

Об утверждении Правил хранения, переливания крови и ее компонентов, препаратов крови в организациях здравоохранения

Утративший силу

Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 29 сентября 2005 года N 492. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан от 21 октября 2005 года N 3905. Утратил силу приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 6 ноября 2009 года N 666.

Сноска. Утратил силу приказом Министра здравоохранения РК от 06.11.2009 N 666 (порядок введения в действие см. п.6).

В соответствии с Законом Республики Казахстан "О донорстве крови и ее компонентов", **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить прилагаемые Правила хранения, переливания крови и ее компонентов, препаратов крови в организациях здравоохранения.

2. Департаменту лечебно-профилактической работы (Нерсесов А.В.) направить настоящий приказ на государственную регистрацию в Министерство юстиции Республики Казахстан.

3. Департаменту организационно-правовой работы (Акрачкова Д.В.) после государственной регистрации в Министерстве юстиции Республики Казахстан обеспечить официальное опубликование настоящего приказа в средствах массовой информации.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на вице-министра здравоохранения Республики Казахстан Диканбаеву С.А.

5. Настоящий приказ вводится в действие со дня его официального опубликования.

Министр

Утверждены приказом
Министра здравоохранения
Республики Казахстан
от 29 сентября 2005 года
N 492

П р а в и л а
хранения, переливания крови и ее компонентов, препаратов
крови в организациях здравоохранения

1. Общие положения

1. Настоящие Правила определяют общие принципы хранения, переливания (трансфузии) крови, ее компонентов, препаратов, трансфузионной тактики компонентной гемотерапии, мероприятия по предупреждению иммунологических посттрансфузионных реакций и осложнений в организациях здравоохранения.

2. Хранение крови и ее компонентов, препаратов крови

2. В организациях здравоохранения кровь и ее компоненты должны храниться в защищенном от несанкционированного доступа месте.

3. Для хранения используется специальное (а не бытовое) холодильное оборудование, снабженное замками или устройствами ограничения доступа.

4. При хранении проводится постоянный контроль температурного режима хранения крови и ее компонентов.

5. Кровь и ее компоненты различной группы и резус фактора хранятся отдельно. При отсутствии возможности выделения отдельного холодильника для каждого компонента, выделяются отдельные полки в одном холодильнике, промаркированные соответствующим образом.

6. При транспортировке крови, ее компонентов и препаратов в лечебные организации должен обеспечиваться требуемый температурный режим хранения для каждого компонента крови на всех этапах пути их следования до трансфузии (далее - холодовая цепочка), для чего используют изолирующие термоконтейнеры.

7. Транспортировка эритроцитсодержащих компонентов, тромбо- и лейкоконцентратов и замороженных компонентов осуществляется отдельно. Во время транспортировки компонентов крови не допускается встряхивание, удары, перевертывания, перегрев, замораживание клеточных компонентов и оттаивание замороженных.

8. Сопроводительные документы упаковываются в водонепроницаемый мешок во избежание загрязнения.

9. Цельная кровь хранится при температуре от $+4^{\circ}\text{C}$ до $+6^{\circ}\text{C}$. Сроки хранения определяются составом консервирующего раствора (далее - раствор).

10. Эритроцитная масса (далее - ЭМ), полученная из крови, заготовленной на растворах Глюгицир или Цитроглюкофосфат хранится в течение 21 дня, на растворах Циглюфад, CPDA 1 хранится до 35 дней при температуре от $+4^{\circ}\text{C}$ до $+6^{\circ}\text{C}$.

11. Эритроцитная взвесь (далее - ЭВ) в растворе SAGM хранится до 41 дня при температуре от $+4^{\circ}\text{C}$ до $+6^{\circ}\text{C}$.

12. Срок хранения эритроцитов, обедненных лейкоцитами и тромбоцитами (далее - ЭМОЛТ) - до 24 часов при температуре от $+4^{\circ}\text{C}$ до $+6^{\circ}\text{C}$.

13. Криоконсервированные размороженные эритроциты хранятся при температуре от $+2^{\circ}\text{C}$ до $+6^{\circ}\text{C}$ и после размораживания используются в течение 24 часов.

14. Тромбоконцентраты (далее - ТК) хранятся при температуре от $+20^{\circ}\text{C}$ до $+24^{\circ}\text{C}$ до 5 суток при наличии термостата с тромбомиксером и до 24 часов при отсутствии термостата с тромбомиксером при постоянном помешивании, чтобы обеспечить доступ кислорода.

15. Лейкоцитный концентрат (далее - ЛК) хранится при температуре от $+20^{\circ}\text{C}$ до $+24^{\circ}\text{C}$ до 24 часов и используется для трансфузии возможно быстрее после изготовления.

16. Аутокровь хранится при температуре от $+4^{\circ}\text{C}$ до $+6^{\circ}\text{C}$, срок хранения до 21 дня.

17. Свежезамороженная плазма (далее - СЗП), плазма супернатантная и криопреципитат замороженные хранятся 24 месяца при температуре минус 30°C и ниже; 12 месяцев при температуре от -20°C до -30°C и 3 месяца при температуре от -18°C до -24°C . После размораживания используются в течение 1 часа, повторному замораживанию не подлежат.

18. Препараты крови (альбумин, иммуноглобулины, глюнат, концентрат фактора VIII и другие) хранятся при температуре и в течение сроков, указанных на этикетке.

3. Общие принципы гемотрансфузий

19. Положительными последствиями переливания компонентов крови для реципиента относятся:

1) увеличение числа циркулирующих эритроцитов и повышение уровня гемоглобина при переливании эритроцитов;

2) купирование острого диссеминированного внутрисосудистого свертывания при переливании плазмы свежемороженой;

3) прекращение спонтанной тромбоцитопенической кровоточивости, прирост числа тромбоцитов при переливании тромбоцитного концентрата.

