



# ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ И КРОВЕЗАМЕНТЕЛЕЙ



# Трансфузиология -

это наука о переливании крови, ее компонентов и препаратов, а также кровезаменителей с лечебной целью



# Компоненты крови



- Эритроцитарная масса (анемия, сепсис, кровотечения)
- Лейкоцитарная масса (сепсис, лейкопения, агранулоцитоз)
- Тромбоцитарная масса (кровотечения, тромбоцитопения, лучевая болезнь)
- Плазма нативная и свежемороженая (кровотечения, шок, ожоги, сепсис)



# Препараты крови

- Получаются при молекулярном уровне переработки донорской крови.
- К ним относятся отдельные факторы свертывания крови- фибриноген, протромбин, VII и VIII факторы, эритропоэтин, альбумин, криопреципитат
- Применяются при тяжелых кровопотерях, гемофилии, шоке.

# Переливание крови (гемотрансфузия)

Под ним подразумевается только переливание компонентов крови (эритроцитарная масса, тромбоцитарная масса и т.д.), т.к. переливание цельной крови запрещено.

## Методы переливания крови:

1. Прямое переливание крови с помощью специальных аппаратов разрешается только с определения показаний к нему консилиумом врачей в исключительных случаях.

2. Непрямое переливание - переливание предварительно консервированной донорской крови.

2.1. Обратное переливание крови:

2.1.1. Реинфузия излившейся в закрытые полости крови пациента.

2.1.2. Аутогемотрансфузия - обратное переливание крови, предварительно взятой у этого же

больного.





# Сроки хранения компонентов крови

- Эритроциты (+4+6) 21-35 (и до 41 дня)  
в зависимости от стабилизатора
- Плазма (-18-25)- 36 месяцев
- Сухая плазма (+5+20) 5 лет
- Тромбоциты (+20+24) 5-7 дней при  
постоянном помешивании

# Аутогемотрансфузия

1. Отсутствие  
постгемотрансфузионны  
х реакций
2. Экономический эффект
3. Стимулирующий эффект



# Реинфузия

Показания:

- Острая анемия, угрожающая жизни больного

Противопоказания:

- Ранение полого органа.
- Давность кровотечения свыше 12 часов





# Протокол переливания крови:

- Определение показаний и противопоказаний.
- Трансфузионный анамнез.
- Определение группы крови больного
- Проверка пригодности трансфузионной среды.
- Определение группы крови донора.
- Проведение пробы на совместимость по системе АВО и Rh-фактору.
- Проведение биологической пробы.
- Гемотрансфузия (скорость 40-60 капель в минуту)
- Оформление документации.
- Наблюдение и лабораторный контроль за пациентом.

ПРОТОКОЛ!!!

# Проба на индивидуальную совместимость АВО

- На тарелке смешиваем донорскую кровь (эритроциты) с сывороткой реципиента 1:5 или 1:10
- Ждем 5-6 мин, при высыхании капли добавляем физ р-р
- Результат: отсутствие агглютинации – кровь совместима по системе АВО, наличие агглютинации - несовместима

# Проба на совместимость по Rh-фактору

- а — кровь совместима
- б — кровь не совместима



# Биологическая проба

- переливается 10 мл гемотрансфузионной среды со скоростью (40-60 капель) в мин. в течение 3 мин. наблюдают за пациентом
- такую процедуру производят трижды
- появление в этот период даже одного из клинических симптомов требует немедленного прекращения трансфузии
- экстренность трансфузии не освобождает от выполнения биологической пробы

После гемотрансфузии могут быть :

1. Реакции
2. Осложнения

## Реакции после гемотрансфузии:

- Легкая- температура до 38 , нет жалоб
- Средняя- температура до 39,5, озноб, слабость, ухудшение самочувствия
- Тяжелая- температура до 40, озноб, пот, резкая слабость, тахикардия, головокружение

**Посттрансфузионные осложнения** – понятие, объединяющее совокупность тяжелых патологических реакций, развивающихся вследствие переливания крови или ее компонентов и сопровождающихся нарушением функции жизненно важных органов.





## Осложнения:

- Шок
- Технические ошибки
- Передача инфекций (в том числе трансмиссивных)





# Виды посттрансфузионных шоков:

- По АВО- несовместимости
- По резус- несовместимости
- Несовместимость по другим иммунным системам
- Анафилаксия
- Септический шок
- Цитратный шок
- Калиевая интоксикация
- Синдром массивной гемотрансфузии



# ГЕМОТРАНСФУЗИОННЫЙ ШОК

## Клинические проявления:

- Беспокойство больного
- Боли в пояснице
- Озноб
- Повышение температуры
- Ощущение жара
- Одышка
- Тахикардия
- Резкое снижение АД

