

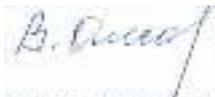
Федеральное медико-биологическое агентство Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный научный центр Российской Федерации –
Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна»
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИННОВАЦИЙ И НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

Медико-биологического университета
инноваций и непрерывного
образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ
им. А.И. Бурназяна ФМБА России

Олесова В.Н.



ОДОБРЕНО

Ученым советом

Медико-биологического университета
инноваций и непрерывного образования
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна
ФМБА России

Протокол № 2 от 30.04.2021 г.

Копченко Т.Г., Астрелина Т.А.

ТРАНСФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ

**Учебно-методическое пособие для врачей гематологов, трансфузиологов,
онкологов, иммунологов, генетиков, педиатров, клинической лабораторной
диагностики**

Москва, 2021

УДК 615.38
ББК 53.535.2
К658

Авторы:

Копченко Т.Г. – доцент кафедры регенеративной медицины, гематологии, молекулярной цитогенетики с курсом педиатрии МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, кандидат медицинских наук;

Астрелина Т.А. – заведующая кафедрой регенеративной медицины, гематологии, молекулярной цитогенетики с курсом педиатрии МБУ ИНО ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, руководитель Центра биомедицинских и аддитивных технологий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, доктор медицинских наук, доцент.

Рецензенты:

Пашенко О.Е. – доцент кафедры иммунологии МБФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, кандидат медицинских наук;

Рогачева Е.Р. – детский онколог-гематолог ГБУЗ «Морозовская детская городская больница ДЗМ», доктор биологических наук.

К658 **Копченко Т.Г., Астрелина Т.А.** Трансфузионная терапия: учебно-методическое пособие для врачей гематологов, трансфузиологов, онкологов, иммунологов, генетиков, педиатров, клинической лабораторной диагностики. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2021. – 44 с.

Учебно-методическое пособие посвящено современным представлениям трансфузионной терапии, а именно, применению донорской крови или ее компонентов и препаратов. Успехи и прогресс в трансфузиологии требуют от практикующих врачей неуклонного совершенствования теоретических знаний в области оказания трансфузионной помощи в различных условиях, повышения качества оказания медицинской помощи. Составлено в соответствии с примерной программой по гематологии, трансфузиологии и педиатрии для постдипломной подготовки.

Учебно-методическое пособие предназначено врачам гематологам, трансфузиологам, онкологам, иммунологам, генетикам, педиатрам, клинической лабораторной диагностики, биологам, ординаторам, интернам, аспирантам для использования в клинической практике. Пособие может использоваться для проведения занятий для эффективного процесса обучения.

ISBN 978-5-905926-98-3

© Копченко Т.Г., Астрелина Т.А., 2021
© ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна
ФМБА России, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Предисловие..... | 4 |
| Введение..... | 5 |
| 1. Термины и методы трансфузионной медицины..... | 5 |
| 2. Нормативная база..... | 6 |
| 3. Модернизация службы крови Российской Федерации..... | 7 |
| 4. Основы иммуногематологии..... | 7 |
| 5. Понятие об антигенах системы АВО, Резус, Н..... | 7 |
| 6. Методы определения антигенов системы АВО, Rh..... | 10 |
| 7. Причины ошибок при определении антигенов системы АВО..... | 11 |
| 8. Порядок проведения претрансфузионных исследований..... | 12 |
| 9. Действия медицинского персонала перед гемотрансфузией..... | 13 |
| 10. Вектор развития гемокомпонентной терапии..... | 14 |
| 11. Этические и юридические аспекты гемотрансфузий..... | 26 |
| Список литературы..... | 27 |
| Приложения..... | 29 |
| Тестовые вопросы для самоконтроля..... | 40 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Успехи и прогресс в трансфузиологии требуют от практикующих врачей неуклонного расширения знаний, междисциплинарного подхода. Развитие в клинической трансфузиологии принципов заместительной терапии, оказание медицинской помощи в ЧС, разработка и внедрение новых достижений науки в практическое здравоохранение, внедрение принципов доказательной медицины, модернизация образования и здравоохранения, грамотное использование донорской крови и ее компонентов в различных клинических ситуациях, часто при неотложных состояниях, является частью национальной безопасности страны.

Цель подготовки данного учебно-методического пособия – ознакомить читателя с трансфузионной терапией в области оказания медицинской трансфузионной помощи в различных условиях, а также с новыми средствами, повышения качества оказания медицинской помощи. Совершенствование профессионального подхода по обеспечению безопасности при заготовке, хранении, транспортировке и клиническом применении компонентов крови, организации и проведении клинических, диагностических и лечебных мероприятий, углубление теоретических знаний по клиническому применению компонентов крови, профилактике посттрансфузионных осложнений может помочь в прогнозировании, диагностике и лечении осложнений у пациентов.

ВВЕДЕНИЕ

Интерес человечества к возможности применения крови для спасения жизни при критических состояниях прослеживался на протяжении всей его истории. Но только в начале девятисотых годов прошлого века с открытием групповых свойств крови научная и практическая медицина получила мощный толчок для изучения и, главное, для успешного клинического применения крови человека при купировании различных патологических состояний.

В последней четверти XX века сформировалась самостоятельная и, одновременно, тесно интегрированная с другими специальностями (хирургия, анестезиология, интенсивная терапия, гематология, акушерство, биохимия, иммуногенетика, коагулология и др.) новая научно-практическая дисциплина – трансфузиология (трансфузионная медицина).

1. ТЕРМИНЫ И МЕТОДЫ ТРАНСФУЗИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

Термин «трансфузиология» («трансфузионная медицина») получил признание во всех странах и стал общепринятым названием отдельного раздела медицинской науки и практики, занимающегося вопросами получения компонентов и препаратов из донорской крови, а также их применения для лечения больных.

Трансфузиология (transfusio – переливание, logos – учение) – раздел медицины, изучающий возможности управления гомеостазом различными средствами и методами.

Методы трансфузионной терапии:

- гемотрансфузия: переливание крови (аутокрови), компонентов крови (аутокомпонентов) и препаратов крови;
- инфузия: переливание кровезаменителей, растворов;
- экстракорпоральная гемокоррекция: гемаферез, гемо-, плазмо-, лимфосорбция, ультра-, гемофилтрация, гемодиалфильтрация, криопреципитация и др.;

- физиогемотерапия: воздействие на кровь ультрафиолетовым, видимым, инфракрасным светом, лазером, магнитными полями и др.;
- экстракорпоральное кровообращение в виде общей и регионарной перфузии;
- гипербарическая оксигенация: воздействие избыточным давлением.

2. НОРМАТИВНАЯ БАЗА

В Российской Федерации вопросы трансфузионной медицины регулируют следующие документы:

1. Закон от 21.11.2011 г. № 323 ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ», где отражено обращение донорской крови как вид медицинской деятельности;

2. Закон от 20.07.2012 г. № 125-ФЗ «О донорстве крови и ее компонентов», в котором определены правовые, экономические и социальные основы развития донорства крови и ее компонентов в РФ.

2.1 Отдельные положения Закона № 125-ФЗ (ст. 2, основные понятия):

Заготовка донорской крови и (или) ее компонентов – совокупность видов медицинского обследования донора, а также **донации**, процедуры исследования и переработки донорской крови и (или) ее компонентов.

Клиническое использование донорской крови и (или) ее компонентов – медицинская деятельность, связанная с трансфузией (переливанием) донорской крови и (или) ее компонентов реципиенту в лечебных целях, в том числе создание запасов донорской крови и (или) ее компонентов.