20. Отрицательными последствиями переливания компонентов крови для реципиента относятся:

1) отторжение клеточных и плазменных элементов крови донора;

2) риск вирусного и бактериального инфицирования;

3) развитие гемосидероза, угнетение кроветворения;

- 4) усиление тромбогенности;
- 5) аллосенсибилизация;
- 6) иммунологические реакции;
- 7) реакция "трансплантат против хозяина", которая может развиваться у больных с иммунодепрессией;
- 8) посттрансфузионные реакции и осложнения.

21. Показания к назначению переливания любой трансфузионной среды, ее дозировка и выбор метода трансфузии определяются лечащим врачом на основании клинических и лабораторных данных, и общих положениях, изложенных в настоящих Правилах.

22. Основным методом переливания цельной крови, ее компонентов и препаратов крови является внутривенное введение с помощью системы одноразового пользования с фильтром, к которой непосредственно подсоединяется полимерный контейнер с трансфузионной средой.

23. По показаниям используются другие пути введения крови и ЭМ: внутриартериальный, внутриаортальный, внутрикостный.

24. Техника заполнения одноразовой системы для внутривенного введения изложена в инструкции завода-изготовителя.

25. Кровь и ее компоненты должны переливаться только той группы системы АВО и той резус принадлежности, которая имеется у реципиента.

26. В целях профилактики посттрансфузионных осложнений, обусловленных антигеном Келл, отделения и Центр крови выдают для переливания в клинику эритроцитную взвесь или массу, не содержащие этого фактора. Келл положительным реципиентам могут быть перелиты Келл положительные эритроциты. При переливании корректоров плазменно-коагуляционного гемостаза (все виды плазмы), ТК, ЛК антиген Келл не учитывают.

27. Во всех без исключения случаях переливания эритроцитосодержащих компонентов крови абсолютно обязательным является проведение до начала переливания проб на индивидуальную совместимость и в начале трансфузии - биологической пробы.

28. При поступлении больного в стационар в плановом порядке группу крови по системе АВО определяет лечащий врач. Определение резус принадлежности и подтверждение группы крови проводит врач, имеющий специальную подготовку. Бланк с результатом исследования вклеивают в медицинскую карту больного. Лечащий врач переписывает данные результата исследования на лицевую сторону титульного листа медицинской карты в правый верхний угол и скрепляет своей подписью.

29. Запрещается переносить данные о группе крови и резус принадлежности на титульный лист медицинской карты с других документов.

30. Больным, имеющим в анамнезе указание на посттрансфузионные осложнения, беременности, закончившиеся рождением детей с гемолитической болезнью новорожденного, а также больным, имеющим аллоимунные антитела, производится индивидуальный подбор компонентов крови в специализированной лаборатории. При необходимости многократных трансфузий у больных с миелодепрессией или апластическим синдромом исследуется фенотип больного с целью подбора соответствующего донора.

31. Переливание компонентов крови имеет право проводить лечащий или дежурный врач, имеющий специальную подготовку, а во время операции - врач-трансфузиолог, хирург, акушер-гинеколог или анестезиолог, непосредственно не участвующие в операции или наркозе, а также врач отделения или кабинета переливания крови.

32. Перед тем, как приступить к переливанию компонентов крови, врачу необходимо убедиться в их пригодности для переливания, идентичности групповой принадлежности донора и реципиента по системам АВО и резус, визуально проверить герметичность упаковки, правильность паспортизации, провести макроскопическую оценку качества гемотрансфузионной среды.

33. Годность гемотрансфузионной среды определяется при достаточном освещении непосредственно на месте хранения, не допуская взбалтывания. Критериями годности для переливания являются:

1) для цельной крови - прозрачность плазмы, равномерность верхнего слоя эритроцитов, отсутствие гемолиза, наличие четкой границы между эритроцитами и плазмой ;

2) для СЗП - прозрачность при комнатной температуре.

34. При бактериальном загрязнении цельной крови плазма приобретает тусклый цвет с серо-бурым оттенком, теряет прозрачность, в ней появляются взвешенные частицы в виде хлопьев или пленок. Такие гемотрансфузионные среды переливанию не подлежат.

35. Запрещается переливание компонентов крови, предварительно не исследованных на ВИЧ, гепатиты В и С, сифилис.

36. Предварительным условием медицинского вмешательства является информированное добровольное согласие больного или согласие родителей, опекунов или попечителей, близких родственников для больных, не достигших шестнадцатилетнего возраста и больных с психическими расстройствами. В экстренных случаях, при невозможности получить согласие указанных лиц, документально оформленное решение принимает врач или врачебная комиссия.

37. Переливание гемотрансфузионных сред проводится медицинским персоналом при соблюдении правил асептики и антисептики с использованием одноразовых устройств для внутривенного введения, имеющих фильтр.

38. С целью предупреждения иммунологических реакций у определенного контингента больных (дети, беременные, лица с иммунодепрессией), переливание ЭМ, ЭВ и ТК проводится с использованием специальных лейкоцитарных фильтров.

39. При переливании эритроцитсодержащих компонентов в плановом или экстренном порядке врач, выполняющий трансфузию, независимо от произведенных ранее исследований и имеющихся записей, обязан лично непосредственно перед трансфузией:

1) 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 (за исключением случаев, когда переливание проводится под наркозом или пациент находится в бессознательном состоянии);

2) перепроверить группу крови у реципиента по системе АВО, (приложение 2) сверить полученный результат с данными в истории болезни;

3) перепроверить группу крови по системе АВО донорского контейнера и сопоставить результат с данными на этикетке контейнера;

4) сравнить группу крови и резус принадлежность, обозначенные на контейнере, с результатами исследования, ранее внесенными в историю болезни и только что полученными;

5) провести пробы на индивидуальную совместимость по системам АВО и резус эритроцитов донора и сыворотки реципиента.

