

---

# **Переливание крови и ее компонентов.**

## **Общие положения гемотрансфузиологии.**

**(часть I)**

# Определение понятия

■ Переливанием (трансфузией) компонентов крови (эритроцитсодержащие переносчики газов крови, тромбоцитсодержащие и плазменные корректоры гемостаза и фибринолиза, лейкоцитсодержащие и плазменные средства коррекции иммунитета) является лечебный метод, заключающийся во введении в кровеносное русло больного (реципиента) указанных компонентов, заготовленных от донора или самого реципиента (аутодонорство), а также крови и ее компонентов, излившихся в полости тела при травмах и операциях (реинфузия).

# Положительные эффекты перелитой крови

- Увеличение числа циркулирующих эритроцитов
- Повышение уровня гемоглобина
- Купирование острого ДВС – синдрома
- Прекращение спонтанной тромбоцитопенической кровоточивости
- Прирост числа тромбоцитов
- Стимуляция иммунитета

# Отрицательные эффекты перелитой крови

- Отторжение клеточных и плазменных элементов крови
- Риск вирусного и бактериального инфицирования
- Развитие гемосидероза
- Угнетение кроветворения
- Усиление тромбогенности
- Аллосенсибилизация
- Иммунологические реакции
- При наличии исходной иммунодепрессии реципиента развитие реакции «трансплантат против хозяина»

# Современные официальные установки, регламентирующие правила переливания компонентов крови

---

- Инструкция по применению компонентов крови
- Приказ Минздрава РФ от 25 ноября 2002 г. № 363 «Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови»

# Основные принципы переливания крови

- Допускается возмещение конкретных, недостающих организму компонентов крови при различных патологических состояниях.
- Допустимо переливание крови той группы системы АВО и той резус принадлежности, которая имеется у реципиента.
- Переливание крови имеет право проводить врач, имеющий специальную подготовку
- Переливание крови производится при соблюдении правил асептики и антисептики с использованием одноразовых устройств для внутривенного введения, имеющих фильтр

# По витальным показаниям при отсутствии одногруппной крови ВОЗМОЖНО:

- Переливание резус-отрицательных переносчиков газов крови 0 (I) группы реципиенту с любой другой группой крови в количестве до 500 мл.
- Переливание резус отрицательной эритроцитарной массы или взвеси от доноров группы A (II) или B (III) реципиенту с AB (IV) группой, независимо от его резус принадлежности.
- При отсутствии одногруппной плазмы реципиенту может быть перелита плазма группы AB (IV)

## Этап подготовки к переливанию компонентов крови

- Оценка пригодности компонентов крови к трансфузии (соблюдения правил транспортировки и хранения)
- Оценка идентичности групповой принадлежности донора и реципиента по системам АВ0 и резус.

# Правила транспортировки КОМПОНЕНТОВ КРОВИ

- Транспортировка должна осуществляться только медицинским персоналом
- Компоненты крови при транспортировке не должны подвергаться перегреванию или переохлаждению.
- При длительной транспортировке (более 30 минут) она должна производиться в контейнерах, обеспечивающих достаточную изотермичность.
- Необходимо оберегать компоненты крови от встряхивания, ударов, переворачивания.

# Оценка пригодности компонентов крови к переливанию

- **Общие требования:** врач оценивает герметичность упаковки, правильность паспортизации, макроскопически оценивается качество трансфузионной среды. Запрещается переливать КК не проверенные на ВИЧ, гепатиты В и С, сифилис.
- Критерии годности для *цельной крови* – прозрачность плазмы, равномерность верхнего слоя эритроцитов, наличие четкой границы между эритроцитами и плазмой.
- Критерии годности для **плазмы свежемороженой** – прозрачность при комнатной температуре.

# Контрольные исследования, проводимые непосредственно перед гемотрансфузией

- Перепроверить группу крови реципиента по системе АВ0 и резус фактору, сверить полученный результат с данными истории болезни;
- Перепроверить группу крови по системе АВ0 и резус фактору донорского контейнера и сопоставить результат с данными на этикетке контейнера;
- Провести пробы на индивидуальную совместимость эритроцитов донора и сыворотки реципиента;
- Уточнить у реципиента фамилию, имя, отчество, год рождения и сверить их с указанными на титульном листе истории болезни. Данные должны совпадать, и реципиент должен их по возможности подтвердить.
- Провести биологическую пробу;
- Оформить информированное согласие больного или его родственников на переливание КК в письменном виде.

# Порядок проведения иммуносерологических исследований

- При переливании переносчиков газов крови необходимо:
  1. Определить группу крови АВ0 и резус принадлежность реципиента и донора
  2. Провести пробу на индивидуальную совместимость крови реципиента и донора
- При переливании корректоров гемостаза и фибринолиза, средств коррекции иммунитета врач обязан:
  1. Определить группу крови АВ0 и резус принадлежность реципиента.

