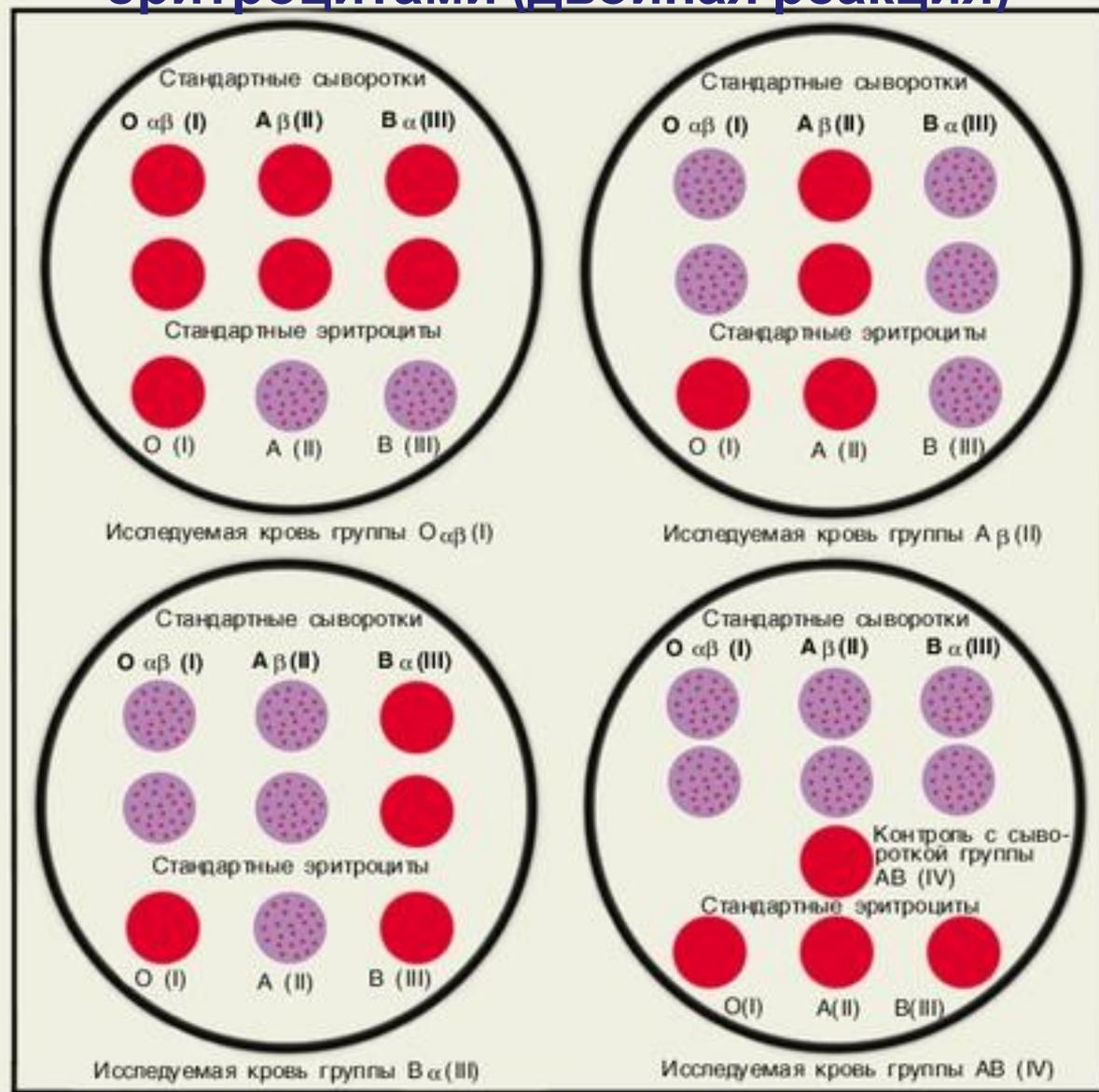
## 2. Определение группы крови стандартными гемагглютинирующими сыворотками (прямая реакция)



| Исследование групп крови со стандартными сыворотками   |  |  | Группа исследуемой крови  |
|--|--|--|---|
| $O\alpha\beta$ (I)   | $A\beta$ (II)  | $B\alpha$ (III)  |   |
| <br>     | <br>     | <br>     | $O\alpha\beta$ (I)  |
| <br>     | <br>     | <br>     | $A\beta$ (II)   |
| <br>    | <br>    | <br>    | $B\alpha$ (III)   |
| <br> | <br> | <br> | $AB_0$ (IV)   |
| Контроль с сывороткой $AB_0$ (IV)  |  |  |  |