40. По жизненным показаниям, в случае, если группа крови и резус принадлежность реципиента неизвестны, врач, выполняющий трансфузию, может перелить реципиенту ЭМ или ЭВ группы 0(I) резус отрицательной при обязательном проведении проб на индивидуальную совместимость и биологической пробы.

41. При наличии у реципиента антиэритроцитарных, антилейкоцитарных или антитромбоцитарных антител, подбор компонентов крови по антигенной структуре проводят в специализированной лаборатории. Если эритроцитная масса или взвесь подобраны реципиенту индивидуально в специализированной лаборатории, врач, выполняющий трансфузию, перед переливанием определяет группу крови реципиента, донора и проводит только одну пробу на индивидуальную совместимость - на плоскости при комнатной температуре.

42. При переливании корректоров гемостаза и фибринолиза, средств коррекции иммунитета врач, выполняющий трансфузию, определяет:

1) группу крови АВО и резус-принадлежность реципиента;

2) этикетку на контейнере с трансфузионной средой, не проводя пробы на индивидуальную совместимость.

43. Техника иммуносерологических исследований (определение группы крови, резус принадлежности, пробы на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента, пробы на резус-совместимость) изложены в приложении 1 . Руководствуются также инструкциями-вложениями, которые прилагаются к набору реагентов предприятием-изготовителем.

44. Для метода агглютинации на плоскости и метода конглотинации в пробирках с 10 % раствором желатина или 33 % раствором полиглокина используется осадок неотмытых эритроцитов.

45. Для двухступенчатой пробы в пробирках с иммуноглобулином и непрямой пробы Кумбса эритроциты трижды отмываются 0,9 % изотоническим раствором натрия хлорида. Отмывание эритроцитов производится обычным образом.

46. При проведении проб на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента используются следующие методы:

- 1) двухэтапная проба в пробирках с антиглобулином;
- 2) проба на совместимость на плоскости при комнатной температуре;
- 3) непрямая проба Кумбса;
- 4) проба на совместимость с применением 10 % раствора желатина;
- 5) проба на совместимость с применением 33 % раствора полиглокина.

47. Пробы на совместимость по группам крови системы АВО выполняются с сывороткой крови больного, которую получают путем центрифугирования или отстоя. Сыворотка годна для пробы при хранении в холодильнике при температуре от + 2 °С до +8 °С в течение 1-2 дней.

48. Перед переливанием контейнер с трансфузионной средой (ЭМ или ЭВ, цельная кровь) извлекается из холодильника и выдерживается при комнатной температуре в течение 30 минут.

49. Биологическая проба проводится перед началом переливания каждой новой дозы компонентов, в том числе индивидуально подобранных в лаборатории или фенотипированных, независимо от объема гемотрансфузионной среды, скорости ее введения и экстренности трансфузии.

50. При проведении биологической пробы однократно переливается 10 мл гемотрансфузионной среды со скоростью 2-3 мл (40-60 капель) в минуту, затем переливание прекращается и в течение 3 минут проводится наблюдение за реципиентом. Контролируется общее состояние, пульс, дыхание, артериальное давление, цвет кожи, измеряется температура тела. Такая процедура повторяется еще дважды.

51. При появлении во время проведения биологической пробы озноба, боли в пояснице, чувства жара и стеснения в груди, головной боли, тошноты или рвоты,

трансфузию следует немедленно прекратить и отказаться от переливания данной трансфузионной среды.

52. При переливании компонентов крови под наркозом о реакции или начинающихся осложнениях судят по немотивированному усилению кровоточивости в операционной ране, снижению артериального давления и учащению пульса, изменению цвета мочи при катетеризации мочевого пузыря, а также по результатам пробы на выявление раннего гемолиза. В таких случаях трансфузия прекращается. Хирург и анестезиолог совместно с трансфузиологом определяет причину гемодинамических нарушений. Если ничто, кроме трансфузии, не могло их вызвать, то данная гемотрансфузионная среда не переливается. Вопрос дальнейшей трансфузионной терапии решается в зависимости от клинических и лабораторных данных.

53. Запрещается введение в контейнер с компонентом крови каких-либо других медикаментов или растворов, кроме стерильного 0,9 % изотонического раствора натрия хлорида перед трансфузией.

54. После окончания переливания донорский контейнер с небольшим количеством оставшейся трансфузионной среды и пробирка с кровью реципиента, использованная для проведения проб на индивидуальную совместимость, подлежат обязательному сохранению в течение 48 часов в холодильнике.

55. Врач при каждой трансфузии обязан вносить в медицинскую карту б о л ь н о г о :

1) паспортные данные с этикетки донорского контейнера, содержащие сведения о коде донора, группе крови по системам АВО и резус, номере контейнера, дате заготовки, название организации Службы крови (после окончания трансфузии этикетка открепляется от контейнера и клеивается в медицинскую карту больного);

2) показания к переливанию;

3) результат контрольной проверки групповой принадлежности крови реципиента по АВО и резус;

4) результат контрольной проверки групповой принадлежности крови или эритроцитов, взятых из контейнера, по АВО и резус;

5) результаты проб на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента;

6) результат биологической пробы.

56. Дополнительно к медицинской карте больного заполняется трансфузионная карта (дневник), в которой фиксируются все трансфузии, их объем и переносимость, особенно при необходимости многократных трансфузий компонентов крови.