# Набор реагентов для определения группы крови



- Набор центрифлюидов для определения группы крови по АВ0 и резус фактору

# Определение группы крови АВ0

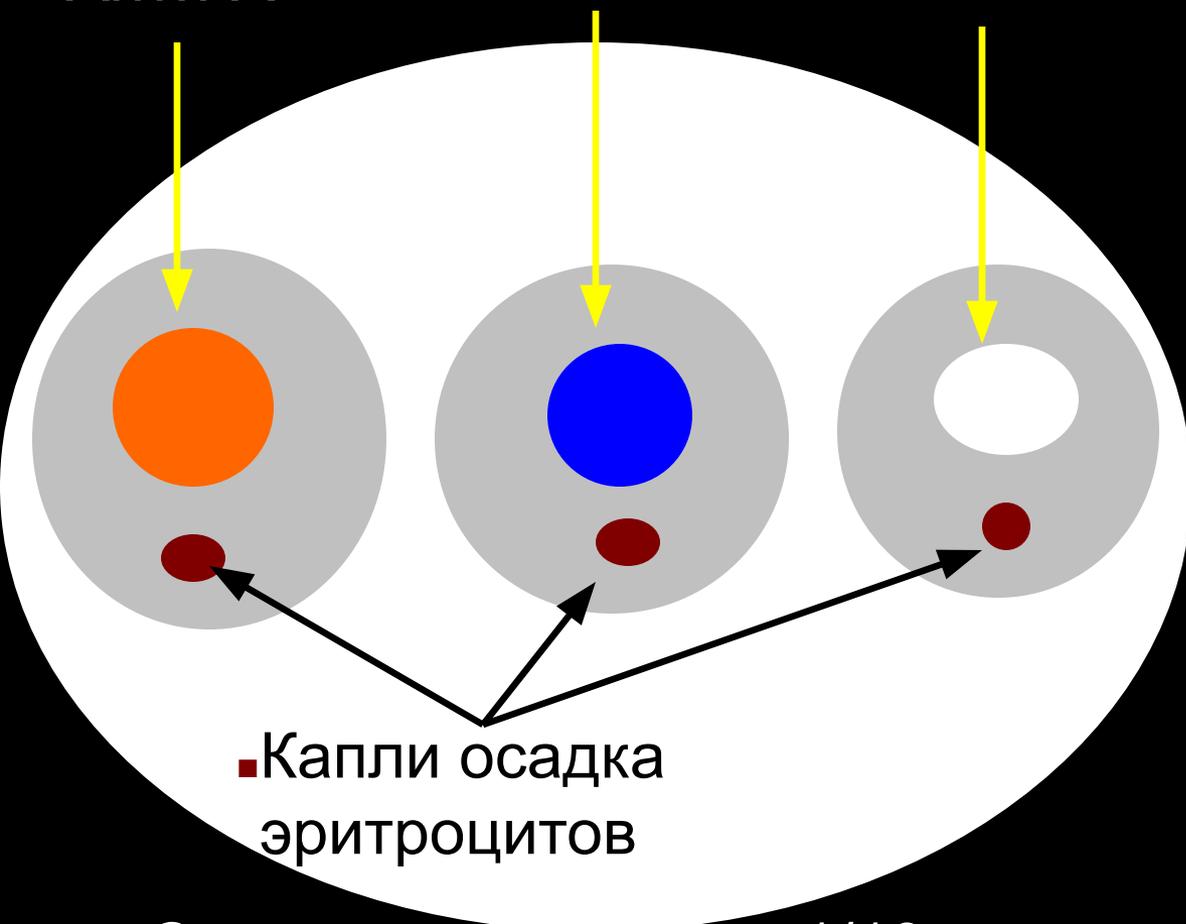
■ Цоликлоны

■ Анти-А

■ Анти-В

■ Анти-АВ

■ Экспозиция 5 минут



■ Капли осадка эритроцитов

11/18/2022 ■ Соотношение капель 1/10

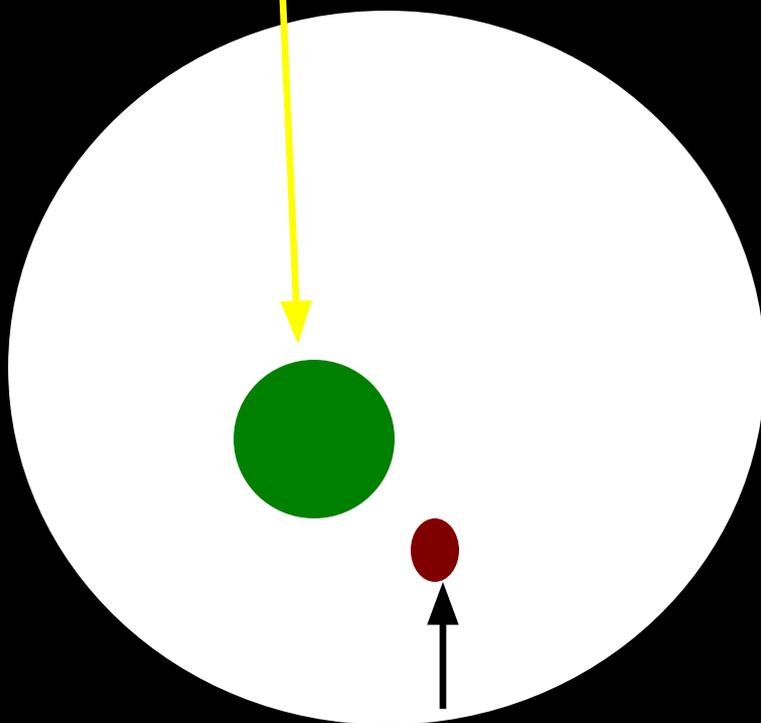
# Учет результатов определения группы крови АВ0

Агглютинация эритроцитов с реагентами			Кровь принадлежит к группе
Анти-А	Анти-В	Анти-АВ	
-	-	-	0 (I)
+	-	+	A (II)
-	+	+	B (III)
+	+	+	AB (IV)

# Определение резус принадлежности

■ Цоликлон

■ Анти-D-супер



■ Капли осадка эритроцитов

- Экспозиция 3 минуты
- Наличие агглютинации – резус положительная кровь
- Отсутствие агглютинации – резус отрицательная кровь