Обращение донорской крови и (или) ее компонентов – деятельность по заготовке, хранению, транспортировке и клиническому использованию донорской крои и (или) ее компонентов, а также по безвозмездной передаче, обеспечению за плату, утилизации, ввозу на территорию РФ и вывозу за пределы территории РФ донорской крови и (или) ее компонентов.

Субъекты обращения донорской крови и (или) ее компонентов – организации, осуществляющие деятельность в сфере обращения донорской крови и (или) ее компонентов.

3. МОДЕРНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ КРОВИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В 2008-2012 гг. проведена модернизация учреждений службы крови по следующим направлениям:

- модернизация материально-технической базы центров крови и станций переливания крови;
- создание единой информационной базы данных по сбору, переработке, хранению и обеспечению безопасности донорской крови и ее компонентов;
- развитие массового донорства крови и ее компонентов.

Всеми учреждениями службы крови получен базовый комплект технологического и лабораторного оборудования для производства современных эффективных и безопасных компонентов донорской крови, создана единая база доноров России, разработаны и применяются различные методы привлечения к донорству населения. Наиболее известным является информационный ресурс «Ядонор».

4. ОСНОВЫ ИММУНОГЕМАТОЛОГИИ

Открытие К. Ландштейнером групп крови послужило основой современного развития учения о переливании крови. Необходимые для спасения жизни больных гемотрансфузии связаны со значительным потенциальным риском для реципиента. Одним из наиболее серьезных осложнений являются гемолитические реакции (осложнения), которые могут иметь место при несовместимых по некоторым антигенам гемотрансфузиях.

За период с конца 19 века было открыто более 500 антигенов эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов. Наибольшую клиническую значимость имеют антигены эритроцитов. Несовпадение по ним приводят к фатальным осложнениям.

5. ПОНЯТИЕ ОБ АНТИГЕНАХ СИСТЕМЫ АВО, РЕЗУС, Н

Международным обществом переливания крови (ISBT) в 1980 году создана Рабочая группа по разработке классификации антигенов

эритроцитов. Сейчас выделяют: системы групп крови, коллекции групп крови, серии групп крови.

В настоящее время известно 36 систем антигенов эритроцитов. Роль многочисленных аллоантигенов эритроцитов крови человека неодинакова. Для практической медицины необходимы сведения о некоторых распространенных системах (табл. 1).

Таблица 1

Системы антигенов эритроцитов

| Название системы | Символ ISBT | Номер | Распространенность в популяции |
|------------------|-------------|-------|--|
| ABO | ABO | 001 | O(I) – 34%, A(II) – 36%, B(III) – 22%, AB(IV) – 8% |
| MNS MN | MNS | 002 | M (30%) N (20%) MN (50%) |
| P | PI | 003 | P+ (80%) P- (20%) |
| Rh | RH | 004 | Rh+ (85%) rh- (15%) |
| Lutheran | LU | 005 | Lu+ (8%) Lu- (92%) |
| Kell | KEL | 006 | K+ (10%) k- (90%) |
| Levis | LE | 007 | Le+ (94%) Le- (6%) |

Клиническое значение антигенов определяется способностью аллоантител реципиента взаимодействовать с данными антигенами и вызывать разрушение эритроцитов в его организме.

Предупреждение переливания несовместимых компонентов донорской крови начинается с иммуногематологических исследований, которые проводятся как у донора, так и у реципиента.

Антигены групп крови системы ABO – аллоантигены, являются врожденными структурными образованиями на внешней поверхности мембраны эритроцитов, обладающими способностью образовывать комплекс с соответствующими антителами (комплекс антиген–антитело).

Часть антигена, непосредственно взаимодействующая с антителом, называется антигенной детерминантой.

Антигены системы ABO развиваются на эритроцитах еще до рождения ребенка. Однако полное созревание антигенов системы, со всеми присущими

серологическими свойствами, происходит через несколько месяцев после рождения.

У взрослых людей на эритроцитах присутствуют антигены А, В, и Н.

У здоровых людей отмечается гетерогенность антигена А. В 1911 г. установлено существование двух подгрупп антигена А: A_1 и A_2 . Среди европейцев 80% индивидуумов, принадлежащих к группе крови A_1 , остальные 20% принадлежит к A_2 – подгруппе. К настоящему времени установлено, что различия между A_1 и A_2 антигенами является качественными и количественными. Сыворотка некоторой части A_2 и A_2B индивидов содержат анти- A_1 агглютинины. Существует еще несколько подгрупп антигена А: Am, Ax, Aint, Aend. Это очень редкие и слабые варианты данного антигена.

Антиген В более однороден, есть слабые формы, но они крайне редки: B3, Bx, Bw, Bm.

Характерной особенностью, отличающей систему антигенов эритроцитов АВО от других систем антигенов, является постоянное присутствие в сыворотках людей (кроме лиц с группой крови АВ) антител, направленных к антигенам А и В.

Естественные антитела анти-А(α) и анти-В(β) принадлежат к иммуноглобулинам класса М. Структурные особенности иммуноглобулинов класса М – пентамерное образование с десятью активными центрами, естественные анти-А и Анти-В антитела позволяют связывать большое количество эритроцитов и вызывать прямую агглютинацию в солевой среде. Высокая активность анти-А и анти-В антител определяет клиническую значимость указанных антител в развитии посттрансфузионных реакций при трансфузиях несовместимых по антигенам АВО крови.

Антиген системы Н. В настоящее время известно, что антиген Н не входит в систему антигенов АВО, а принадлежит отдельной системе Н.

Антигены системы Резус. Для успешного переливания крови важно учитывать также и антигены системы Резус. В этой системе существует 5 клинически значимых эритроцитарных антигенов: С, с⁻, D, Е и е⁻. Они встречаются со следующей частотой: D – 85%, С – 70%, с⁻ – 80%, Е – 30%, е⁻ – 97,5%. Антигены системы Резус обладают способностью вызвать

образование аллоимунных антител. Наиболее активным в этом отношении является антиген D, который и подразумевается под термином «резус-фактор». По наличию или отсутствию антигена D все реципиенты делятся на резус-положительных и резус-отрицательных.

Наиболее иммуногенным является антиген D, иммуногенность других антигенов системы резус существенно ниже и убывает в следующем ряду: $c^- > E > C > e^-$.

Иммуногенность – способность вырабатывать клинически значимые антитела.

Согласно современному представлению о строении антигена D, известно, что антиген состоит из 30 структурных единиц – эпитопов. На эритроцитах различных индивидов с резус-положительной принадлежностью могут присутствовать все 30 эпитопов или отсутствовать некоторые из них.

Чаще всего эритроциты здоровых лиц содержат все эпитопы антигена D (нормально выраженный D-антиген). Образцы эритроцитов, содержащие не все эпитопы антигена D, обозначают термином вариантный (D partial – частичный). Образцы эритроцитов, имеющие сниженную активность антигена D, называют D слабый (D weak). Ранее не существовало возможности дифференцировать D слабый и D вариантный антигены друг от друга, поэтому они обозначались общим термином Di. В настоящее время за рубежом термин Di больше не используется.

6. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИГЕНОВ СИСТЕМЫ ABO, RH

Для определения антигенов по системам ABO, Rh и др. существуют следующие модификации:

- ручной способ (на плоской поверхности);
- колоночная агглютинация в геле;
- микропланшеты с магнитизированными эритроцитами;
- колоночная агглютинация на стеклянных микроферах;
- микропланшеты.

Каждый метод имеет свои преимущества и недостатки, а также параметры применения.

Основным методом определения эритроцитарных антигенов является реакция гемагглютинации.

Ручной способ (на плоской поверхности) оптимален при определении антигенов эритроцитов у небольшого количества пациентов при первичном скрининге и широко применяется в клинической практике.