57. После трансфузии:

- 1) реципиент соблюдает в течение двух часов постельный режим;
- 2) больному трехкратно измеряют температуру тела, артериальное давление, фиксируя эти показатели в медицинской карте;
- 3) контролируется наличие и почасовой объем мочеотделения и цвет мочи; появление красной окраски мочи при сохранении прозрачности свидетельствует о б о с т р о м г е м о л и з е ;
- 4) на следующий день после переливания проводят клинический анализ к р о в и и м о ч и ;
- 6) реципиент после окончания переливания должен находиться под наблюдением врача не менее трех часов и может быть отпущен из лечебной организации только при отсутствии каких-либо реакций, наличии стабильных показателей артериального давления и пульса, нормальном мочеотделении.

4. Трансфузионная тактика компонентной гемотерапии

58. Компонентная гемотерапия проводится по принципу возмещения конкретных, недостающих организму больного клеточных или белковых компонентов крови при различной патологии.

59. Показаний к переливанию цельной консервированной донорской крови нет, за исключением случаев острых массивных кровопотерь, когда отсутствуют кровезаменители или СЗП, ЭМ или ЭВ. Цельная консервированная донорская кровь используется при проведении обменного переливания в терапии гемолитической болезни новорожденных.

60. Целесообразно использовать в лечении одного больного компоненты крови, заготовленные от одного или минимального числа доноров.

61. В лечебной практике наиболее широкое распространение имеют переливание ЭМ, ЭВ, ЭМОЛТ, СЗП, КТ, криопреципитата.

5. Трансфузии эритроцитсодержащих компонентов крови

62. Эритроцитсодержащие компоненты крови являются переносчиками газов крови и их введение направлено на восполнение объема циркулирующих эритроцитов и поддержание нормальной кислородтранспортной функции крови при анемии.

63. ЭМ - основная гемотрансфузионная среда, гематокрит которой не выше 80 %. По сравнению с цельной кровью ЭМ в меньшем объеме содержит то же количество эритроцитов, но значительно меньше цитрата, продуктов распада клеток, клеточных и белковых антигенов и антител. При переливании ЭМ

восстанавливается кислородтранспортная функция крови, снижается риск передачи вирусных инфекций, значительно реже наблюдаются негемолитические трансфузионные реакции, чем при переливании цельной крови.

64. В лечебной практике в зависимости от метода заготовки и показаний к назначению применяется стандартная ЭМ и фенотипированная, в которой определены не менее 5 антигенов помимо антигенов А, В и D системы резус. Переливание фенотипированной ЭМ показано при многократных трансфузиях у больных с апластическим синдромом, талассемией с целью предупреждения аллоиммунизации к антигенам эритроцитов. В подобных случаях необходимо фенотипирование реципиента перед первой трансфузией.

65. ЭВ представляет собой деплазмированный концентрат эритроцитов, уровень белка в котором не превышает 1,5 г/л. Переливание ЭВ применяется для восполнения объема циркулирующей крови, показано при анемии и лицам с тяжелой аллергией в анамнезе с целью предупреждения анафилактических реакций, больным с дефицитом IgA или при обнаружении у реципиента антител к IgA и больным пароксизмальной ночной гемоглобинурией.

66. Эффективность переливания зависит от исходного состояния пациента, уровня гемоглобина, а также от уровня гематокрита трансфузионной среды и сроков ее хранения.

67. Переливание одной дозы ЭМ повышает уровень гемоглобина примерно на 10 г/л и уровень гематокрита на 3 % при отсутствии продолжающегося активного кровотечения.

68. Показанием к переливанию эритроцитсодержащих компонентов крови при острой анемии вследствие массивной кровопотери является потеря 25-30 % объема циркулирующей крови, сопровождающаяся снижением уровня гемоглобина ниже 70-80 г/л и гематокрита ниже 25 % и возникновением циркуляторных нарушений.

69. При хронической анемии для назначения трансфузии эритроцитсодержащих компонентов крови необходимо:

1) установить клинические симптомы, обусловленные анемией, могущие быть критерием эффективности трансфузии;

2) назначать переливание эритроцитсодержащих компонентов крови только для коррекции важнейших симптомов, обусловленных анемией, и не поддающихся основной патогенетической терапии, не ориентируясь только на уровень гемоглобина, так как он колеблется в зависимости от объема переливаемых солевых растворов, диуреза, степени сердечной компенсации;

3) при сочетании сердечной недостаточности и анемии трансфузии

проводятся со скоростью переливания 1-2 мл ЭМ или ЭВ/кг массы тела в час с возможным назначением диуретиков перед трансфузией (опасность гиперволемии из-за увеличенного объема циркулирующей плазмы).

70. Переливание размороженных отмытых эритроцитов показано больным с отягощенным трансфузионным анамнезом при обнаружении у них антилейкоцитарных и антитромбоцитарных антител.

71. При назначении эритроцитсодержащей трансфузионной среды необходимо учитывать:

1) при единичных трансфузиях - возможность передачи инфекционных заболеваний (ВИЧ 1, 2 гепатиты, цитомегаловирусная инфекция) и развития аллоиммунизации у женщин детородного возраста;

2) при многократных трансфузиях помимо перечисленных в подпункте 1) пункта 53 - возможность перегрузки железом, обострения хронического диссеминированного внутрисосудистого свертывания, особенно при онкологических заболеваниях и хронической почечной недостаточности.

72. Критерием эффективности трансфузионной терапии эритроцитсодержащих компонентов служат клинические данные, показатели транспорта кислорода, количественное увеличение уровня гемоглобина и объема циркулирующей крови.

73. При отсутствии продолжающегося активного кровотечения эффективное переливание 250 мл ЭМ через 1 час после его окончания приводит к увеличению объема циркулирующей крови на эту же величину. Однако уже через 24 часа объем циркулирующей крови возвращается к первоначальному уровню. Более медленное возвращение к предтрансфузионному объему крови наблюдается у больных с хронической почечной недостаточностью, заболеваниями печени, хронической анемией и застойной сердечной недостаточностью.