# Пробы на индивидуальную совместимость

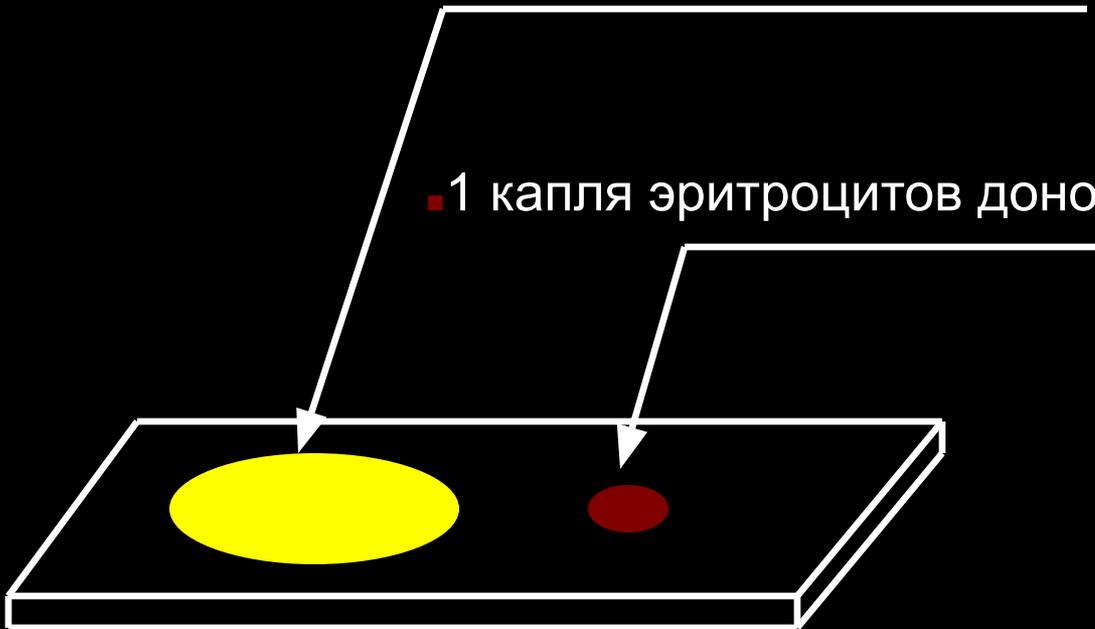
- Цель – убедиться в том, что у реципиента нет антител, направленных против эритроцитов донора и таким образом предотвратить трансфузию эритроцитов, несовместимых с кровью больного
- Классификация методов:
  - ◆ Двухэтапная проба в пробирках с антиглобулином
  - ◆ Проба на совместимость на плоскости при комнатной температуре
  - ◆ Непрямая проба Кумбса
  - ◆ Проба на совместимость с применением 10 % желатина
  - ◆ Проба на совместимость с применением 33 % полиглюкина

# Проба на совместимость на плоскости при комнатной температуре

- Экспозиция 5 минут

- 2 – 3 капли сыворотки реципиента

- 1 капля эритроцитов донора



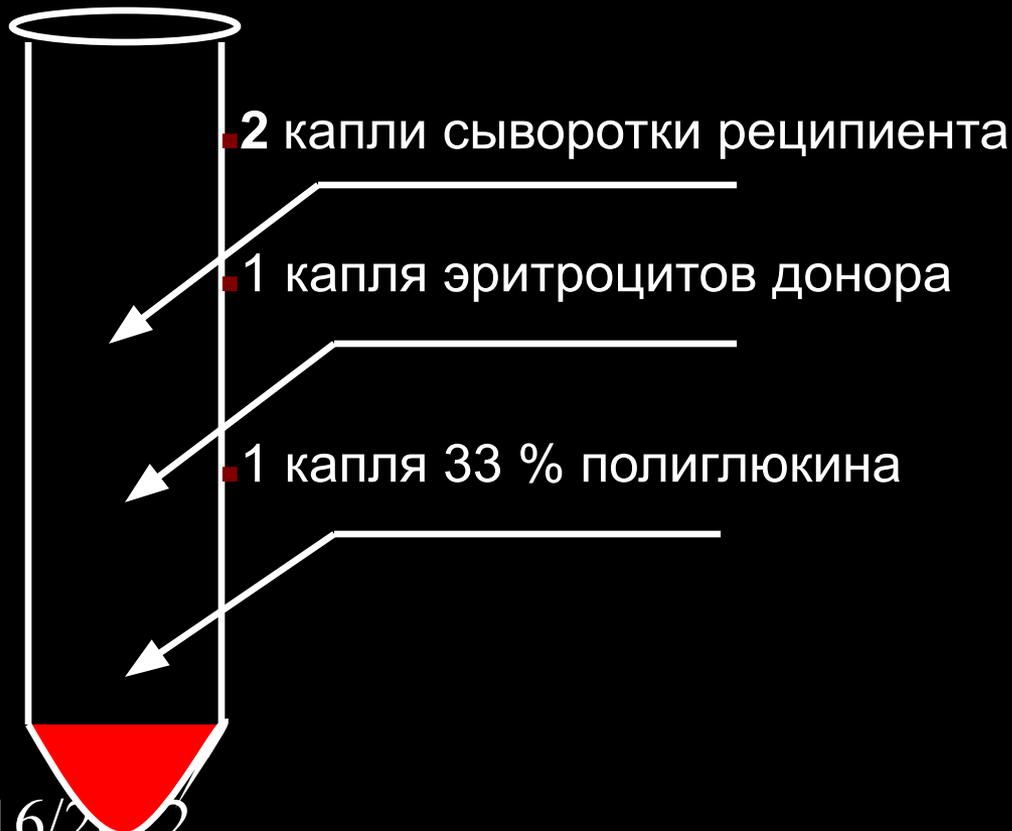
- Цель данной пробы выявление у реципиента полных групповых агглютининов системы ABO, MNSS, Lewis и др.

- Соотношение капель 1:10

11/16/2022

# Проба на совместимость с применением 33 % полиглюкина

■ Экспозиция 3 – 5 минут



■ Реакция предназначена для выявления у реципиента неполных групповых антител.