# ПРИЧИНА ГЕМОТРАНСФУЗИОННОГО ШОКА

- Разрушение агглютинированных эритроцитов
- Острый внутрисосудистый гемолиз
- Увеличение уровня свободного гемоглобина в крови
- Острая почечная недостаточность

ГЕМОЛИЗ – разрушение эритроцитов




# Постгемотрансфузионные осложнения



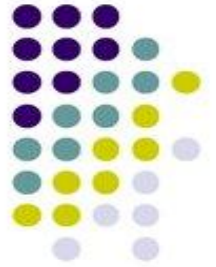
- **Калиевая интоксикация** (брадикардия, аритмия, асистолия).
- **Цитратная интоксикация** (гипокальциемия – тремор, судороги, учащение пульса, снижение АД, нарушение дыхания).
- **Синдром массивных гемотрансфузий** (антигенная несовместимость, депонирование крови в легких, ДВС-синдром, почечно-печеночная недостаточность).
- **Синдром гомологичной крови.**
- **Синдром острой легочной недостаточности** (эмболизация легочных капилляров микросгустками - одышка, цианоз, тахикардия, влажные хрипы и т.д.).



# Синдром гомологичной крови

- Переливание большого количества крови от разных доноров
  - Характеризуется нарушением микроциркуляции в результате повышения вязкости крови и закупорки капиллярного русла микроагрегатами тромбоцитов и эритроцитов
- 

# **Лечение гемотрансфузионного шока**



- **Прекратить переливание крови.**
- **Ввести обезболивающие, сердечно-сосудистые, спазмолитические и антигистаминные средства.**
- **Ввести антикоагулянты.**
- **Начать переливание противошоковых кровезаменителей, электролитов, глюкозы.**
- **Проводить стимуляцию диуреза.**
- **Гемодиализ, гемосорбция.**



## Профилактика цитратной интоксикации

- Введение 5 мл 10% хлористого кальция на каждые 500 мл крови

# Профилактика осложнений

- Тщательно взвешивать показания и риски переливания крови, строго соблюдать правила заготовки и хранения крови.
- Гемотрансфузии должны осуществляться под наблюдением врача-трансфузиолога и опытной медицинской сестры, имеющей допуск к проведению процедуры.
- В течение суток после переливания крови больной подлежит наблюдению с контролем температуры тела, АД, диуреза. На следующий день больному необходимо исследовать общий анализ мочи и крови.





# Альтернативы гемотрансфузии

методы сбережения собственной крови больного;

метод реинфузии крови;

аутодонорство и аутогемотрансфузия;

инфузия плазмозаменителей;

инфузия модифицированных растворов  
гемоглобина;

методы воздействия на метаболизм;

методы управления гемопозом и свертыванием  
крови.



# Методы интраоперационного сбережения крови

## Анестезиологические методы

- Предоперационная гемодилюция.
- «Сел-сейвер».
- Отделение тромбоцитов от плазмы.
- Тромбоцитарный гель.
- Управляемая гипотензия.

## Лекарственные методы

- Адиуретин (десмопрессин, вазопрессин).
- Транексамовая кислота.

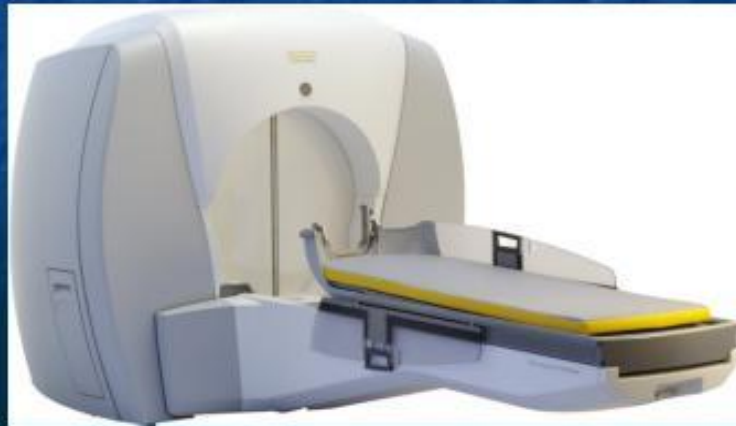
## Хирургические методы

- Электрокоагуляция (в том числе в атмосфере аргона).
- Лазер.
- Surgicel®.
- Spongostan®, Avitene® (противопоказаны при использовании «сел-сейвера»!).
- Костный воск.
- Местные анестетики вводят в сочетании с адреналином.
- Tisseel® (при использовании не применять «сел-сейвер»!).



# Оборудование для сбережения крови

- Электрокоагулятор
- Микроволновой нож
- Ультразвуковой нож
- Аргоновый лучевой коагулятор



**Кровезаменители-**  
лечебные растворы,  
предназначенные для  
замещения утраченных или  
нормализации нарушенных  
функций крови.