1. Тарелку маркируют слева направо
2. Под обозначениями наносят по 2 капли стандартной сыворотки (0,1 мл) соответствующей группы
3. Справа от каждой капли наносят каплю испытуемой крови (0,01мл)
4. Перемешивают кровь и сыворотку
5. Через 3 минуты в капли, где наступила агглютинация добавляют 0,05мл изотонического раствора NaCl
6. Оценивают через 5 минут
7. При агглютинации во всех трёх группах следует провести исследование со стандартной сывороткой группы AB (IV)

### 3. Определение группы крови стандартными гемагглютинирующими сыворотками и стандартными эритроцитами (двойная реакция)



# Ошибки при определении группы



## Технические ошибки крови

1. Неверное расположение стандартных сывороток и эритроцитов на тарелке
2. Смешивание эритроцитов и сывороток разных групп
3. Неправильное количественное соотношение между сывороткой и эритроцитами (сыворотки в 10-15 раз больше, чем эритроцитов)
4. Преждевременная оценка результатов (ранее 5 минут)
5. Использование для промывания пипеток воды, что приводит к гемолизу
6. За агглютинацию принимается скупивание эритроцитов по краю подсыхающей капли
7. За истинную агглютинацию принимается ложная агглютинация (если не добавлен изотонический раствор NaCl)
8. Определение группы крови при низкой температуре воздуха (агглютинация наступает позже)
9. Определение группы в гемолизированном или инфицированном образце крови

# Ошибки при определении группы крови



## Ошибки, связанные с недоброкачеством сывороток

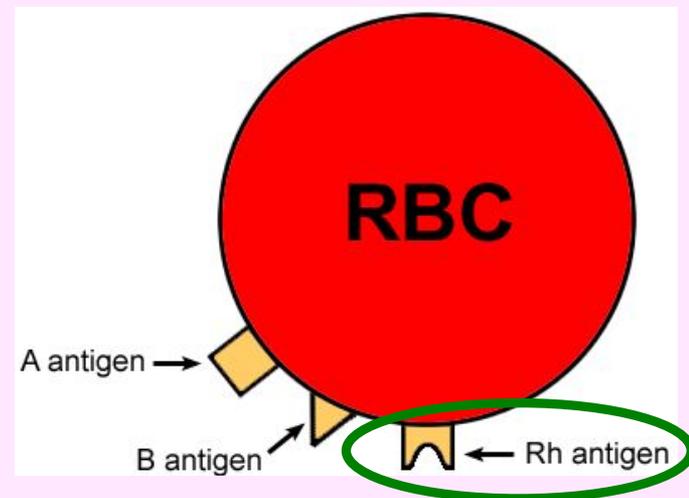
1. Использование сывороток с истёкшим сроком годности
2. Использование сыворотки с низкой активностью (с титром ниже 1:32 или потерявшей активность при хранении)
3. Использование инфицированных, высыхающих сывороток

## Ошибки, обусловленные биологическими особенностями испытуемой крови

1. Наличие в испытуемых эритроцитах слабого варианта антигена А или В
2. Снижение активности антигенов А или В при сепсисе, лейкозах
3. Феномен панагглютинации

# Определение резус - фактора

**Резус-фактор** - это антиген (белок), который находится на поверхности эритроцитов



## 1. Реакция агглютинации на плоскости с помощью цоликлона анти-D-супер

1. На пластинку наносят большую каплю (0,1мл) реагента анти-D супер и маленькую каплю (0,02-0,03 мл) исследуемых эритроцитов
2. Тщательно смешивают стеклянной палочкой
3. Результат учитывают через 3 минуты