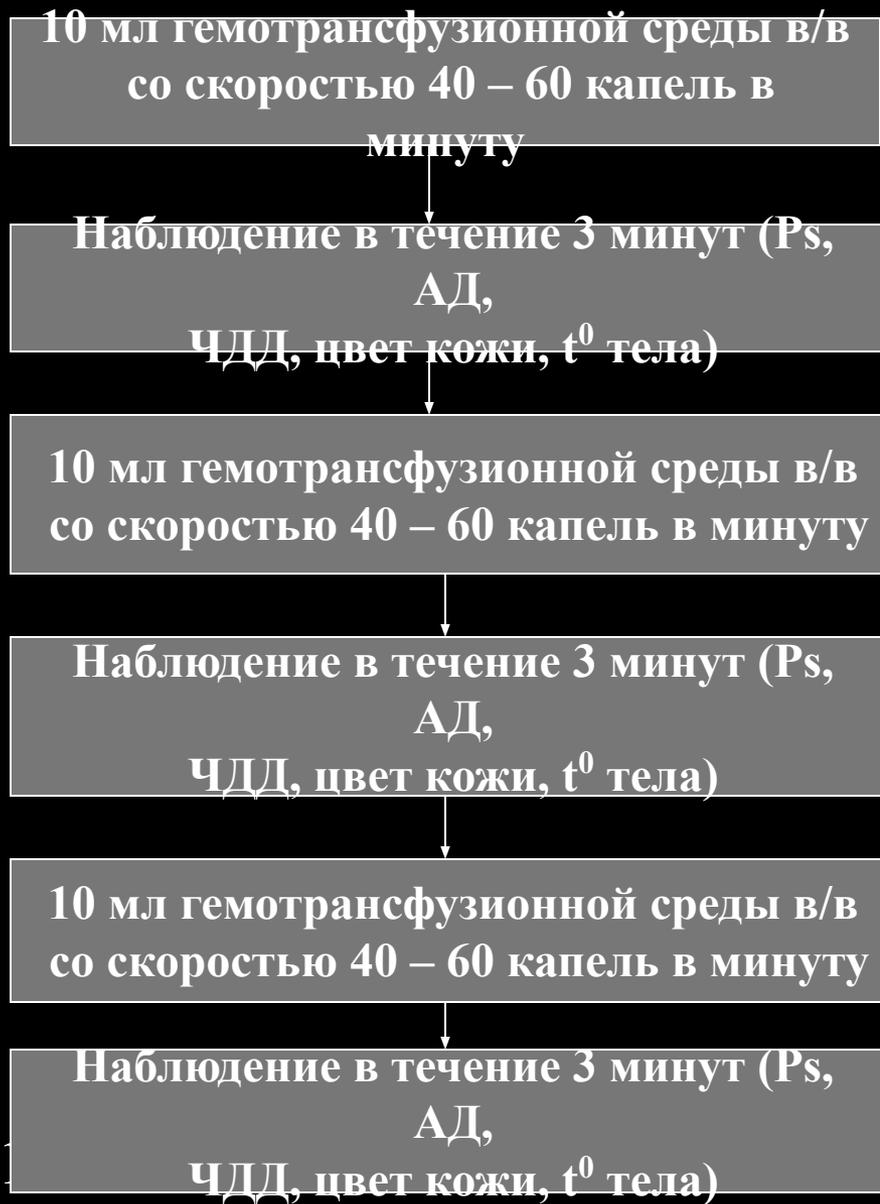
# Классификация технических ошибок при определении групп крови

- Ошибочный порядок расположения реагентов
- Неверно выбранный температурный режим реакции
- Неверное соотношение реагентов и исследуемых эритроцитов
- Недостаточная продолжительность наблюдения за ходом реакции

# Классификация ошибок, связанных с наличием трудноопределимых групп крови.

- Наличие подгрупп крови (*наличие антигена  $A_2$* )
- Неспецифическая агглютинация эритроцитов (*аутоиммунная гемолитическая анемия, др. аутоиммунные заболевания*)
- Наличие кровяных химер (*врожденное наличие двух популяций эритроцитов, после многократных переливаний эритроцитарной массы*)

# Техника проведения биологической пробы



- Условия отказа от продолжения гемотрансфузии
  - ◆ Появление озноба
  - ◆ боли в пояснице
  - ◆ чувство жара и стеснения в груди
  - ◆ головная боль
  - ◆ тошнота или рвота
- Условия отказа от продолжения гемотрансфузии во время операции (под наркозом)
  - ◆ Немотивированное усиление кровоточивости из раны
  - ◆ Снижение АД, тахикардия
  - ◆ Изменение цвета мочи
  - ◆ Положительные пробы на ранний гемолиз

# Информация, регистрируемая в медицинской карте больного

- Показания к переливанию крови
- Паспортные данные с этикетки донорского контейнера, номер контейнера, дата заготовки крови, название учреждения службы крови
- Результат контрольной проверки по АВ0 и резусу донора и реципиента
- Результаты проб на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента
- Результаты биологической пробы

# Принципы ведения посттрансфузионного периода

- Сохранение после окончания переливания донорского контейнера с остатками гемотрансфузионной среды и пробирки с кровью реципиента, использованную для проведения проб на индивидуальную совместимость, в течение 48 часов в холодильнике.
- Реципиент после переливания соблюдает в течение двух часов постельный режим и наблюдается лечащим врачом.
- Ежечасно измеряют температуру тела, артериальное давление и фиксируют эти данные в медицинской карте.
- Контролируется наличие и почасовой объем мочеотделения и сохранение нормального цвета мочи.
- На следующий день после переливания проводится клинический анализ крови и мочи.