74. Прирост гемоглобина ниже ожидаемого после трансфузии может наблюдаться при выраженной спленомегалии, продолжающемся кровотечении, иммунологической несовместимости и длительной гипертермии.

75. Для поддержания адекватного уровня гемоглобина у лиц с миелодепрессией достаточно переливать 200-250 мл ЭМ один-два раза в неделю. Причина неэффективности гемотрансфузий должна быть выяснена и устранена.

6. Особенности переливания эритроцитсодержащих компонентов крови в педиатрии

76. Тактика переливания эритроцитсодержащих компонентов крови в педиатрии принципиально не отличается от таковой у взрослых пациентов, кроме периода новорожденности. Новорожденные в возрасте до 4 месяцев (далее - новорожденные) отличаются следующими особенностями:

- 1) высокой чувствительностью к гиповолемии, повышенным риском развития тканевой аноксии и гипотермии;
- 2) особыми физиологическими параметрами формулы крови (ОЦК = 85 мл/кг; гематокрит - 45-60 %; количество эритроцитов - $4,0-5,6 \times 10^{12}$ /л);
- 3) наличием фетального гемоглобина (60-80 %), что обуславливает высокое сродство к кислороду и уменьшение его отдачи в тканях;
- 4) низким уровнем плазменных факторов свертывания II, VII, X;
- 5) иммуносупрессией (что характерно и для детей раннего возраста).

77. Критериями для назначения переливания эритроцитсодержащих компонентов крови в период новорожденности являются: необходимость поддержания гематокрита выше 40 % при оперативном лечении детей с тяжелой сердечно-легочной патологией; при умеренно выраженной сердечно-легочной патологии уровень гематокрита должен быть выше 30 %, при проведении небольших плановых операций у новорожденных гематокрит должен поддерживаться на уровне не менее 25 %.

78. Для детей старше четырех месяцев трансфузии эритроцитсодержащих компонентов крови показаны при наличии предоперационной анемии (уровень гемоглобина менее 130 г/л) и интраоперационной кровопотере более 15 % ОЦК, при послеоперационном уровне гемоглобина ниже 80 г/л и клинически выраженных признаках анемического синдрома, при острой кровопотере, не поддающейся коррекции переливаниями солевых растворов или коллоидов, то есть при продолжающихся проявлениях гиповолемического синдрома. Переливание эритроцитсодержащих компонентов крови показано больным с уровнем гемоглобина менее 130 г/л при наличии сопутствующих тяжелых заболеваний легких, требующих искусственной вентиляции. При хронической анемии, обусловленной каким-либо основным заболеванием, переливание эритроцитсодержащих компонентов крови показано при уровне гемоглобина менее 80 г/л, не поддающейся патогенетической медикаментозной терапии или при уровне гемоглобина менее 100 г/л и клинических проявлениях анемии.

79. Все трансфузии новорожденным рассматриваются как массивные, учитывая их высокую чувствительность к гипотермии, резким колебаниям кислотно-основного состояния и ионного состава крови. Поэтому трансфузии новорожденным должны проводиться под строгим контролем как объема перелитых эритроцитсодержащих трансфузионных сред, так и объема взятой на анализы крови.

80. Скорость переливания ЭМ составляет 2-5 мл/кг массы тела в час под обязательным контролем показателей гемодинамики и дыхания.

81. Предварительное согревание эритроцитсодержащих сред необходимо при быстрых трансфузиях (0,5 мл/кг массы тела в минуту). При переливании холодной ЭМ или ЭВ, как и при ее перегревании, могут возникнуть осложнения.

82. При наличии острого кровотечения с дефицитом ОЦК более 15 % трансфузии эритроцитсодержащих компонентов крови предшествует коррекция гиповолемии переливанием 5 %-го раствора альбумина в дозе 20 мл/кг массы тела.

83. Нередким посттрансфузионным осложнением у новорожденных, особенно недоношенных детей, является цитратная интоксикация с повышением концентрации карбонатов в плазме.

84. При подборе донора компонентов крови следует помнить, что мать является нежелательным донором плазмы для новорожденного, поскольку плазма матери может содержать аллоиммунные антитела против эритроцитов новорожденного, а отец является нежелательным донором эритроцитов, против антигенов которых в крови новорожденного могут быть антитела, проникшие из кровотока матери через плаценту.

85. Недоношенным новорожденным или плоду при внутриутробной трансфузии желательно переливать только цитомегаловирус - отрицательную, освобожденную от лейкоцитов, радиационно-облученную ЭМ или ЭВ.

86. Перед переливанием эритроцитсодержащих компонентов крови, также как и ТК, новорожденным необходимо:

1) определить группу крови по системе АВО. АВО-тестирование проводится только с эритроцитами реципиента, с использованием анти-А и анти-В реагентов, поскольку природные агглютинины в раннем возрасте обычно не выявляются. В приложении 1 приводится таблица подбора эритроцитов для переливания новорожденным по системе АВО. Если имеются трудности в определении группы крови в системе АВО у реципиента, то следует переливать эритроциты О (I), совместимые с сывороткой новорожденного и матери. При отсутствии матери переливают эритроциты О(I), совместимые с сывороткой ребенка;

2) определить резус-принадлежность крови новорожденного; при гемолитической болезни, вызванной анти-D антителами, переливают только резус-отрицательную кровь; если патогенные антитела не являются анти-D антителами, новорожденному можно переливать резус-положительную кровь;

3) поиск иммунных антител и проба на индивидуальную совместимость проводятся как с сывороткой новорожденного, так и его матери; если невозможно получить кровь новорожденного для проведения анализа (особенно у недоношенных детей, поскольку проба, необходимая для анализа, составляет 1-2 % ОЦК), тестирование проводят с сывороткой матери;

4) для внутриутробного переливания используют только ЭМ, ЭВ или

цельную консервированную донорскую кровь 0(I), совместимую с сывороткой матери.