Первостепенное значение имеет определение группы крови и Rh-фактора, определение антиэритроцитарных антител и выполнение тестов на совместимость крови донора и реципиента.

Подтверждающее определение группы крови по системе АВО и резус-принадлежности, а также фенотипирование по антигенам С, с, Е, е, К, к и определение антиэритроцитарных антител у реципиента осуществляется в клинико-диагностической лаборатории по направлению лечащего или дежурного врача.

7. ПРИЧИНЫ ОШИБОК ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ АНТИГЕНОВ СИСТЕМЫ АВО

Причины ошибок при определении антигенов системы АВО могут быть обусловлены:

1. Техническими погрешностями:

- неправильная маркировка пробирок с кровью;
- перепутывание пробирок от разных пациентов;
- ошибочный порядок нанесения реагентов на пластину;
- нарушение технологии исследования: несоблюдение положенного для реакции агглютинации времени, неправильные количественные соотношения реагентов и исследуемой крови, погрешности температурного режима помещения.

2. Недостаточно высоким качеством применяемых реактивов:

- узкий спектр специфичности анти-А антител цоликлонов, взаимодействующих не со всеми вариантами А антигена;
- цоликлоны с титром ниже 1:32;
- с истекшим сроком годности.

3. *Индивидуальными особенностями исследуемой крови:*

- не выявление антигена А2 в группе крови А при проведении исследования цоликлонами приводит к идентификации исследуемой крови как О. В группе крови А2В не выявление антигена А2 приводит к ошибочной идентификации ее как группы В;

- антигены групп крови не являются изолированными от условий окружающей среды и могут модифицироваться при ее изменении. Ослабление выраженности или полная утрата антигенных детерминант на эритроцитах отмечается у больных онкологическими заболеваниями, лейкозами, получившими значительную дозу радиоактивного облучения и др.;

- выраженность антигенов А и В на эритроцитах коррелирует с применением гормональных средств, а также изменяется при беременности;

- низкая активность изогемагглютининов исследуемой крови может встречаться у новорожденных, у лиц пожилого возраста;

- при различных заболеваниях: гематологических, онкологических, у больных с ожогами.

8. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕТРАНСФУЗИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Исследование антигенов эритроцитов проводится в капиллярной крови, полученной при проколе пальца или из венозной крови.

2. В специально отведенном месте процедурного кабинета, имеющем достаточную освещенность.

3. Температура, при которой проводятся иммуногематологические исследования: $+15^{\circ}\text{C} - +25^{\circ}\text{C}$. Необходима констатация температурного режима в специальном журнале.

4. Реагенты должны храниться в медицинском холодильном оборудовании при температуре $+2^{\circ}\text{C} - +6^{\circ}\text{C}$.

Перед проведением исследований необходимо ознакомиться с инструкциями.

9. ДЕЙСТВИЯ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА ПЕРЕД ГЕМОТРАНСФУЗИЕЙ

Для предотвращения посттрансфузионных осложнений необходимо строгое соблюдение требований при переливании компонентов донорской крови.

9.1. Обязательно проведение всех регламентированных инструкцией по переливанию крови и ее компонентов действий:

- определение группы крови и резус фактора больного при его поступлении в отделение;
- вынесение результата на титульный лист карты стационарного больного;
- передача пробирки с кровью больного и направления в лабораторию для подтверждения группы крови, резус-фактора, получения подтверждающего результата, установления фенотипа по системе Резус, антигена Kell, выявления антиэритроцитарных анатител;
- уточнение акушерского, трансфузионного, аллергологического анамнеза с записью данных в карте стационарного больного.

Непосредственно перед переливанием компонентов крови врач (лечащий или дежурный) получает информированное добровольное согласие на гемотрансфузию и проводит мероприятия, направленные на подтверждение совместимости крови донора и реципиента и пригодности ее к переливанию:

- макроскопическую оценку компонентов крови;
- повторное определение группы крови больного;
- определение групповой принадлежности компонентов крови;
- сверяет записи в истории болезни с полученными результатами;
- проводит пробы на совместимость по системе ABO;
- осуществляет контроль биологической пробы;
- заполняет протокол переливания крови.

10. ВЕКТОР РАЗВИТИЯ ГЕМОКОМПОНЕНТНОЙ ТЕРАПИИ

При назначении гемотрансфузии (компонентов и/или препаратов донорской крови) врач должен опираться на показания к назначению.

Препараты крови – лекарственные средства, полученные из крови или плазмы человека с применением биохимических технологий:

1. альбумины;
2. иммуноглобулины;
3. гемостатики;
4. естественные ингибиторы свертывания крови.

Препараты крови производят фармацевтические предприятия. Они являются лекарственными средствами.

Компоненты крови – используемые для лечебных целей составляющие крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, плазма, криопреципитат), которые могут быть приготовлены из цельной крови различными методами.

Производство компонентов крови является организационной и технологической задачей, решение которой обеспечивает высокое (гарантированное) качество и безопасность, и занимаются этими вопросами учреждения службы крови: станции переливания крови, центры крови, отделения переливания крови.

Эволюция гемотрансфузионных сред (компонентов донорской крови) сопровождается повышением селективности: уменьшением содержания балластных компонентов, снижением доли антикоагулянта, применением растворов, длительно сохраняющих функциональную полноценность трансфузионной среды; повышением безопасности за счет совершенствования скрининга гемотрансмиссивных инфекций; расширением спектра иммунологических исследований; внедрением технологий инактивации, фильтрации.

Основные правила гемотрансфузии:

- Показания – жизненные (абсолютные) – заместительная терапия.
- Тактика – рестриктивная (ограничительная).
- Селективность – применение только компонентов и (или) препаратов донорской крови.

Гемокомпонентная терапия предполагает замещение дефицита:

1. газотранспортной функции крови – эритроцитами;
2. тромбоцитарного гемостаза – тромбоцитами;
3. гуморальных факторов гемостаза – плазмой и/или препаратами плазмы.

Эволюция гемотрансфузионной терапии идет в направлении от трансфузиологического обеспечения к гарантии качества трансфузионной терапии, а от нее – к менеджменту крови пациента.

Трансфузиологическое обеспечение – это своевременное адекватное возмещение имеющихся дефицитов объема и нарушений состава крови.

Гарантия качества – планируемые и выполняемые мероприятия, направленные на производство компонентов, их хранение и транспортировку в клинику, а также их применение пациенту, обеспечивающие уверенность в том, что все системы и элементы, влияющие на качество продукта, по отдельности и в сочетании функционируют должным образом.

Менеджмент крови пациента – основанный на доказательствах междисциплинарный подход к оптимизации лечения пациентов, которым может понадобиться переливание крови. Охватывает все аспекты обследования и лечения пациента, окружающие процесс решения о необходимости гемотрансфузии, включая применение надлежащих показаний, в том числе минимизацию кровопотери и оптимизацию массы эритроцитов пациента. Известный всем российским врачам постулат: «Нужно лечить не болезнь, а больного» выходит на современный уровень.

Эритроциты доставляют в ткани кислород и удаляют из тканей в легкие углекислый газ. Это ключевая роль в профилактике повреждения органов. При их дефиците назначают донорские эритроциты, которые увеличивают способность крови больного переносить кислород за счет увеличения массы эритроцитов, т.е. выполняют функцию протеза.

**Что должен сделать врач
перед назначением эритроцитсодержащих компонентов?**

1. Определить показания;

2. Уточнить трансфузионный, акушерский, аллергологический анамнез;
3. Рассчитать количество переливаемых доз, выбрать оптимальную трансфузионную среду;
4. Установить принадлежность пациента по эритроцитарным антигенам АВО, резус, Келл;
5. Получить информированное добровольное согласие пациента на геотрансфузию, или его законных представителей (родственников), или на основании консилиума;
6. Провести все пробы перед трансфузией;
7. Оценить состояние больного в момент трансфузии и по ее окончании.