# Характеристика различных компонентов крови

---

(часть II)

# Классификация гемотрансфузионных сред

- 1. Переносчики газов крови.
  - ◆ а. Цельная консервированная кровь
  - ◆ б. Эритроцитарная масса
  - ◆ с. Эритроцитарная взвесь
- 2. Корректоры плазменно-коагуляционного гемостаза
  - ◆ а. Свежезамороженная плазма
  - ◆ б. Криопреципитат
  - ◆ с. Тромбоцитарный концентрат
- 3. Лейкоцитсодержащие и плазменные корректоры иммунитета
  - ◆ а. Лейкоцитарный концентрат

# Переливание переносчиков газов крови

- Цель переливания:
  - ◆ Восполнение объема циркулирующих эритроцитов (переливание одной единицы эритроцитарной массы повышает уровень гемоглобина на 10 г/л и уровень гематокрита на 3 %);
  - ◆ Поддержание нормальной кислородтранспортной функции крови при анемии

# Отрицательные моменты, связанные со стремлением к полному замещению эритроцитов

- Развитие сердечной недостаточности
- Повышение тромбогенности
- *Пациентам с кровопотерей в пределах 1000 – 1200 мл (20% ОЦК) восстановление ОЦК осуществляется переливанием солевых растворов и коллоидов.*

# Показание к переливанию переносчиков газов крови при острой анемии

- Массивная кровопотеря 25 – 30 % объема циркулирующей крови, проявляющаяся:
  - ◆ снижением уровня гемоглобина ниже 70 – 80 г/л и гематокрита ниже 25 %
  - ◆ возникновение циркуляторных нарушений (бледность кожи, слизистых, запустение вен, появление одышки, тахикардии, гипотония)

# Показание к переливанию переносчиков газов крови при хронической анемии

- Необходимость коррекции важнейших симптомов, обусловленных анемией и не поддающихся основной патогенетической терапии.

# Эритроцитарная масса

- Трансфузионная среда с гематокритом 80 %
- Способ получения – из консервированной крови путем отделения плазмы центрифугированием
- Предназначение – восстановление кислородотранспортной функции крови
- Срок хранения при + 2 - +4<sup>0</sup> С - 21 день.

# Эритроцитарная масса фенотипированная

- Трансфузионная среда, в которой определяется не менее 5 антигенов помимо А, В, D.
- Предназначение – профилактика аллоиммунизации к антигенам эритроцитов
- Показания – аллопластический синдром, талассемия
- Срок хранения при  $+ 2 - +4^{\circ} \text{C}$  - 21 день.

# Эритроцитарная взвесь

- Деплазмированный концентрат эритроцитов с уровнем белка не выше 1,5 г/л.
- Способ приготовления: получают из цельной крови после удаления плазмы путем трехкратного отмывания в изотоническом растворе (в процессе отмывания удаляются белки плазмы, лейкоциты, тромбоциты, микроагрегаты клеток и стромы, разрушенных при хранении клеточных элементов)
- Показания к использованию:
  - ◆ наличие в анамнезе посттрансфузионных реакций негемолитического типа
  - ◆ при наличии сенсibilизации к антигенам лейкоцитов, тромбоцитов и белкам плазмы
- Срок хранения: при температуре + 4<sup>0</sup> С – 24 часа

# Критерии эффективности переливания переносчиков газов крови

- Клинические данные
- Показатели транспорта кислорода
- Количественное увеличение уровня гемоглобина
- Увеличение объема циркулирующей крови

# Классификация корректоров плазменно-коагуляционного гемостаза

- Плазма свежезамороженная
- Плазма нативная
- Криопреципитат плазмы
- Препараты плазмы:
  - ◆ Альбумин
  - ◆ Гамма-глобулин
  - ◆ Факторы свертывания крови
  - ◆ Физиологические антикоагулянты (антитромбин III, белок C и S)
  - ◆ Компоненты фибринолитической системы
- Тромбоцитарные концентраты

**Плазма свежезамороженная –** плазма, приготовленная в течение 4 – 6 часов после эксфузии крови, отделенная от эритроцитов методами центрифугирования или афереза и помещенная в низкотемпературный холодильник, обеспечивающий замораживание до  $-30^{\circ}\text{C}$  за час.

# Показание к переливанию плазмы свежемороженой

- Острый синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови (ДВС), осложняющий течение шоков различного генеза или вызванный другими причинами
- Острая массивная кровопотеря (более 30 % ОЦК) с развитием геморрагического шока и ДВС-синдрома.
- Болезни печени, сопровождающиеся снижением продукции плазменных факторов свертывания (цирроз печени)
- Передозировка антикоагулянтов непрямого действия
- Коагулопатии, обусловленные дефицитом физиологических антикоагулянтов.

# Особенности переливания плазмы свежемороженой

- Переливание осуществляется через стандартную систему для переливания крови с фильтром
- Перед переливанием плазму свежемороженную оттаивают на водяной бане при температуре  $37^{\circ}\text{C}$
- Необходимо проведение биологической пробы

# Тромбоцитарный концентрат

- Препарат крови с высокой концентрацией тромбоцитов
- Одной единицей тромбоцитарного концентрата является доза, приготовленная из 450 мл крови
- Одна единица тромбоцитарного концентрата содержит  $55 \times 10^9$  тромбоцитов
- Переливание одной дозы концентрата увеличивает количество тромбоцитов в крови на  $5 - 10 \times 10^9 / \text{л}$

# Показания к применению тромбоцитарного концентрата

- Тромбоцитопении не иммунного характера со снижением количества тромбоцитов менее  $50 \times 10^9/\text{л}$  с клиническими признаками спонтанного тромбоцитопенического геморрагического синдрома (петехиальные высыпания и синяковость на коже нижних конечностей, спонтанная кровоточивость на слизистых полости рта и носа, локальные кровотечения (ЖКТ, матка, почки, мочевого пузырь))

# Критерии эффективности переливания тромбоцитарного концентрата

- Клинические критерии: прекращение спонтанной кровоточивости и отсутствие свежих геморрагий на коже и слизистых
- Лабораторные критерии: увеличение количества циркулирующих тромбоцитов через час после трансфузии до  $50 - 60 \times 10^9/\text{л}$ .