7. Аутоотрансфузии компонентов крови

87. Аутогемотрансфузия - трансфузия (возвращение) собственной крови или ее компонентов реципиенту, от которого они были предварительно заготовлены. При аутогемотрансфузии исключается аллоиммунизация, риск передачи инфекций, уменьшается риск трансфузионных реакций и потребность в гомологичных компонентах крови, обеспечивается безопасность заместительной трансфузионной терапии компонентами крови, стимулируется эритропоэз.

88. Показаниями для применения аутоотрансфузий эритроцитсодержащих компонентов крови или плазмы являются:

1) сложные и объемные плановые хирургические операции с предполагаемой кровопотерей более 20 % объема циркулирующей крови (ортопедия, кардиохирургия, урология); у беременных женщин в третьем триместре при наличии показаний к плановому кесаревому сечению возможно проведение аутодонорской заготовки плазмы в объеме до 500 мл;

2) невозможность подбора и переливания адекватного количества донорских компонентов крови пациентам с редкой группой крови;

3) отказ пациентов от гемотрансфузии по религиозным мотивам при наличии показаний к трансфузии компонентов крови во время планового хирургического лечения.

89. Существуют следующие методы проведения аутологичных трансфузий:

1) предоперационная заготовка аутокрови или аутоэритроцитной 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 аутоэритроцитной массы);

2) предоперационная нормоволемическая или гиперволемическая гемодилюция, предполагающая заготовку 1-2 доз крови (600-800 мл) непосредственно до операции или начала анестезии с обязательным восполнением временной кровопотери солевыми растворами и плазмозаменителями с поддержанием нормоволемии или гиперволемии;

3) 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 полостной, консервированной, фильтрованной для реинфузии. Такая же процедура возможна при использовании дренажной крови, получаемой в стерильных условиях при послеоперационном дренировании полостей тела. Каждый из этих методов может применяться отдельно или в различных сочетаниях. Возможно

одновременное или последовательное применение переливаний аутологичных компонентов крови с гомологичными.

90. Больной должен дать письменное согласие на заготовку аутокрови или ее компонентов, которое фиксируется в медицинской карте больного. Лечащий врач больного должен информировать его об особенностях донации компонентов крови, возможных реакциях. Тестирование аутокрови и ее компонентов аналогично таковому для аллогенных компонентов крови. При маркировке аутологичной крови или ее компонентов на этикетке должна быть фраза "для аутологичной трансфузии".

91. Критерии допуска к донации аутокомпонентов крови в целом те же, что и для обычных доноров. Для аутодоноров нет верхней границы ограничения по возрасту, в каждом конкретном случае решение о возможности аутодонорства решают совместно лечащий врач и трансфузиолог с учетом мнения пациента или его законных представителей. Нижний возрастной предел определяется физическим развитием и соматическим состоянием больного. Как правило, аутотрансфузии компонентов крови используются у лиц от 8 до 70 лет.

92. Объем разовой кроводачи для лиц с массой тела более 50 кг не должен превышать 450 мл, а при массе тела менее 50 кг объем кроводачи - не более 8 мл/кг массы тела. Лица с массой тела менее 30 кг к терапевтическому аутодонорству не допускаются. Количество антикоагулянтного раствора уменьшается пропорционально количеству эксфузируемой крови.

Уровень гемоглобина у аутодонора перед каждой кроводачей не должен быть ниже 110 г/л, гематокрита - не ниже 33 %.

93. Частота аутологичных кроводач определяется лечащим врачом и трансфузиологом. При этом следует учитывать, что объем плазмы и уровень общего белка и альбумина восстанавливается через 72 часа, т.е. последняя кроводача перед плановой операцией должна быть выполнена за трое суток.

94. Аутодоноры при заготовке более чем одной дозы крови должны получать таблетированные препараты железа, с учетом того, что каждая донация 1 дозы крови снижает запасы железа на 200 мг (в среднем 1 мг на 1 мл эритроцитов). Прием препаратов железа начинают до первой кроводачи. Для ускорения образования эритроцитов целесообразно одновременное назначение эритропоэтина.

95. Не допускаются к аутодонорству лица с любым установленным очагом инфекции (необходима предварительная санация) или бактериемией, при верификации нестабильной стенокардии, стеноза аорты, серповидноклеточной анемии, тромбоцитопенией (количество тромбоцитов ниже 180×10^9 /л)

96. Положительное серологическое тестирование аутореципиента на ВИЧ, гепатит и сифилис является противопоказанием к использованию аутодонорства.

8. Трансфузии корректоров плазменно-коагуляционного гемостаза

97. Плазма является жидкой частью крови, лишенной клеточных элементов.

98. В лечебной практике используются: СЗП, плазма замороженная, нативная, криосупернатантная, криопреципитат и препараты плазмы: альбумин, иммуно-глобулины, факторы свертывания крови и другие.

99. Понятием СЗП обозначается плазма, отделенная от эритроцитов в течение 4-6 часов после эксфузии крови методами центрифугирования или афереза и помещенная в низкотемпературный холодильник, обеспечивающий полное замораживание до температуры -40°C за час. Такой режим заготовки плазмы обеспечивает ее длительное (до 2 лет) хранение при температуре хранения -150°C . В плазме свежемороженой в оптимальном соотношении сохраняются лабильные (V и VIII) и стабильные (I, II, VII, IX) факторы свертывания.