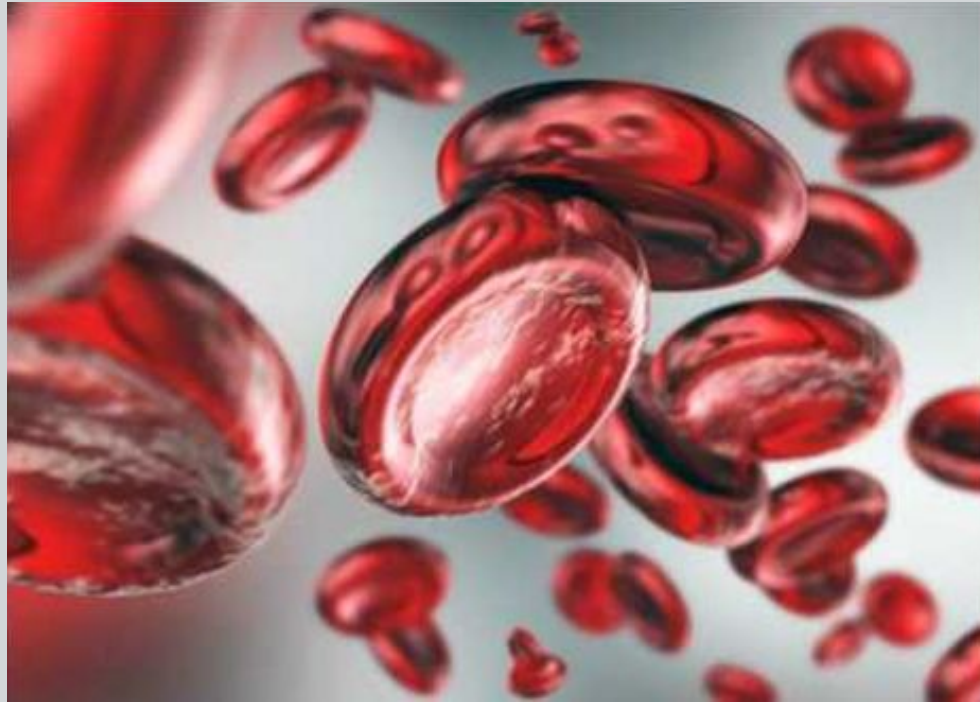
# Кровезаменители должны выполнять следующие функции:

- Заполнять кровяное русло и восстанавливать объем циркулирующей крови до нормального уровня;
- Поддерживать артериальное давление, нарушенное в результате кровопотери или шока;
- Освобождать организм от токсинов при отравлениях;
- Доставлять питательные азотистые, жировые и углеводные вещества ко всем органам и тканям организма;
- Снабжать ткани организма кислородом.

# Классификация

- *Гемодинамические (противошоковые) кровезаменители.*
- *Дезинтоксикационные кровезаменители.*
- *Регуляторы водно-солевого обмена и кислотноосновного состояния.*
- *Кровезаменители, переносчики газов.*
- *Комплексные полифункциональные кровезаменители.*
- *Препараты для парентерального питания.*

# Гемодинамические



*Гемодинамические* (противошоковые) кровезаменители. Используются при шоке различного происхождения и восстановления гемодинамики (увеличения АД, ОЦК, минутного и систолического объема крови), в том числе микроциркуляции.

# Гемодинамические

## Производные декстрана

- Полиглюкин
- Неорондекс
- Реополиглюкин

## Препараты желатина

- Желатиноль
- Гелофузин

## Препараты на основе оксиэтилкрахмала

- Гидроксиэтилированный крахмал(Инфукол)
- ХАЕС-Стерил
- Рефортан
- Рефортан плюс
- Стабизол





# Дезинтоксикационные

*Дезинтоксикационные* кровезаменители применяются для лечения интоксикаций различного происхождения (в том числе гемолитической болезни новорожденных, ожогов).

В состав этой группы препаратов  
входят

- гемодез,
- неогемодез,
- перитон-Н,
- полидес,
- неокомпенсан.



Эти препараты циркулируют в кровеносном русле недолго. Механизм действия этой группы препаратов основан на их способности разбавлять, связывать за счет высокой адсорбированной способности, нейтрализовывать и выводить из организма различные токсичные субстанции.