# Характеристика лейкоцитарного концентрата

- Препарат крови с высокой концентрацией лейкоцитов
- Способ получения – лейкоферез, проводимый в постоянном потоке крови на автоматических сепараторах крови.
- Стандартной дозой лейкоцитарного концентрата считается  $10 \times 10^9$  клеток
- Способ хранения – температура  $24 - 25^0$  С в течение 24 часов.

# Показание к переливанию лейкоцитарного концентрата

- Снижение абсолютного количества гранулоцитов у реципиента менее  $0,5 \times 10^9/\text{л}$  при наличии неконтролируемой антибактериальной терапии инфекции

# Критерии эффективности переливания лейкоцитарного концентрата

- Лучшим показателем терапевтической эффективности перелитых лейкоцитов является динамика клинической картины: снижение температуры тела, уменьшение интоксикации и физикальных проявлений воспаления, стабилизация ранее нарушенных органных функций.

# Аутогемотрансфузия

- Аутогемотрансфузия – лечебное мероприятие, включающее в себя получение у больных, которые являются для себя одновременно донорами и реципиентами, крови или ее компонентов (аутоэритроцитарная масса или взвесь, плазма свежезамороженная, тромбоцитарный концентрат), и последующее возвращение (переливание) забранного (аутодонорство).

# Преимущества аутогемотрансфузии

отсутствие аллоиммунизации

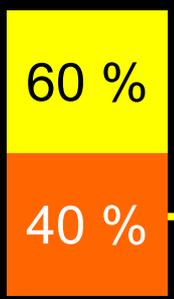
- исключение риска передачи инфекции
- существенное уменьшение риска трансфузионных реакций
- меньшая потребность в аллогенных компонентах крови
- стимуляция эритропоэза

# Показания к аутодонорству

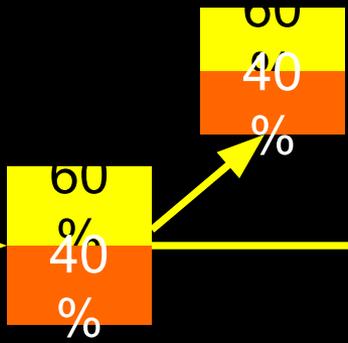
- Сложные и объемные операции с предполагаемым объемом кровопотери более 20 % ОЦК
- Пациенты с редкой группой крови и невозможность подбора адекватного количества донорских компонентов крови
- Отказ пациента от трансфузии аллогенных компонентов крови по религиозным мотивам

# Механизм предоперационной гемоделюции

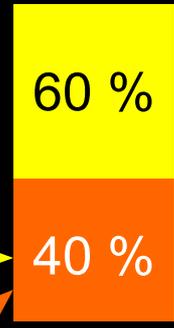
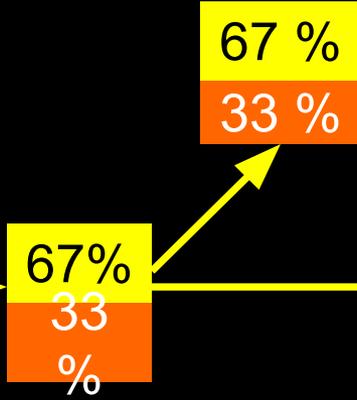
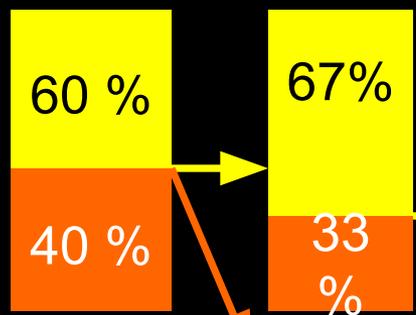
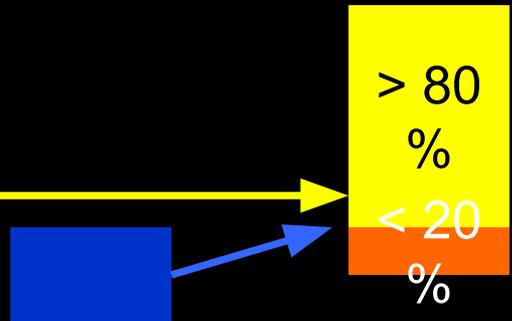
До операции



Операция



После операции



11/16/2022 аутокровь

аутокровь 48

# Методы проведения аутологичных трансфузий

- Предоперационная заготовка аутокрови или аутоэритроцитарной массы или взвеси, позволяющая собрать за 3 – 4 недели до планового хирургического вмешательства 3 – 4 дозы (до 1000 – 1200 мл аутокрови консервированной или 600 – 700 мл аутоэритроцитарной массы)
- Предоперационная нормоволемическая или гипervолемическая гемодилюция, предполагающая заготовку 1 – 2 дозы крови (600 – 800 мл) непосредственно до операции с обязательным восполнением временной кровопотери солевыми растворами и плазмозаменителями с поддержанием нормоволемии или гипervолемии.
- Интраоперационная реинфузия крови – сбор во время операции из операционной раны и полостей излившейся крови с обязательным последующим отмыванием и возвратом в русло крови реципиента аутокрови

# Условия проведения предоперационной заготовки аутокрови

- Уровень гемоглобина у аутодонора перед каждой кровотодачей не должен быть ниже 110 г/л, гематокрита - 33%.
- В ряде случаев необходимо назначение препаратов железа и эритропоэтина
- Хранение аутокрови аналогично хранению аллогенных компонентов крови.
- Необходимо перед каждой трансфузией проведение проб на определение группы крови, индивидуальную и биологическую совместимость.
- Объем разовой кровотодачи не должен превышать 450 мл.
- Частота аутологичных кровотодачь определяется тем, что полное восстановление объема плазмы, уровня общего белка и альбумина происходит через 72 часа.