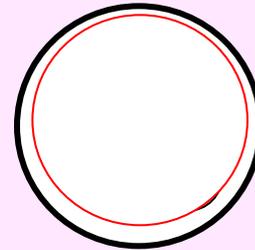
**Есть агглютинация – Rh(+)**

**Нет агглютинации – Rh (-)**

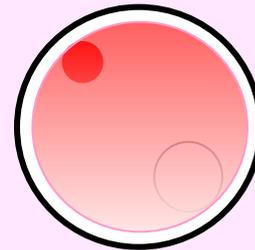
# Система Резус

Анти – D супер

Rh(+)  
положительный



Rh(-)  
отрицательный



# Определение резус - фактора

## 2. Методика определения резус-фактора Rh<sub>0</sub> (D) универсальным стандартным реагентом в пробирке без подогрева

Можно использовать цельную кровь или консервированную, осадок эритроцитов

1. В первые две пробирки вводят по 2 капли (около 0,1мл) стандартного универсального реагента антирезус, в третью (контрольную) – 2 капли (около 0,1мл) изотонического раствора NaCl и 1 каплю (0,05 мл) 33% раствора полиглюкина

2. Во все пробирки вводят по 1 капле (0,05 мл) исследуемой крови

3. Содержимое пробирок перемешивают. Пробирки поворачивают не менее 3 минут

4. Через 3 минуты в пробирки добавляют по 2-3 мл изотонического раствора NaCl и перемешивают содержимое 2-3 кратным перевёртыванием пробирок

**Есть агглютинация – Rh(+)**

**Нет агглютинации – Rh (-)**

# Ошибки при определении резус - фактора



## Технические ошибки

1. Невыполнение требований методики

## Ошибки, связанные с недоброкачеством сывороток

1. Использование реагента с истёкшим сроком годности
2. Использование неактивного реагента
3. Использование инфицированного реагента

## Ошибки, обусловленные биологическими особенностями испытуемой крови

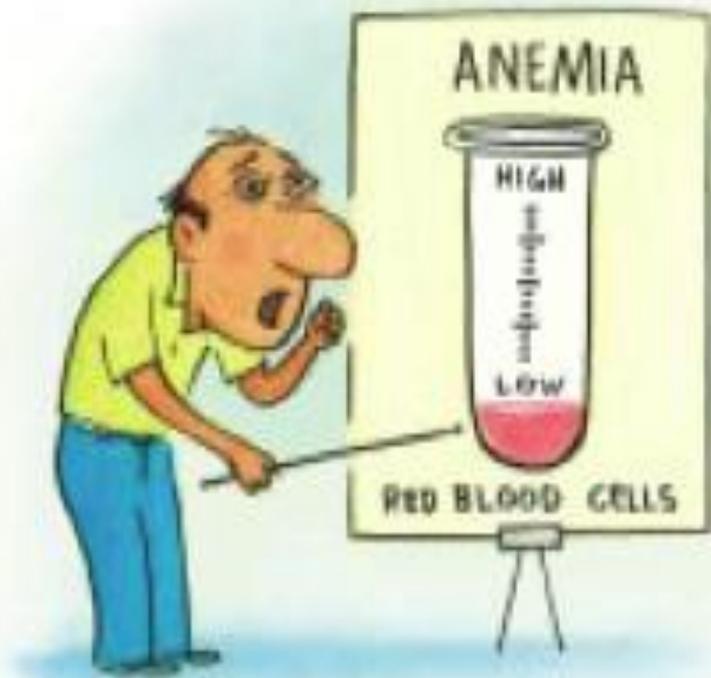
1. Наличие слабой разновидности антигена резус-D
2. Снижение агглютинабельности антигена резус при некоторых заболеваниях печени, почек, системы крови
3. Неспецифическая агглютинация испытуемых эритроцитов

# Показания к гемотрансфузии:

- Абсолютные

1 Острая  
кровопотеря  
(более 21% ОЦК)

авматический  
шок II-III степени.