1. Определить показания: анемия острая или хроническая.

Острая анемия – анемия вследствие массивной кровопотери (т.е. потеря 25-30% объема циркулирующей крови), сопровождающаяся снижением уровня гемоглобина ниже 70-80 г/л и гематокрита ниже 25% и возникновением циркуляторных нарушений при отсутствии сердечной недостаточности и угрожающей коронарной недостаточности.

Клинические симптомы (сердечно-лёгочные), которые могут обозначать анемическую гипоксию (физиологический триггер) при поддержании нормоволемии и подтвержденной анемии:

- тахикардия, гипотензия, одышка;
- изменения ЭКГ – вновь развившееся снижение или подъем ST;
- вновь развившиеся нарушения ритма;
- вновь развившееся региональное нарушение сокращения миокарда на ЭхоКГ;
- общие показатели недостаточной доставки кислорода: увеличение общей экстракции кислорода > 50%, падение поглощения кислорода > 10% начального уровня, падение сатурации кислорода в смешанной венозной крови < 50%, падение парциального давления кислорода в смешанной периферической венозной крови < 32 мм рт.ст., падение

сатурации кислорода в центральной венозной крови < 60%, лактат-ацидоз (лактат > 2 ммоль/л + ацидоз).

При острой анемии следует учитывать:

- концентрацию гемоглобина;
- физиологическую способность компенсировать снижение кислорода в крови;
- наличие сердечно-сосудистых факторов риска (болезнь коронарных артерий, сердечная недостаточность, церебро-вазкулярная недостаточность);
- клинические симптомы гипоксии.

Таблица 2

Показатели при гемотранфузии

| Уровень Hb | Способность компенсировать кровопотерю / есть факторы риска | Переливание |
|------------|--|-------------|
| ≤ 60 г/л | Есть факторы риска | Да |
| 60-80 г/л | Адекватная компенсация, факторов риска нет | Нет |
| | Ограниченная компенсация, т.к. есть факторы риска | Да |
| | Симптомы анемической гипоксии (физиологический триггер) | Да |
| 80-100 г/л | Симптомы анемической гипоксии (физиологический триггер) | Да |
| < 100 г/л | Адекватная компенсация, факторов риска нет | Нет |
| | Есть факторы риска | Да |

Таблица 3

Целевые лабораторные показатели при гемотранфузии (Рекомендации Российской ассоциации трансфузиологов, 2007 г.)

| Клиническое состояние | Целевой | |
|---|---------------|-----------------|
| | Гематокрит, % | Гемоглобин, г/л |
| Нет признаков анемии и сочетанных заболеваний | 21 | 70 |
| Признак анемии и сочетанных заболеваний | 26 | 85 |
| Продолжающаяся химиотерапия или лечение острого лейкоза, трансплантация костного мозга, ГСК | 26 | 85 |
| Дооперационная анемия или операционная кровопотеря более 500 мл, беременность | 26 | 85 |
| Признаки анемии и сочетанных заболеваний | 29 | 95 |
| Острый коронарный синдром (инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия) | 30-33 | 100-110 |

При хронической анемии трансфузия (переливание) донорской крови или эритроцитсодержащих компонентов назначается только для коррекции важнейших симптомов, обусловленных анемией и не поддающихся основной патогенетической терапии.

2. *Уточнить трансфузионный, акушерский, аллергологический анамнез:* реципиентам, имеющим в анамнезе посттрансфузионные осложнения, беременность, рождение детей с гемолитической болезнью, имеющим аллоимунные антитела проводят индивидуальный подбор компонентов крови в клинико-диагностической лаборатории.

3. *Выбрать компонент и определиться с количеством переливаемых эритроцитов.* Каждое учреждение-производитель компонентов имеет утвержденный номенклатурный перечень продукции.

Эритроцитсодержащие компоненты:

- эритроцитная взвесь лейкоредуцированная;
- эритроцитная взвесь размороженная, отмытая;
- *криоконсервированные эритроциты;*
- *эритроциты, полученные методом автоматического афереза.*

Расчет количества доз:

$$1 \text{ доза ЭМ/ЭВ} = + 10 \text{ г/л Нб}; +3\% \text{ Нт}$$
$$\text{или } 4 \text{ мл/кг ЭМ/ЭВ} = + 1 \text{ г/л Нб}$$

Ожидаемое повышение гемоглобина может быть ниже при наличии у реципиента продолжающегося кровотечения, гемодилуции, аллоиммунизации (положительная непрямая реакция Кумбса), аутоиммунизации (положительная прямая реакция Кумбса).

В этом случае количество назначаемого компонента удваивается.

4. *Установить принадлежность пациента по эритроцитарным антигенам АВО, резус, Келл* (см. раздел «Приложения»).

5. *Получить информированное добровольное согласие пациента на гемотранфузию или его законных представителей (родственников), или на основании консилиума (см. Приложение №7).*

6. *Провести макроскопическую оценку.* Ознакомиться с этикеткой компонента – уточнить название производителя, наименование компонента, принадлежность по группе крови, резус фактору, фенотипу по системе резус, номер контейнера, код донора, дату заготовки; оценить герметичность емкости с трансфузионной средой – отсутствие повреждения контейнера; внешний вид компонента – отсутствие сгустков, включений фибрина, прозрачность надосадочного слоя.

Провести все пробы перед трансфузией (см. раздел «Приложения», пробы по АВО, биологическую).

Трансфузия (переливание) донорской крови и (или) эритроцитсодержащих компонентов должна быть начата не позднее двух часов с момента извлечения из холодильного оборудования и согревания до +37°C.

7. *Оценить состояние больного в момент трансфузии (биологическая проба) и по ее окончании:* реципиент после трансфузии (переливания) донорской крови и (или) ее компонентов должен в течение 2 часов соблюдать постельный режим. В это время врач контролирует температуру тела, артериальное давление, пульс, диурез, цвет мочи и фиксирует эти показатели в карте стационарного больного в протоколе трансфузии (переливания) донорской крови и (или) ее компонентов.

По жизненным показаниям в экстренных случаях при отсутствии одногруппных эритроцитсодержащих компонентов могут быть перелиты резус-отрицательные эритроцитсодержащие компоненты O (I) независимо от резус принадлежности реципиентов.

При трансфузии (переливании) донорской крови и эритроцитсодержащих компонентов критериями эффективности их переливания являются: клинические данные, показатели транспорта кислорода, количественное увеличение уровня гемоглобина. То есть

купирование физиологических триггеров, положительная динамика показателей доставки кислорода, при наличии факторов риска – их компенсация и как следствие, увеличение уровня гемоглобина.

Аутогемотрансфузия – переливание собственной крови больного или ее компонентов.

Существует четыре варианта выполнения аутогемотрансфузий:

- предоперационная заготовка – заготовка и хранение крови или ее компонентов до предполагаемой необходимости в ее переливании;
- интраоперационное резервирование крови – отбор крови в начале хирургического вмешательства с инфузией плазмозамещающих растворов и возврат ее во время или в конце операции;
- интраоперационная реинфузия – переливание крови, собранной из серозных полостей, операционной раны или аппарата искусственного кровообращения;
- послеоперационная реинфузия – переливание крови, собранной из дренирующих устройств.