## Регуляторы водно-солевого обмена

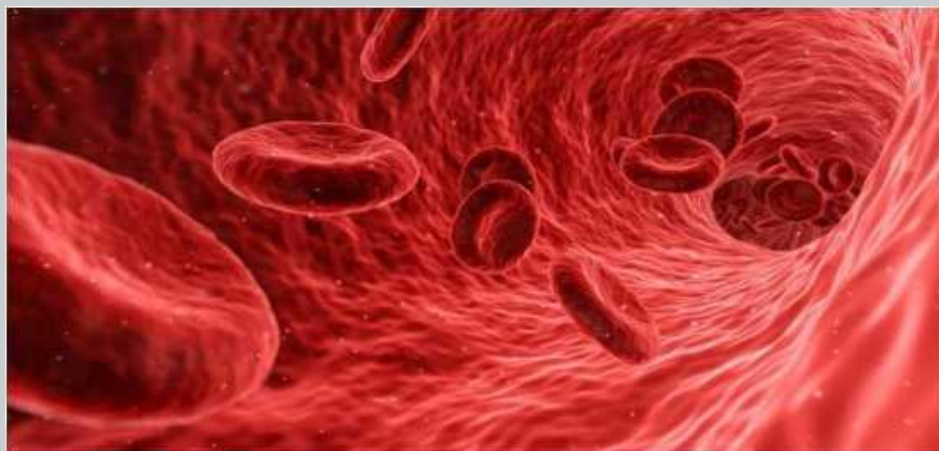
- Натрий хлорид 0,85%
- Дисоль, Ацесоль, Хлосоль, Трисоль
- Раствор Рингера и Рингера-Локка

## Регуляторы кислотно-щелочного равновесия

- Трисамин
  - Натрия гидрокарбонат 4%
- 40 капель в минуту

### Осмодиуретики:

- Маннитол
- Сорбитол



Регуляторы водного обмена применяют для коррекции различного генеза нарушений водно-солевого баланса. Основным свойством регуляторов водно-солевого и кислотно-основного состояния является осмолярность. При инфузии изоосмолярных растворов жидкость распределяется между сосудистыми и внутрисосудистым водными секторами в соотношении 1:3

# Кровезаменители комплексного действия

Комплексные кровезаменители - полифункциональные кровезаменители, одновременно либо последовательно обеспечивающие два или несколько эффектов действия (волемический и дезинтоксикационный и т.д.).

## К этой группе относят такие препараты



- мафусол ,
- полифер,
- реоглюман,
- ПОЛИГЛЮСОЛЬ



# К СРЕДСТВАМ ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ОТНОСЯТ

источники энергии:

- углеводы(глюкоза 20% и 40% растворы, глюкостерил 20% и 40% растворы)
- жировые эмульсии(«липофундин»МСТ/ЕСТ»,липофундин 10% и 20%, омегавен.

источники белка:

- растворы аминокислот(аминоплазмаль «Е», аминосол «К.Е», аминостерил 10% , вamin-18).  
Специального назначения:

- при печеночной недостаточности(аминоплазмаль-гепа; аминостерил-гепа).
- при хронической почечной недостаточности(нефрамин).

Витамины и микроэлементы^

- Солувит - водорастворимые витамины.
- Виталипид - жирорастворимые витамин!
- Аддамель - микроэлементы.



**Требования к кровезаменителям могут быть общими для всех групп и частными, конкретными в соответствии с их функциональным назначением**

# Общие требования ко всем кровезамещающим жидкостям

- стерильность (препараты должны выдерживать стерилизацию автоклавированием), нетоксичность и пирогенность;
- стабильность (стойкость) при длительном сроке хранения (не менее 2-х лет);
- близость по физико-химическим свойствам (вязкости, осмолярности и др.) к показателям плазмы крови;
- неанафилактогенность; они не должны вызывать сенсбилизации организма при повторных введениях.



Кровезаменители должны полностью выводиться из организма, не повреждая тканей и не нарушая функции организма, или метаболизироваться ферментативными системами.

# Кровезаменители с функцией переноса кислорода

Моделирующие дыхательную функцию крови.

## **Растворы гемоглобина:**

- На основе 4% раствора модифицированного гемоглобина - геленпол;
- На основе бычьего гемоглобина - гемопюр.

## **Эмульсии фторуглеродов:**

- На основе 10% эмульсии перфторуглеродов-перфторан.  
До настоящего времени остаются малоэффективными.



## Создатель голубой крови - перфторана



Профессор **Феликс Федорович Белоярцев** изобрёл препарат – заменитель человеческой крови – перфторан. В основу нового препарата были положены перфторированные углероды, способные растворять в себе кислород и углекислый газ, т. е. выполнять функции газообмена, как природная кровь. Это жидкость голубоватого цвета могла доставлять кислород через мельчайшие капилляры.



Сравнение размеров частиц эмульсии «Перфторан» и эритроцита цельной крови.  
Средний размер частицы эмульсии 0,07 мкм



Памятная табличка в честь Ф. Ф. Белоярцева, размещённая его одноклассниками, 18 марта 2016 г.

# Профессор Ф.Ф.Белоярцев

# ГЛАВНОЕ!

- Предельное постоянное внимание!
- При переливании крови и кровезаменителей нет мелочей!