# Показания к гемотрансфузии:

## • Относительные:

- Анемия
- Воспалительные заболевания с тяжелой интоксикацией
- Продолжающееся кровотечение
- Нарушение свертывающей системы
- Снижение иммунного статуса
- Длительные хронические процессы
- Некоторые виды отравлений

# Переливание донорской крови и её компонентов

**В настоящее время считается рациональным  
переливание только тех компонентов крови,  
которые больному необходимы !!!**

**эритроцитарная масса или взвесь,  
тромбоцитарный концентрат,  
лейкоцитарный концентрат,**

**плазма**



## Виды цельной крови

|                  |   |
|------------------|---|
| Цельная кровь    | свежецитратная донорская кровь  |
|                  | консервированная донорская кровь  |
|                  | аутологичная кровь  |
| Компоненты крови | эритроцитарная масса  |
|                  | лейкоцитарная масса   |
|                  | тромбоцитарная масса  |
|                  | плазма  |
| Препараты крови  | препараты комплексного действия (альбумин, протеин)   |
|                  | корректоры системы гемостаза (антигемофильная плазма, криопреципитат антигемофильного глобулина, фибриноген, протромбиновый комплекс, фибринолизин) |
|                  | препараты иммунологического действия  |

# Донорская кровь



# Свежезамороженная плазма



# ***КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНСФУЗИОННЫХ СРЕД***

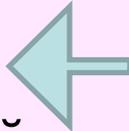
Консервированная  
кровь



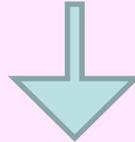
**Трансфузионные  
среды**



Тромбоцитный  
Концентрат,  
Плазма  
Лейкоцитарный  
концентрат



Эритроцитная  
масса



- **Консервированная кровь** - трансфузионная среда, представляющая собой сложную систему белков и клеточных форменных элементов, взвешенных в плазме, содержащей консервирующий раствор. Помимо стабилизатора, предупреждающего свертывание крови, в состав консервирующих растворов входят вещества, проникающие в эритроцит и участвующие в его метаболизме, поддерживающие энергетический потенциал клетки (глюкоза, неорганический фосфат и др.)

- **Эритроцитная масса** основной компонент консервированной крови, состоящий главным образом из эритроцитов (70-80%), плазмы (20-30%), примеси тромбоцитов и лейкоцитов. Эритроцитная масса содержит большее количество эритроцитов, значительно меньше консервантов, продуктов распада клеток, клеточных и белковых антигенов и антител, чем цельная кровь. Эритроцитная масса хранится при температуре +4-+2°С. Срок хранения зависит от консервирующего раствора для крови или ресуспендирующего раствора.

**□ Тромбоцитный концентрат (ТК):**

Показания к переливанию:

- недостаточное образование тромбоцитов в костном мозге (лейкозы, гематосаркомы, апластическая анемия, острая лучевая болезнь, трансплантация костного мозга и др.);
- повышенное потребление тромбоцитов (острый ДВС-синдром, массивная кровопотеря, оперативные вмешательства с использованием аппарата искусственного кровообращения);
- повышенное разрушение тромбоцитов (иммунные или иные тромбоцитолитические заболевания);
- качественная неполноценность тромбоцитов, т.е. наследственные или приобретенные тромбоцитопатии;
- снижение уровня тромбоцитов до  $20 \times 10^5/\text{л}$ .

**□ Лейкоцитный концентрат:**

ЛК – трансфузионная среда с содержанием лейкоцитов в 4-8 раз большим, чем периферическая кровь, с примесью эритроцитов, тромбоцитов и плазмы.

**Особенности переливания ЛК.**

Для достижения терапевтического эффекта переливания лейкоцитов должны быть ежедневными, не менее 4-6 дней подряд при условии отсутствия восстановления гранулоцитопоза или побочных реакций. Переливается ЛК через обычное устройство для внутривенного переливания крови с фильтром.

# Плазма

- В лечебной практике используется плазма свежезамороженная, нативная жидкая и сухая (лиофилизированная). Нативная и сухая плазма в процессе, их изготовления теряют ряд лечебных свойств, снижается содержание белка, фибриногена, компонентов свертывающей и ферментативной систем.
- В свежезамороженной плазме сохранены практически все биологические свойства плазмы. Свежезамороженную плазму получают путем отделения от эритроцитов методом центрифугирования или афереза в течение 4-6 часов после эксфузии крови и помещения в холодильник, обеспечивающий полное замораживание ее до температуры  $-30^{\circ}\text{C}$  за час.
- При переливании необходимо совпадение группы крови донора и реципиента по системе АВО.