100. Понятием криосупернатантная плазма обозначается плазма, полученная после удаления из нее криопреципитата в процессе фракционирования.

101. СЗП должна быть одной группы с реципиентом по системе АВО. Совместимость по системе резус не носит обязательного характера, так как СЗП представляет собой бесклеточную среду, однако при объемных переливаниях СЗП (более 1 л) резус совместимость обязательна. Совместимости по минорным эритроцитарным антигенам не требуется.

102. В экстренных случаях при отсутствии одногруппной СЗП допускается переливание плазмы группы АВ (IV) реципиенту с любой группой крови.

103. Показаниями для переливания СЗП являются:

1) острый синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС), осложняющий течение шоков различного генеза (септического, геморрагического, гемолитического) или вызванный другими причинами (эмболия околоплодными водами, краш-синдром, тяжелые травмы с размождением тканей, обширные хирургические операции, особенно на легких, сосудах, головном мозге, простате), синдром массивных трансфузий;

2) острая массивная кровопотеря (более 30 % объема циркулирующей крови) с развитием геморрагического шока и ДВС-синдрома;

3) болезни печени, сопровождающиеся снижением продукции плазменных факторов свертывания и, соответственно, их дефицитом в циркуляции (острый фульминантный гепатит, цирроз печени);

4) передозировка антикоагулянтов непрямого действия (дикумарин и другие);

5) выполнение терапевтического плазмафереза у больных с тромботической тромбоцитопенической пурпурой (болезнь Мошковиц), тяжелых отравлениях, сепсисе, остром ДВС-синдроме;

6) коагулопатии, обусловленные дефицитом плазменных физиологических антикоагулянтов.

104. Не рекомендуется переливать СЗП только в целях восполнения объема циркулирующей крови или для парэнтерального питания. С осторожностью следует назначать переливание СЗП лицам с отягощенным трансфузиологическим анамнезом, при наличии застойной сердечной недостаточности.

105. Переливание СЗП осуществляется через стандартную систему для переливания крови с фильтром, в зависимости от клинических показаний - струйно или капельно (при остром ДВС-синдроме с выраженным геморрагическим синдромом - струйно). Запрещается переливание СЗП нескольким больным из одного контейнера.

106. При переливании СЗП необходимо выполнение биологической пробы (аналогичной при переливании эритроцитсодержащих компонентов крови). Первые несколько минут после начала инфузии плазмы свежезамороженной, когда в циркуляцию реципиента поступило еще небольшое количество переливаемого объема, являются решающими для возникновения возможных анафилактических, аллергических и других реакций.

107. Объем переливаемой СЗП зависит от клинических показаний. При кровотечении, связанном с ДВС-синдромом, показано введение не менее 1000 мл СЗП одномоментно под контролем гемодинамических показателей и центрального венозного давления. Нередко необходимо повторное введение таких же объемов СЗП под динамическим контролем коагулограммы и клинической картины. В этом состоянии неэффективно введение небольших количеств (300-400 мл) плазмы.

108. При острой массивной кровопотере (более 30 % объема циркулирующей крови, для взрослых - более 1500 мл), сопровождающейся развитием острого ДВС-синдрома, количество переливаемой СЗП должно составлять не менее 25-30 % всего объема трансфузионных сред, назначаемых для восполнения кровопотери, то есть не менее 800-1000 мл.

109. В терапии ДВС-синдрома принципиальное значение придается быстрому, в течение не более 30 минут, переливанию больших (до 1 л) объемов свежезамороженной плазмы под контролем показателей гемодинамики.

110. При хроническом ДВС-синдроме сочетают переливание СЗП с назначением прямых антикоагулянтов и антиагрегантов (необходим

коагулологический контроль, являющийся критерием адекватности проводимой терапии). В этой клинической ситуации объем однократно переливаемой СЗП должен составить не менее 600 мл.

111. При тяжелых заболеваниях печени, сопровождающихся существенным снижением уровня плазменных факторов свертывания и кровоточивостью или угрозой кровотечения во время операции, показано переливание СЗП из расчета 15 мл/кг массы тела с последующим, через 4-8 часов, повторным переливанием в меньшем объеме (5-10 мл/кг).

112. Непосредственно перед переливанием СЗП оттаивают в плазмаразмораживателе при температуре 37°C . В оттаянной плазме возможно появление хлопьев фибрина, что не препятствует ее использованию с помощью стандартных устройств для внутривенного переливания с фильтром. После размораживания плазма должна быть использована в течение часа, повторному замораживанию не подлежит.

113. Криопреципитат является трансфузионной средой, получаемой из донорской крови и применяется для лечения больных гемофилией А, болезнью Виллебранда, гипофибриногемии. Для гемостаза необходимо поддерживать уровень фактора VIII до 50 % во время операций и до 30 % в послеоперационном периоде. Одна единица (МЕ) фактора VIII соответствует 1 мл СЗП. Одна доза криопреципитата содержит не менее 80 МЕ фактора VIII и в среднем 250 мг фибриногена.

114. Расчет потребности в переливании криопреципитата производится следующим образом:

масса тела (кг) \times 70 мл/кг = объем крови (мл);
объем крови (мл) \times (1,0 - гематокрит) = объем плазмы (мл);
объем плазмы (мл) \times (необходимый уровень фактора VIII - имеющийся уровень фактора VIII) = необходимое количество фактора VIII для переливания (МЕ).

Необходимое количество фактора VIII (МЕ): 100 ед. = количество доз криопреципитата, нужное для разовой трансфузии.

115. Время полужизни перелитого фактора VIII в циркуляции реципиента составляет 8-12 часов, поэтому необходимы повторные переливания криопреципитата для поддержания терапевтического уровня.