# Противопоказания к предоперационной заготовке аутокрови.

- Масса тела донора менее 10 кг.
- Положительные серологические тесты на ВИЧ, гепатит, сифилис.

# Методика проведения предоперационной гемодилюции

- До эксфузии измеряются АД, пульс, уровень гемоглобина, гематокрита.
- Пунктируются две вены, одна для эксфузии, другая для инфузии.
- Эксфузируемый объем крови восполняется солевыми растворами (3 мл на 1 мл изъятой крови) или колойдами (1 мл на 1 мл изъятой крови).
- После эксфузии уровень гемоглобина не должен быть ниже 90 – 100 г/л, гематокрита – 28 %.
- Кровь собирается в стандартные пластиковые контейнеры с консервантом.
- Интервал между эксфузией и инфузией должен быть не более 6 часов.
- Переливание цельной аутологичной крови начинается после этапа операции, сопровождающегося наибольшей кровопотерей.

# Интраоперационная реинфузия крови

- Реинфузия крови, теряемой во время операции, предполагает аспирацию такой крови из операционной раны или полостей тела стерильным отсосом в стерильную емкость с последующим отмыванием, а затем возврат реципиенту во время операции или в срок, не превышающий 6 часов после начала

# Показание к интраоперационной реинфузии крови

- Показана, когда предполагаемая кровопотеря превышает 20 % ОЦК (сердечно-сосудистая хирургия, внематочная беременность, ортопедическая хирургия, травматология).

# Противопоказания к интраоперационной реинфузии

- Бактериальное загрязнение
- Попадание амниотической жидкости в кровь.
- Отсутствие возможности отмывания излившейся во время операции крови.
- Фильтрование излившейся крови через несколько слоев марли в настоящее время недопустимо! В н.м. созданы специальные приборы для проведения интраоперационного сбора и отмывания крови, теряемой во время операции.

# Посттрансфузионные осложнения

---

Часть III

**Переливание компонентов крови  
является потенциально  
опасным способом коррекции  
гомеостаза!**

# Врач, проводящий гемотрансфузию обязан:

- Знать возможные осложнения
- Уведомлять пациента о возможности развития осложнений
- Уметь предупредить осложнения
- Уметь лечить осложнения

# Классификация непосредственных осложнений

Вид осложнения	Причина
<b>Иммунные осложнения</b>	
Острый гемолиз	Групповая несовместимость эритроцитов донора и реципиента
Гипертермическая негемолитическая реакция	Гранулоциты донора в переливаемой крови
Анафилактический шок	Антитела класса IgA
Крапивница	Антитела к белкам плазмы
Некардиогенный отек легких	Антитела к лейкоцитам
<b>Неиммунные осложнения</b>	
Острый гемолиз	Разрушение эритроцитов донора вследствие нарушения температурного режима хранения, сроков хранения, смешивания с гипотоническим раствором
Бактериальный шок	Бактериальное инфицирование переливаемой среды
Острая сердечно –сосудистая недостаточность, отек легких	Волемиическая перегрузка

11/16/2022

39

# Отдаленные осложнения переливания крови

Вид осложнения	Причина
<b>Иммунные осложнения</b>	
Гемолиз	Повторные трансфузии с образованием антител к антигенам эритроцитов
Реакция «трансплантат против хозяина»	Переливание стволовых клеток необлученных
Посттрансфузионная пурпура	Развитие антитромбоцитарных антител
Аллоиммунизация антигенами эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов или плазменными белками	Действие антигенов донорского происхождения
<b>Неиммунные осложнения</b>	
Перегрузка железом – гемосидероз органов	Многочисленные переливания эритроцитов
Гепатит	Чаще вирус С, реже – В, очень редко А
СПИД	Вирус иммунодефицита человека
Паразитарные инфекции	Малярия

## **Острый посттрансфузионный гемолиз – результат взаимодействия антител реципиента с антителами донора, в результате которого происходит активация системы комплемента, системы свертывания крови и гумморального иммунитета**

- Наиболее тяжело острый гемолиз протекает при несовместимости по системе АВ0 и Резусу. Однако может развиваться и при несовместимости по другим группам антигенов, если стимуляция аллогенов происходит вследствие повторных беременностей или предыдущих трансфузий (профилактика – пробы на индивидуальную совместимость (проба Кумбса))

# Клинические проявления острого гемолиза обусловлены:

- Острым ДВС синдромом
- Циркуляторным шоком
- Острой почечной недостаточностью

# Клинические признаки острого гемолиза

- Начальные клинические проявления:
  - ◆ Боль в груди, животе или пояснице
  - ◆ Чувство жара
  - ◆ Кратковременное возбуждение
- Циркуляторные нарушения
  - ◆ Тахикардия
  - ◆ Гипотония
- Поражение почек
  - ◆ Снижение почасового диуреза
  - ◆ Изменение окраски мочи (темно-вишневого или черного цвета)

# Лабораторные критерии острого гемолиза

- Кровь:
  - ◆ Нарушение гемостаза
    - ★ Повышение уровня продуктов паракоагуляции
    - ★ Снижение активности антикоагулянтного гемостаза
    - ★ Нарушение фибринолиза
  - ◆ Признаки внутрисосудистого гемолиза
    - ★ Гемоглобинемия
    - ★ Биллирубинемия
  - ◆ Нарушение функции почек
    - ★ Повышение уровня креатинина, мочевины
    - ★ Гиперкалемия