## **Показаниями для назначения переливания плазмы свежезамороженной являются:**

- острый синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания, осложняющий течение шоков различного генеза (септического, геморрагического, гемолитического) или вызванный другими причинами, синдром массивных трансфузий;
- острая массивная кровопотеря (более 30% объема циркулирующей крови) с развитием геморрагического шока и ДВС-синдрома;
- болезни печени, сопровождающиеся снижением продукции плазменных факторов свертывания (острый фулминантный гепатит, цирроз печени);
- передозировка антикоагулянтов непрямого действия (дикумарин и др.);
- при выполнении терапевтического плазмафереза у больных с тромботической тромбоцитопенической пурпурой, тяжелых отравлениях, сепсисе;
- коагулопатии, обусловленные дефицитом плазменных физиологических антикоагулянтов.

# Организационные принципы переливания донорской крови и её компонентов

## Перед переливанием необходимо:

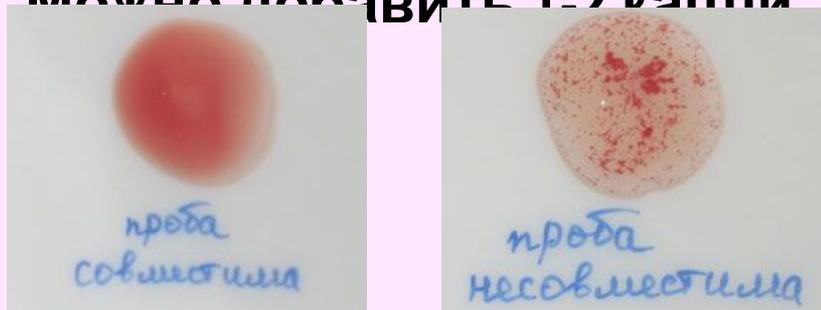
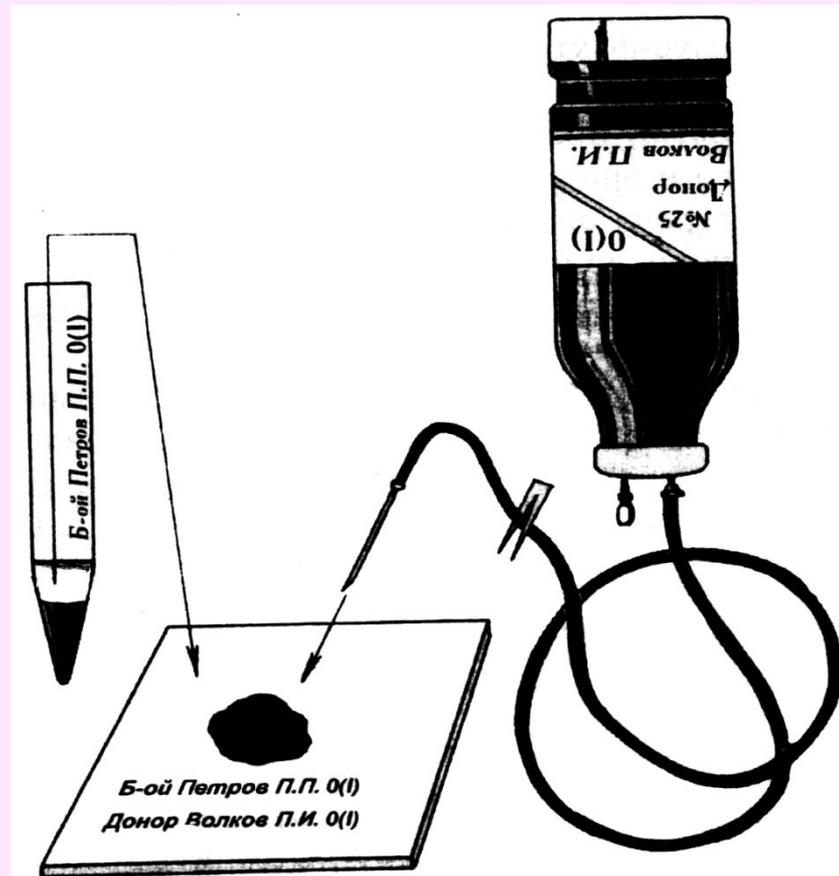
Извлечь из холодильника контейнер с кровью, её компонентами или свежезамороженной плазмой и выдержать *при комнатной температуре в течение 30 минут.*