Преимущества использования аутологичной крови: профилактика гемотрансмиссивных инфекций; профилактика аллоиммунизации и иммуносупрессии; профилактика других побочных эффектов трансфузии, в первую очередь аллергических и фебрильных реакций, а также болезни «трансплантат против хозяина»; сокращение расходов донорской крови; отсутствие необходимости индивидуального подбора крови (заведомо совместимая кровь) для пациентов с аллоантителами; положительный эмоциональный настрой пациентов; стимуляция гемопоэза пациентов-аутодоноров.

Тромбоциты играют ключевую роль в сосудисто-тромбоцитарном гемостазе. Выработка тромбоцитов контролируется тромбопоэтином, продуцирующимся в печени, почках, мозге и яичниках. В гемостазе тромбоциты осуществляют следующие функции: ангиотрофическая, ангиоспастическая, адгезивно-агрегационная, репаративная.

Что должен сделать врач перед назначением концентрата тромбоцитов?

1. Определить показания;
2. Уточнить трансфузионный, акушерский, аллергологический анамнез;
3. Рассчитать количество переливаемых доз, выбрать оптимальную трансфузионную среду;
4. Установить принадлежность пациента по эритроцитарным антигенам АВО, резус, Келл;
5. Получить информированное добровольное согласие пациента на гемотрансфузию, или его законных представителей (родственников), или на основании консилиума;
6. Провести все пробы перед трансфузией;
7. Оценить состояние больного в момент трансфузии и по ее окончании.

1. Определить показания: трансфузии тромбоцитов показаны в случаях наличия кровотечения, связанного с дефицитом тромбоцитов. Трансфузии тромбоцитов являются эффективным методом купирования тромбоцитопений. Конкретные показания к трансфузии (переливанию) тромбоцитов определяет лечащий врач на основании анализа клинической картины и причин тромбоцитопении, степени ее выраженности и локализации кровотечения, объема и тяжести предстоящей операции.

2. Уточнить трансфузионный, акушерский анамнез.

Настороженность должны вызывать имевшиеся ранее длительные и/или частые трансфузии аллогенных компонентов крови, что может привести к сенсibilизации антигенами тромбоцитов и лейкоцитов.

3. Расчет терапевтической дозы проводится следующим образом: реципиенту весом 70 кг 1 терапевтическая доза прибавляет $40-50 \times 10^9$ /л; или: 5 мл концентрата тромбоцитов на 1 кг веса реципиента.

Ожидаемое повышение тромбоцитов может быть ниже при наличии у реципиента продолжающегося кровотечения, при остром ДВС, спленомегалии, гемодилузии, аллоиммунизации, инфекционных осложнениях.

В этих случаях необходимо увеличить расчетное количество тромбоцитов вдвое. Наиболее часто используемые компоненты:

- концентрат тромбоцитов, полученный методом афереза, патогенредуцированный.

Тромбоциты являются носителями антигенов различных аллогенных систем. Наиболее значимыми являются антигены собственно тромбоцитарные (НРА), главного комплекса гистосовместимости (HLA), а также эритроцитов. На мембране тромбоцитов присутствуют антигены системы АВО, но отсутствуют антигены систем Резус, Келл и др. Тромбоциты несут на своей поверхности только антигены HLA класса I.

Переливание тромбоцитов осуществляется с учетом групповой принадлежности по эритроцитатным антигенам АВО. В экстренных случаях допускается переливание тромбоцитов О (I) группы реципиентам всех групп. В случае, если вместо плазмы использован взвешивающий раствор, можно не учитывать группу крови донора и реципиента.

4. *Получить информированное добровольное согласие пациента на гемотрансфузию или его законных представителей (родственников), или на основании консилиума (см. Приложение №7).*

5. *При трансфузии тромбоцитов достаточно сверить данные с этикетки компонента(ов) и данные карты стационарного больного. При совпадении сведений о группе крови и резус-факторе гемотрансфузия проводится струйно, внутривенно.*

6. *Оценить состояние больного в момент трансфузии и по ее окончании. Реципиент после трансфузии (переливания) донорской крови и (или) ее компонентов должен в течение 2 часов соблюдать постельный*

режим. В это время врач контролирует температуру тела, артериальное давление, пульс, диурез, цвет мочи и фиксирует эти показатели в карте стационарного больного.

Клиническими критериями эффективности являются прекращение спонтанной кровоточивости, отсутствие свежих геморрагий.

Лабораторными критериями эффективности являются:

- увеличение количества циркулирующих тромбоцитов через 1 час после трансфузии и превышение их исходного числа через 18-24 часа.
- *скорректированный прирост тромбоцитов (СПТ)*

СПТ = абсолютный прирост тромбоцитов ($10^9/\text{л}$) умножить на площадь поверхности тела (м^2) и разделить на количество перелитых тромбоцитов ($10^9/\text{л}$);

- *Посттрансфузионный выход тромбоцитов (ПВТ)*

ПВТ = абсолютный прирост тромбоцитов ($10^9/\text{л}$) умножить на объем циркулирующей крови (л), разделить на количество перелитых тромбоцитов ($10^9/\text{л}$) и результат умножить на 100%.

Свежезамороженная плазма (СЗП) – компонент донорской крови человека для переливания, получаемый либо из цельной крови, либо из полученной методом афереза плазмы, замороженный в течение определенного времени при определенной температуре, гарантирующей сохранение функционального состояния лабильных факторов свертывания и естественных ингибиторов (АТШ, протеин С, S).

Мировой тенденцией переливания плазмы является четкое определение показаний, основанное на лабораторно подтвержденном дефиците факторов свертывания крови.

Что должен сделать врач

перед назначением свежезамороженной плазмы?

1. Уточнить трансфузионный, акушерский, аллергологический анамнез;
2. Рассчитать количество переливаемых доз, выбрать оптимальную трансфузионную среду;

3. Установить принадлежность пациента по эритроцитарным антигенам АВО, Резус, Келл;
4. Получить информированное добровольное согласие пациента на гемотрансфузию, или его законных представителей (родственников), или на основании консилиума;
5. Провести все пробы перед трансфузией;
6. Оценить состояние больного в момент трансфузии и по ее окончании.

1. Определить показания. Нарушения свертывания, особенно в тех клинических случаях, когда имеется дефицит нескольких факторов свертывания крови и при отсутствии подходящего препарата плазмы: острый ДВС-синдром, гемодилуционная коагулопатия, прямое отрицательное действие кровезаменителей (ГЭК, декстраны и др.) на свертывание крови, тяжелые заболевания печени, сопровождающиеся резким снижением уровня плазменных факторов свертывания крови и развившейся кровоточивостью или угрозой кровотечения во время операции, острая массивная кровопотеря (более 25% ОЦК), передозировка антикоагулянтов непрямого действия, терапевтический плазмаферез.

2. Уточнить трансфузионный, акушерский, аллергологический анамнез. Настороженность должны вызывать имевшиеся ранее длительные и/или частые трансфузии аллогенных компонентов крови, что может привести к сенсibilизации антигенами тромбоцитов и лейкоцитов.

3. Рассчитать количество переливаемых доз, выбрать оптимальную трансфузионную среду. Для повышения безопасности гемотрансфузий, снижения риска переноса вирусов, вызывающих инфекционные заболевания, предупреждения развития реакций и осложнений, используют свежемороженную плазму карантинизованную или свежемороженную плазму вирус (патоген) инактивированную 15-20 мл/кг веса реципиента.

4. Установить принадлежность пациента по эритроцитарным антигенам АВО, Резус, Келл. Переливаемая плазма должна быть той же группы по системе АВО, что и у реципиента. При переливании объемов более 1 литра соответствие донора и реципиента по антигену D учитывается обязательно. В экстренных случаях при отсутствии одногруппной свежезамороженной плазмы, допускается переливание плазмы АВ(IV) реципиенту с любой группой крови. Принадлежность по антигенам системы Келл не учитывается.