- Моча

- ◆ Гемоглобинурия
- 11/16/2022

# Оценка адекватности ренальной перфузии при остром гемолизе

- Величина почасового диуреза должна достигать не менее 100 мл/час у взрослых в течение 18 – 24 часов

# Лечение острого гемолиза

- Прекращение переливания (с сохранением трансфузионной среды)
- Интенсивная инфузионная терапия (солевые растворы и коллоиды под контролем ЦВД)
- Стимуляция диуреза при восстановленном ОЦК и отсутствии анурии (20 % раствор маннитола 0,5 г/кг массы тела или фуросемид 4 – 6 мг/кг массы тела)
- Допамин 5 мкг/кг массы тела в минуту
- Преднизалон 3 – 5 мг/кг массы тела в/в
- Гепарин 1000 ЕД в час под контролем АЧТВ
- Плазмаферез в объеме не менее 1,5 литра
- Экстренный гемодиализ при анурии, продолжающейся более 1 суток

# Отсроченная гемолитическая реакция

- ОГР – развивается спустя несколько дней после переливания крови в результате иммунизации предшествующими трансфузиями
- Гемолиз выражен не резко
- Диагностика – снижение уровня гемоглобина и выявление антиэритроцитарных антител
- Лечение – специального лечения не требует.
- Необходим контроль за функцией почек.

# Бактериальный шок

- БШ - состояние, развивающееся в результате попадания эндотоксина бактерий в трансфузионную среду.
- Причины:
  - ◆ нарушение асептики при пункции вены
  - ◆ нарушение асептики при подготовке крови к переливанию
  - ◆ нарушение асептики и превышение сроков хранения крови

# Клиническая картина бактериального шока

- Резкое повышение температуры тела
- Выраженная гиперемия верхней половины туловища
- Быстрое развитие гипотонии
- Появление озноба
- Тошнота, рвота, диарея
- Боли в мышцах.

# Лечение бактериального шока

- Прекращение гемотрансфузии (препарат крови сохраняется и подвергается бактериологическому исследованию)
- Антибиотики широкого спектра действия
- Вазопрессоры
- Коррекция нарушений гемостаза (ДВС)

# Анафилактический шок

- Характерное отличие – развитие его немедленно после введения нескольких миллилитров крови и отсутствие повышения температуры тела
- Клинические признаки
  - ◆ непродуктивный кашель
  - ◆ Бронхоспазм
  - ◆ Одышка
  - ◆ Гипотония
  - ◆ Спазматические боли в животе, тошнота, рвота, расстройство стула
  - ◆ Потеря сознания

# Лечение анафилактического шока

- Прекращение переливание крови
- Немедленное переливание адреналина под кожу
- В/в инфузия физиологического раствора
- Назначение 100 мг преднизолона

# Острая волемиическая перегрузка

- ОВП – резкое повышение ОЦК в результате переливания крови
- Симптомы:
  - ◆ Быстрое повышение систолического артериального давления
  - ◆ Одышка
  - ◆ Сильная головная боль
  - ◆ Кашель
  - ◆ Цианоз
  - ◆ Ортопное
  - ◆ Затрудненное дыхание
  - ◆ Отек легких

# Лечение острой волемиической перегрузки

- Перевод больного в сидячее положение
- Дача кислорода
- Мочегонные
- Иногда экстренный плазмаферез

# Синдром массивных гемотрансфузий

- СМГ – патологическое состояние обусловленное переливание больших количеств компонентов крови за относительно короткий промежуток времени (3,0 – 5,0 л в течении 4 – 5 часов).
- Компоненты синдрома:
  - ◆ Цитратная интоксикация
  - ◆ Нарушение гемостаза
  - ◆ Ацидоз
  - ◆ Гиперкалемия
  - ◆ Гипотермия

# **Цитратная интоксикация – обусловлена переливанием компонентов крови, в которых в качестве консерванта использован лимоннокислый натрий (цитрат натрия).**

- Предрасполагающие факторы для развития синдрома:
  - - переливание крови со скоростью 100 мл/мин
  - - гиповолемия
  - - гипотония
  - - предшествующая гиперкалемия
  - - метаболический алкалоз
  - - гипотония
  - - предшествующая терапия стероидами
- Профилактика:
  - - Назначение препаратов кальция (на 400 мл крови 10 мл 10 % CaCl)

Ацидоз - обусловлен естественным образованием клетками крови продуктов метаболизма с низким уровнем рН. Консервированная кровь в 1 сутки хранения имеет рН 7,1 (N 7,4), а на 21 день 6,9. Переливание больших доз консервированной крови с использованием глюкозо-цитратного раствора способствует развитию ацидоза.

Лечение – введение буферных систем (бикарбонат натрия 4 %)

*Гиперкалемия* - обусловлена выходом внутриклеточного  $K^+$  из эритроцитов донорской крови во внеклеточную среду. К 21 дню хранения эритроцитарной массы уровень калия во внеклеточной жидкости повышается с 4,0 ммоль/л до 22 ммоль/л. Контроль за состоянием пациентов:

- лабораторный контроль  $K^+$
- ЭКГ мониторинг (появление аритмии, удлинение комплекса QRS, острого зубца Т, брадикардии)

*Гипотермия* - обусловлена переливанием больших количеств консервированной крови, хранимой при температуре  $4^{\circ}\text{C}$ .  
Профилактика, лечение: согревание больного путем поддержания оптимальной температуры окружающей среды

# Подходы для профилактики синдрома массивной гемотрансфузии.

- согревание реципиента и поддержание стабильной нормальной гемодинамики
- лабораторное мониторирование показателей гомеостаза (коагулограмма, КЩС, электролиты) позволяет своевременно выявить и лечить проявление СМГ.
- назначение фармакологических препаратов с учетом происходящих патогенетических процессов.