Допустимо согревание трансфузионных сред в водяной бане *при температуре 37С.*

1. Собрать трансфузионный и акушерский анамнез у реципиента
2. Определить групповую и резус-принадлежность у больного
3. Написать предтрансфузионный эпикриз:
  - Показания для применения донорской крови и её компонентов
  - Дозировку крови
  - Группу и резус-принадлежность донорской крови и её компонентов
4. Провести контрольные исследования и пробы на совместимость:
  - Контрольное определение группы крови донора
  - Пробу на совместимость по группе крови системы АВО

# Методика проведения пробы на совместимость по группе крови системы АВО на плоскости при комнатной температуре

1. На белую пластинку наносят 2-3 капли (около 0,1 мл) сыворотки крови больного, к которой добавляют маленькую каплю (около 0,01мл) крови или эритроцитов донора
2. Смесь перемешивают и периодически покачивают в течение 5 минут
3. Можно добавить 1-2 капли



**При отсутствии агглютинации – кровь совместима**

# Методика проведения пробы на совместимость по резус-фактору-Rh(D) с использованием 33% полиглюкина

1. На дно маркированной, центрифужной пробирки вносят 2 капли сыворотки больного, 1 каплю донорской крови или эритроцитов и 1 каплю 33% полиглюкина
2. Содержимое перемешивают в течение 5 минут
3. В пробирку добавляют 3-4 мл 0,9% раствора NaCl, перемешивают путём 2-3 кратного перевёртывания пробирки
4. Просматрив



Агглютинация есть -  
кровь несовместима.



Агглютинации нет -  
кровь совместима.

# Биологическая проба

Однократно переливается **10 мл крови струйно**.

Затем переливание прекращают и **в течение 3 минут** наблюдают за пульсом, дыханием, артериальным давлением, цветом кожных покровов.

При отсутствии изменений в состоянии больного эту процедуру повторяют ещё **дважды**.



Появление в этот период даже одного из таких симптомов как озноб, тошнота, боли в пояснице, в груди требует немедленного прекращения трансфузии и отказа от переливания среды !!!

# Проба на индивидуальную

## СОВМЕСТИМОСТЬ

- 2-3 капли плазмы больного + капля донора (масштаб 1:10)
- Наблюдение в течение 5 минут
- Присутствие агглютинации – кровь несовместима

### Совместимость по Rh-фактору

- 1) (на водяной бане (2-3 капли сыворотки больного + капля донора),
- 2) с помощью желатина-1 капля крови донора + 2 капли подогретого желатина + 2-3 капли сыворотки больного),

# Проба на биологическую совместимость

3-х кратное переливание с интервалом 3 минуты крови донора реципиенту струйно

- Дозы:
- Дети до 2-х лет- 2 мл.
- Дети от 2 до 5 лет- 5 мл.
- Дети от 5 до 10 лет- 10 мл.
- Старше 10 лет-15 мл.

При операции под наркозом:

После переливания 100 мл крови -5 мл. крови+ несколько капель гепарина=  
центрифугируют=  
оценивают результат

# Организационные принципы переливания донорской крови и её компонентов



## Во время переливания необходимо:

Врачом или средним медицинским персоналом осуществлять наблюдение за больным

## После переливания необходимо:

1. Осуществлять наблюдение за больным первые 2 часа после окончания переливания
2. Провести хранение остатков перелитых сред и пробирки с кровью больного до переливания
3. Провести запись каждой гемотрансфузии

# Осложнения переливания компонентов крови

## Непосредственные осложнения

1. Острый гемолиз
2. Крапивница
3. Анафилактический шок
4. Бактериальный шок
5. Острая сердечно-сосудистая недостаточность
6. Отёк лёгких

## Отдалённые осложнения

1. Гемолиз
2. Реакция «трансплантат против хозяина»
3. Посттрансфузионная пурпура
4. Перегрузка железом – гемосидероз органов
5. Гепатит
6. ВИЧ – инфекция
7. Паразитарные инфекции