5. Получить информированное добровольное согласие пациента на гемотрансфузию или его законных представителей (родственников), или на основании консилиума (см. Приложение №7).

6. Провести все пробы перед трансфузией. При переливании плазмы проводится только биологическая проба (см. Приложения).

Непосредственно перед трансфузией (переливанием) свежезамороженную плазму размораживают при температуре +37°С с использованием специально предназначенного оборудования для размораживания. Трансфузия (переливание) свежезамороженной плазмы должна быть начата в течение 1 часа после размораживания и продолжаться не более 4 часов.

7. Оценить состояние больного в момент трансфузии и по ее окончании. Реципиент после трансфузии (переливания) донорской крови и (или) ее компонентов должен в течение 2 часов соблюдать постельный режим. В это время врач контролирует температуру тела, артериальное давление, пульс, диурез, цвет мочи и фиксирует эти показатели в карте стационарного больного в протоколе трансфузии (переливания) донорской крови и/или ее компонентов.

В настоящее время служба крови Российской Федерации имеет современные технологии производства качественной продукции. Соблюдение выше перечисленных рекомендаций специалистами

медицинских организаций должно привести к минимизации рисков и повышению эффективности гемотрансфузионной терапии.

11. ЭТИЧЕСКИЕ И ЮРИДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕМОТРАНСФУЗИЙ

Чтобы решимость на гемотрансфузию могла считаться осознанной, необходимо информировать больного по следующим пунктам:

- суть, достоинства, необходимость и ожидаемый результат от гемотрансфузии;
- возможные опасности метода с учетом индивидуальных особенностей больного;
- возможные последствия отказа от гемотрансфузии;
- наличие альтернативных методов, пригодных для данного больного, их достоинства и недостатки.

Согласие и отказ от медицинского вмешательства с указанием возможных последствий оформляется записью в медицинской документации и подписывается гражданином либо его законным представителем, а также медицинским работником.

Наиболее частой причиной отказа больных от гемотрансфузии является опасность инфицирования, но и встречаются отказы от гемотрансфузии, обоснованные религиозными взглядами.

Юридическая ответственность медицинских работников.

К врачам, принявшим неправомерное решение, могут быть предприняты различные меры воздействия и наказания вплоть до применения статей Уголовного кодекса РФ.

Перечень неправомерных действий:

- 1) нарушение правил заготовки крови;
- 2) нарушение инструкций по переливанию крови;
- 3) нарушение прав больных:
 - неинформирование или недостаточное информирование больного;
 - несогласованная гемотрансфузия;
 - гемотрансфузия вопреки запрету;
 - неиспользование альтернативных методов лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы

1. Закон Российской Федерации о донорстве крови и ее компонентов от 20 июля 2012 г. № 125-ФЗ.
2. Постановление Правительства СК от 10.10.2013 г. №386-п «Об утверждении Порядка безвозмездного обеспечения донорской кровью и (или) ее компонентами для клинического использования при оказании медицинской помощи в рамках реализации Территориальной программы».
3. Постановление Правительства РФ от 22.06.2019 г. № 797 «Об утверждении правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов».
4. Приказ МЗ РФ от 28.10.2020 г. № 1170н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «Трансфузиология».
5. Приказ МЗ РФ от 20.10.2020 г. № 1134н «Об утверждении порядка медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу».
6. Приказ МЗ РФ от 26.10.2020 г. № 1148н «Об утверждении требований к организации системы безопасности деятельности субъектов обращения донорской крови и (или) ее компонентов при заготовке, хранении, транспортировке и клиническом использовании донорской крови и (или) ее компонентов».
7. Приказ МЗ РФ от 20.10.2020 г. № 1128н «О порядке предоставления информации о реакциях и об осложнениях, возникших у реципиентов в связи с трансфузией (переливанием) донорской крови и (или) ее компонентов, в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по организации деятельности службы крови».
8. Приказ МЗ РФ от 02.12.2020 г. № 1157н «Об утверждении унифицированных форм медицинской документации, в том числе в форме электронных документов, связанных с донорством крови и (или) ее компонентов и клиническим использованием донорской крови и (или) ее компонентов, и порядков их заполнения».

Научно-методическая литература

1. Трансфузиология: национальное руководство / Рагимов А.А. и др.; под редакцией А.А. Рагимова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2018. – 1091 с.
2. Минеева Н.В. Группы крови человека. Основы иммуногематологии. – СПб., 2020. – 360 с.
3. Барышев Б.А., Айламазян Э.К. Инфузионно-трансфузионная терапия акушерских кровотечений. Справочник для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2008. – 56 с.
4. Акушерские кровотечения: учебное пособие / М.А. Репина и др.; под ред. Э.К. Айламазяна. (Серия Ex Libris Журнал акушерства и женских болезней). – СПб.: Изд-во Н-Л, 2009. – 56 с.
5. Лаптев В.В., Токарев Ю.Н., Максимов В.А. Клинико-физиологические основы и безопасность компонентной терапии эритроцитами: краткое пособие для врачей. – М.: АдамантЪ, 2008. – 294 с.
6. Жибурт Е.Б. Правила переливания плазмы: руководство для врачей. – М.: Медицина, 2008. – 240 с.
7. Жибурт Е.Б. Бенчмаркинг заготовки и переливания крови: руководство для врачей: руководство для последипломной подготовки врачей клиническим специальностям. – М.: РАЕН, 2009. – 364 с.
8. Жибурт Е.Б. Связанное с трансфузией острое повреждение легких. (ТРАЛИ): учебное пособие / под ред. Ю.Л. Шевченко. – М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2010. – 64 с.
9. Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Правила и аудит переливания крови: руководство для врачей. – М.: РАЕН, 2010. – 347 с.
10. Практическая трансфузиология / Г.И. Козинец и др.; под ред. Г.И. Козинца. – М.: Практическая медицина, 2005. – 544 с.
11. Очерки по производственной и клинической трансфузиологии / М.А. Ажигирова и др.; под ред. А.И. Воробьева. – М.: Ньюдиамед, 2006 (М.: Московская типография № 6). – 632 с.
12. Жибурт Е.Б. Менеджмент крови пациента / Е.Б. Жибурт, С.Р. Мадзаев, Е.А. Шестаков, А.А. Вергопуло. – М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2014. – 64 с.
13. Жибурт Е.Б. Гемокомпонентная терапия. – М.: Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, 2017. – 62 с.

**Определение антигенов эритроцитов системы АВО с использованием
цоликлонов**

Оснащение:

- цоликлоны анти-А+В, анти-А, анти-В;
- раствор натрия хлорида 0,9% ;
- пластинки со смачиваемой поверхностью;
- пипетки;
- стеклянные или пластмассовые палочки.

Методика выполнения:

- Промаркировать секции на пластинке или планшете, указав Ф.И.О. исследуемого лица и специфичность реагента.
- Нанести по одной большой капле (около 0,1 мл) каждого реагента: анти-А, анти-В и анти-АВ.
- Нанести по 1 маленькой капле (около 0,01 мл) исследуемой крови (эритроцитов) рядом с каждым реагентом.
- Смешать отдельными чистыми стеклянными палочками каждую каплю крови (эритроцитов) с соответствующим реагентом.
- Мягко покачивать пластинку. Агглютинация может наступить уже в первые секунды, однако, результаты реакции учитывают через 3 минуты после окончания смешивания, чтобы не пропустить слабые варианты антигенов.
- Записать результаты реакции немедленно после определения.