# Кровезаменители

Кровезаменители (гемокорректоры, плазмозаменители) – лечебные растворы, предназначенные для замещения или нормализации утраченной функции крови

## Классификация по механизму лечебного действия

### Гемодинамические кровезаменители:

- ✓ полиглюкин, реополиглюкин
- ✓ желатиноль, гелофузин
- ✓ волюмен
- ✓ полиоксидин

### Детоксикационные кровезаменители

- ✓ гемодез, неогемодез
- ✓ полидес, поливисолин



# Кровезаменители

## Препараты для парентерального питания:

- ✓ Белковые гидролизаты – аминокровин, инфузамин
- ✓ Смеси аминокислот – полиамин, аминоклазamal, вами
- ✓ Жировые эмульсии - инфузолипол, липофундин, интралипид
- ✓ Углеводы и спирты – глюкоза 10-40%, фруктоза 10-40%, ксилит 10-40%



## Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния:

- ✓ солевые растворы – хлорид натрия 0,9%, дисоль, ацесоль, трисоль, хлорсоль, квартасоль, лактосол, мафусол, рингер 0,86%
- ✓ осмодиуретики – маннитол, сорбитол



## Кровезаменители с функцией переноса кислорода

- ✓ перфторан

## Кровезаменители комплексного действия

- ✓ реоглюман
- ✓ полифер
- ✓ полиглюсоль
- ✓ рондекс



# Литературы

1. ↑ [статья «Переливание крови» БМЭ](#)
2. ↑ [статья «Препараты крови» БМЭ](#)
3. ↑ [Что такое келл? Нужны ли келл-положительные доноры?](#). Фонд «[Подари жизнь](#)», Инициативная группа «Доноры - детям» (2007-2011). Проверено 22 января 2012. [Архивировано](#) 4 февраля 2012 года.
4. ↑ *Кровезаменители* — статья из [Большой советской энциклопедии](#).
5. ↑ [ПЕРФТОРАН — ОН ЖЕ «ГОЛУБАЯ КРОВЬ»](#)//[Вестник Российской академии наук](#)1997, том 67, № 11, с. 998—1013
6. ↑ [Просто добавь воды](#)
7. ↑ *Cabrales, P.* Is resuscitation from hemorrhagic shock limited by blood oxygen-carrying capacity or blood viscosity? : [[англ.](#)] / P. Cabrales, A. G. Tsai, M. Intaglietta // [Shock](#)<sup>en</sup><sub>ru</sub>. — 2007. — Vol. 27, no. 4. — P. 380-389. — [DOI:10.1097/01.shk.0000239782.71516.ba](#). — [PMID 17414420](#).
8. ↑ [Tsai, Hofmann, Cabrales et al., 2010](#).
9. ↑ *Zimmerman, R.* Posttransfusion Increase of Hematocrit per se Does Not Improve Circulatory Oxygen Delivery due to Increased Blood Viscosity : [[англ.](#)] / R. Zimmerman, A. G. Tsai, B. Y. S. Vázquez [et al.] // [Anesthesia & Analgesia](#)<sup>en</sup><sub>ru</sub>. — 2017. — Vol. 124, no. 5. — P. 1547-1554. — [DOI:10.1213/ANE.0000000000002008](#). — [PMID28328758](#).
10. ↑ [Перейти к:<sup>1 2</sup> Schinagl, Mormanova, Puchwein-Schwepcke et al., 2016](#).
11. ↑ *Chen, G.* [Regulation of blood viscosity in disease prevention and treatment](#) : [[англ.](#)] / G. Chen, L. Zhao, Y. Liu [et al.] // [Chinese Science Bulletin](#)<sup>en</sup><sub>ru</sub>. — 2012. — Vol. 57, no. 16. — P. 1946-1952. — [DOI:10.1007/s11434-012-5165-4](#).
12. ↑ *Morel, N.* The viscosity target in hemorrhagic shock : [[англ.](#)] / N. Morel, M. Moisan, V. Dubuisson // [Critical Care Medicine](#)<sup>en</sup><sub>ru</sub>. — 2017. — Vol. 45, no. 4. — P. e458-e459. — [DOI:10.1097/CCM.0000000000002217](#). — [PMID 28291108](#).

# Конец