**Интерпретация результатов реакции определения антигенов
эритроцитов системы АВО с использованием цоликлонов**

| Результат реакции с реагентом | | | Исследуемая кровь принадлежит к группе |
|-------------------------------|--------|---------|---|
| Анти-А | Анти-В | Анти-АВ | |
| - | - | - | О |
| + | - | + | А |
| - | + | + | В |
| + | + | + | АВ |

Примечание: « + » – наличие агглютинации;

« - » – отсутствие агглютинации.

При наличии агглютинации со всеми тремя цоликлонами анти-А, анти-В и анти-АВ необходимо исключить неспецифическую агглютинацию исследуемых эритроцитов. Для этого смешивают на плоскости одну каплю исследуемой крови или эритроцитов с каплей физиологического раствора натрия хлорида. Заключение о принадлежности исследуемой крови к АВ группе крови делают при отсутствии агглютинации эритроцитов в физиологическом растворе.

Результаты исследования заносятся в медицинскую документацию с обязательным указанием серии, сроков вскрытия и сроков годности используемых реагентов.

Определение антигенов эритроцитов системы АВО с использованием карточек «Эритротест»

Оснащение:

- карточки с нанесёнными и высушенными цоликлонами «Эритротест» (Россия) в наборе с необходимым инвентарём и инструкцией по применению;
- несколько марлевых салфеток или ватных шариков нестерильных;
- вакуумная пробирка (с антикоагулянтом), содержащая эритроциты пациента, маркированная ФИО, № истории болезни, дата;
- направление на подтверждающее серологическое исследование в КДЛ в 2 экз.;
- пробирка (или флакон) с раствором натрия хлорида 0,9%;
- ножницы нестерильные;
- секундомер;
- дезинфицирующий раствор;
- емкость для дезинфекции отработанных материалов.

Методика выполнения:

- Открыть пакет с карточкой с помощью ножниц, проверить название карточки, условия и срок хранения.
- Вписать ФИО пациента в соответствующую область на карточке.
- Нанести воду для инъекций или физраствор в лунки с высушенными моноклональными антителами (по 2-3 капли).
- С помощью пипетки отобрать из вакуумной пробирки эритроциты пациента и нанести их в лунки с моноклональными антителами в соотношении примерно 1 часть эритроцитов на 10 частей раствора антител, не касаясь пипеткой раствора антител.
- Палочками перемешать эритроциты и раствор антител до гомогенного состояния (одна палочка используется для одной лунки и немедленно удаляется), покачать плоскость.

- Оценить результат через 5 минут. Возможно более раннее появление агглютинации, но окончательное заключение выносится по прошествии 5 мин.

Учет результатов определения группы крови АВ0

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

Примечание: « + » – наличие агглютинации;

« - » – отсутствие агглютинации.

Определение антигенов эритроцитов системы резус с использованием поликлонов анти-D IgM (полные антитела)

Оснащение:

- поликлоны анти-A+B, анти-A, анти-B;
- раствор натрия хлорида 0,9% ;
- пластинки со смачиваемой поверхностью;
- пипетки;
- стеклянные или пластмассовые палочки.

Методика выполнения:

- на пластинку со смачиваемой поверхностью наносят большую каплю (0,1 мл) реагента;
- рядом помещают маленькую каплю (0,01 мл) исследуемой крови;
- смешивают кровь с реагентом стеклянной палочкой;
- через 10-15 сек. покачивают пластинку в течение 20-30 сек.;
- агглютинация может наступить уже в первые секунды, однако результаты реакции учитывают через 5 минут после окончания смешивания, чтобы не пропустить слабые варианты антигенов.

Оценка результата:

Наличие агглютинации свидетельствует о присутствии в исследуемых эритроцитах антигена D (кровь резус-положительная). Отсутствие агглютинации свидетельствует о том, что исследуемые эритроциты не содержат антигена D (кровь резус-отрицательная).

Определение антигенов эритроцитов системы Резус с использованием карточек «Эритротест»

Оснащение:

- карточки с нанесёнными и высушенными цоликлонами «Эритротест» (Россия) в наборе с необходимым инвентарём и инструкцией по применению;
- несколько марлевых салфеток или ватных шариков нестерильных;
- вакуумная пробирка (с антикоагулянтом), содержащая эритроциты пациента, маркированная ФИО, № истории болезни, датой;
- направление на подтверждающее серологическое исследование в КДЛ в 2 экз.;
- пробирка (или флакон) с раствором натрия хлорида 0,9%;
- ножницы нестерильные;
- секундомер;
- дезинфицирующий раствор;
- емкость для дезинфекции отработанных материалов.

Методика выполнения:

- Открыть пакет с карточкой с помощью ножниц, проверить название карточки, условия и срок хранения.
- Вписать ФИО пациента в соответствующую область на карточке.
- Нанести воду для инъекций или физраствор в лунки с высушенными моноклональными антителами (по 2-3 капли).
- С помощью пипетки отобрать из вакуумной пробирки эритроциты пациента и нанести их в лунки с моноклональными антителами в соотношении примерно 1 часть эритроцитов на 10 частей раствора антител, не касаясь пипеткой раствора антител.
- Палочками перемешать эритроциты и раствор антител до гомогенного состояния (одна палочка используется для одной лунки и немедленно удаляется), покачать плоскость.

- Оценить результат через 5 минут. Возможно более раннее появление агглютинации, но окончательное заключение выносится по прошествии 5 мин.

Оценка результата:

Наличие агглютинации свидетельствует о присутствии в исследуемых эритроцитах антигена D (кровь резус-положительная). Отсутствие агглютинации свидетельствует о том, что исследуемые эритроциты не содержат антигена D (кровь резус-отрицательная).

Пробы на совместимость перед гемотранфузией по антигенам системы АВО

Проводится на плоскости при комнатной температуре. Экспозиция (время реакции) 5 минут.

Оснащение:

- сыворотка крови больного (реципиента);
- эритроциты донора;
- керамическая пластина (тарелка, эмалированная плоскость);
- стеклянная или пластиковая палочка либо предметное стекло;
- лабораторная пипетка с грушей;
- вата;
- 0,9% раствор NaCl;

Методика выполнения:

Сыворотка реципиента и капля эритроцитов донора в соотношении 10:1 соединяются на пластине, перемешиваются палочкой. Через 1-2 мин. («период покоя») плоскость периодически покачивается до окончания времени реакции.

Оценка результата:

- отсутствие агглютинации: кровь донора и реципиента совместимы;
- наличие агглютинации: кровь донора и реципиента несовместимы.

Биологическая проба

С нее начинается любая гемотрансфузия. Техническое выполнение биологической пробы возлагается на медицинскую сестру, контроль и оценка результатов – на врача.

Биологическая проба выполняется, в том числе, при экстренной трансфузии.

Методика выполнения:

Донорскую кровь и (или) ее компоненты переливают со скоростью 2 мл в минуту первые 15 минут трансфузии, наблюдая за состоянием реципиента.

Оценка результата:

При отсутствии клинических проявлений неблагоприятных реакций или осложнений (учащение пульса, появления одышки, затрудненного дыхания, гиперемии лица, изменений гемодинамики, внезапных болей в груди и спине) гемотрансфузия может быть продолжена с заданной скоростью.

При проведении трансфузии донорской крови или ее компонентов под наркозом признаками реакции или осложнения служат усиливающиеся без видимых причин кровоточивость в ране, снижение артериального давления, учащение пульса, изменение цвета мочи.

Форма Информированного согласия

Информированное добровольное согласие пациента на операцию переливания компонентов крови, в том числе на заготовку собственной (аутокрови) на всё время госпитализации:

Я _____

Получил(а) разъяснения по поводу операции переливания крови. Мне объяснены лечащим врачом:

цель переливания, его необходимость, характер и особенности операции, возможность непреднамеренного причинения вреда здоровью, его возможные осложнения, в случае развития которых я согласен на проведение всех нужных лечебных мероприятий.

Я знаю, что переливание всех компонентов донорской крови сопряжено с риском осложнений и заражения вирусами гепатитов, ВИЧ, и другими инфекциями, несмотря на то, что компоненты проходят все установленные обследования на станции переливания крови / в центре крови.

Я извещен(а) о вероятном течении заболевания при отказе от операции переливания компонентов крови.

Я утверждаю, что все интересующие меня вопросы мною заданы, все полученные ответы и разъяснения врача мною поняты, возможный риск предстоящего переливания мною осознан.

Я понимаю, что медицинским персоналом будут приниматься все необходимые меры для моего излечения, но никаких гарантий или обещаний относительно результатов лечения не может быть предоставлено.

Я получил(а) информацию об альтернативных методах лечения.

Я ознакомлен(а) и согласен(на) со всеми пунктами настоящего документа, положения которого мне разъяснены, мною поняты. Информация получена мною в доступной мне форме, я её понял(а) и добровольно даю согласие на операцию переливания компонентов крови, в том числе использование собственной (ауто) крови на всё время госпитализации, в чем расписался собственноручно _____ (подпись пациента).

Пациент находился в адекватном состоянии, имел возможность задавать любые интересующие его вопросы касательно операции переливания компонентов крови, состояния здоровья и лечения и получил на них исчерпывающие ответы в доступной для него форме.

Беседу провел врач _____ (подпись) _____ (расшифровка)

" _____ " _____ 20 ____ г.

Время проведения: _____ час. _____ мин.

Беседа велась в доступной форме, состояние пациента позволяло воспринимать её адекватно, что
удостоверяют присутствующие при беседе _____ (подпись свидетеля).

Пациент не согласился (отказался) от переливания компонентов крови, в чем расписался
собственноручно _____ (подпись пациента)

Этот раздел бланка заполняется только на лиц, не достигших возраста 15 лет,
или недееспособных граждан:

Я, _____

паспорт: _____ выдан: _____

являюсь законным представителем (мать, отец, усыновитель, опекун, попечитель) ребёнка (или)
лица, признанного недееспособным: _____

_____ (Ф.И.О. ребенка или недееспособного гражданина – полностью, год рождения)

Я ознакомлен(а) и согласен(на) со всеми пунктами настоящего документа, положения которого
мне разъяснены, мною поняты. Информация получена мною в доступной мне форме, я её
понял(а) и добровольно даю согласие на операцию переливания компонентов крови, на всё
время госпитализации в чем расписался собственноручно: _____ (подпись представителя).

не согласился (отказался) от операции переливания компонентов крови, в чем расписался
собственноручно: _____ (подпись представителя).

Беседа велась в доступной форме, что удостоверяют присутствующие
при беседе: _____ (подпись свидетеля).

Беседу провел врач _____ (подпись врача)

« ____ » _____ 20 ____ г. Время проведения: _____ час. _____ мин.

Основание: ФЗ РФ от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ "Об основах здоровья граждан в Российской Федерации"
ФЗ РФ от 20.07.2012 г. № 125-ФЗ "О донорстве крови и её компонентов"

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Проба на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента проводится между:

1. Сыворткой реципиента и эритроцитами донора
2. Плазмой донора и кровью реципиента
3. Форменными элементами крови донора и кровью реципиента
4. Цельной кровью донора и цельной кровью реципиента
5. Форменными элементами крови реципиента и кровью донора

2. К компонентам крови относятся:

1. Альбумин
2. Иммуноглобулин донорский
3. Пленка фибринная
4. Отмытые эритроциты
5. Плазма

3. Эритроцитную массу (взвесь) хранят при температуре:

1. -5°C / -10°C
2. -25°C / -30°C
3. $+2^{\circ}\text{C}$ / $+6^{\circ}\text{C}$
4. $+15^{\circ}\text{C}$ / $+20^{\circ}\text{C}$

4. Биологическая проба при переливании эритроцитов проводится:

1. С 3-х кратным интервалом в 3 мин. струйно по 10 мл крови
2. С 2-х кратным интервалом в 3 мин. капельно по 10-30 капель крови
3. Со скоростью 2 мл в минуту первые 15 минут трансфузии, наблюдая за состоянием реципиента

5. Цоликлоны и другие иммуногематологические стандарты хранятся при температуре:

1. $+15^{\circ}\text{C}$ / $+25^{\circ}\text{C}$
2. -10°C / -20°C
3. $+4^{\circ}\text{C}$ / $+6^{\circ}\text{C}$

6. «Универсальный» донор – это донор:

1. АВ (IV) Rh (+)
2. 0 (I) Rh (+)
3. АВ (IV) Rh (-)
4. 0 (I) Rh (-)

7. При оформлении истории болезни после определения группы крови больного:

1. Вписывается результат, полученный из лаборатории
2. Оформляется запись на титульном листе истории болезни о группе крови по данным из паспорта больного
3. Делается запись врачом в истории болезни о предварительном определении им группы крови больного (протокол первичного определения группы крови), клеивается результат, полученный из лаборатории, а также выносится отметка на титульный лист, которая заверяется подписью врача

8. Обязательные лабораторные исследования, проводимые при подготовке больного к гемотрансфузии:

1. Определение резус-фактора (Rh)
2. Консультация гематолога
3. Общий анализ мочи
4. Общий анализ крови
5. Глюкоза крови
6. Определение группы крови
7. Флюорография

9. Обязательные лабораторные исследования, проводимые больному после гемотрансфузии:

1. Общий анализ крови и общий анализ мочи на следующие сутки
2. Общий анализ мочи и общий анализ крови через 1 час после трансфузии

10. Удаление лейкоцитов из гемокомпонентов применяется для:

1. Профилактики фебрильных негемолитических посттрансфузионных реакций
2. Профилактики передачи ВИЧ, гепатитов
3. Профилактики гемолитических осложнений
4. Улучшения качества трансфузионной среды

11. Плазма группы АВ может быть перелита:

1. Реципиентам группы крови О
2. Любому реципиенту
3. Реципиентам групп крови А и В
4. Реципиентам только группы крови АВ

12. Показанием к индивидуальному подбору крови донора и реципиента являются:

1. Наличие в анамнезе многочисленных переливаний крови с развитием посттрансфузионных реакций
2. Отсутствие агглютинации во всех пробах на совместимость
3. Отсутствие одногруппной донорской крови (компонентов)

13. Образец крови пациента, предназначенный для пробы на совместимость, отбирают не более, чем:

1. За сутки перед трансфузией
2. За 2 суток перед трансфузией
3. За час перед трансфузией
4. За 10 суток перед трансфузией

14. Образец крови реципиента и донорские эритроциты должны храниться:

1. 1 час после переливания
2. 48 часов после переливания
3. 5 дней после переливания
4. 10 дней после переливания

15. Гемодилуционная коагулопатия возможна при:

1. Кровопотере до 20% ОЦК
2. Идиопатической тромбоцитопенической пурпуре
3. Возмещении массивной кровопотери кровезаменителями
4. Возмещении кровопотери более 25-30% ОЦК кровезаменителями с сочетанием с эритроцитной массой

16. Обязательным условием транспортировки компонентов крови является:

1. Холодильная камера
2. Изотермическая тара (сумка-термостат)
3. Термос с парами жидкого азота

ОТВЕТЫ

1-1; 2-4,5; 3-3; 4-3; 5-3; 6-4; 7-3; 8-3; 9-1,3,4,6; 10-1; 11-1; 12-1; 13-1; 14-2; 15-3,4; 16-2.