116. Длительность терапии переливаниями криопреципитата зависит от тяжести и локализации кровотечения и оказываемого клинического эффекта. При больших хирургических операциях или экстракции зубов необходимо поддерживать уровень фактора VIII не менее 30 % в течение 10-14 дней.

117. Криопреципитат должен быть совместим по системе АВО.

9. Трансфузии тромбоцитного концентрата (ТК)

118. Переливание ТК показано при терапии опухолей системы крови, апластической анемии, проведении трансплантации костного мозга. Под "защитой" переливаний тромбоцитного концентрата проводятся курсы интенсивной химиотерапии с заранее планируемым агранулоцитозом и тромбоцитопенией, выполняются полостные операции (лапаротомия, спленэктомия).

119. Стандартный ТК, приготовленный из одной дозы консервированной крови объемом 450 мл, содержит не менее 60×10^9 /л тромбоцитов и считается одной единицей ТК. Переливание ТК в среднем увеличивает количество тромбоцитов циркулирующих у реципиента с площадью поверхности тела $1,8 \text{ м}^2$ примерно на $5-10 \times 10^9$ /л при отсутствии у него признаков кровотечения. Для получения терапевтического эффекта при тяжелой тромбоцитопении у больных с миелодепрессией, осложненной кровотечением, переливание ТК показано в дозе не менее $50-70 \times 10^9$ тромбоцитов на каждые 10 кг массы тела или $200-250 \times 10^9$ на 1 м^2 поверхности тела.

120. Для взрослых реципиентов необходимое терапевтическое количество тромбоцитов должно составлять $300-500 \times 10^9$. Для этого реципиенту переливается ТК, полученный от 6-10 доноров (ТК полидонорский) или от одного донора с помощью 4-кратного тромбоцитафереза.

121. Наибольшее количество тромбоцитов ($800-900 \times 10^9$) можно получить при проведении тромбоцитафереза у одного донора с помощью сепараторов клеток крови, работающих в автоматическом режиме в постоянном потоке крови .

122. В ТК, полученном любым из названных способов, всегда присутствует примесь эритроцитов и лейкоцитов, в связи с чем при появлении у реципиентов трансфузионных реакций на введение тромбоцитного концентрата или рефрактерности, необходимо удаление эритроцитов и особенно лейкоцитов. Для этой цели применяются специальные фильтры, удаляющие лейкоциты из концентрата тромбоцитов непосредственно во время переливания реципиенту, что существенно повышает эффективность заместительной терапии тромбоцитами.

123. ТК вводят со скоростью 50-60 капель в минуту в течение 30-40 минут.

124. Показания к назначению ТК при тромбоцитопении устанавливаются лечащим врачом с учетом ее причин и степени выраженности, анализа

клинической картины, локализации кровотечения, объема и тяжести предстоящей операции.

125. Переливание ТК показано при снижении уровня тромбоцитов до 20×10^9 /л с клиническими проявлениями спонтанного тромбоцитопенического гемморрагического синдрома.

126. Переливание ТК не показано при повышенном разрушении тромбоцитов иммунного генеза, так как циркулирующие у реципиента антитромбоцитарные антитела лизируют донорские тромбоциты.

127. Клиническими критериями эффективности переливания ТК и адекватности дозы перелитых донорских тромбоцитов являются прекращение спонтанной кровоточивости и отсутствие свежих геморрагий на коже и видимых слизистых.

128. Лабораторными признаками эффективности заместительной терапии переливания ТК являются увеличение количества циркулирующих тромбоцитов в русле крови реципиента через час после трансфузии (при эффективном переливании их число достигает $50-60 \times 10^9$ /л). Через 24 часа их количество должно превышать критический уровень 20×10^9 /л или, по крайней мере быть выше исходного предтрансфузионного количества. Нормализация или уменьшение времени кровотечения также может быть критерием эффективности переливаний тромбоцитного концентрата.

129. Профилактические переливания ТК показаны при тромбоцитопении в пределах $20-30 \times 10^9$ /л амегакариоцитарной природы без признаков спонтанной кровоточивости, наличии, острых лейкозах, сепсисе у больных на фоне агранулоцитоза и ДВС-синдрома. Трансфузиолог обязан соотнести риск возможных геморрагических осложнений с риском ранней аллоиммунизации больных, особенно при использовании ТК, полученных от нескольких доноров.

130. Донор и реципиент при переливании ТК должны быть совместимы по антигенам АВО и резус.

131. Непосредственно перед переливанием ТК врач проверяет маркировку контейнера, его герметичность, сверяет идентичность групп донора и реципиента.

132. При многократных переливаниях ТК у некоторых больных наблюдается рефрактерность (отсутствие как прироста тромбоцитов в крови, так и гемостатического эффекта), связанная с развитием аллоиммунизации.

133. Реципиентам, которые нуждаются в длительных повторных переливаниях ТК (апластическая анемия, трансплантация костного мозга), предпочтительнее использовать тромбоцитный концентрат, полученный автоматическим аферезом от доноров-родственников.

134. При появлении клинических и иммунологических данных о рефрактерности, последующие трансфузии ТК требуют специального подбора донора по тромбоцитным антигенам и антигенам HLA и переливания ТК через специальные лейкоцитарные фильтры.

10. Трансфузии лейкоцитного концентрата (далее - ЛК)

135. Стандартной терапевтической дозой является ЛК, содержащий 10×10^9 клеток, из которых не менее 60 % представлены гранулоцитами. Такое количество клеток можно получить с помощью лейкофереза, проводимого в постоянном потоке крови на автоматических сепараторах крови.

136. При маркировке ЛК производитель указывает объем в мл, общее количество лейкоцитов и процент гранулоцитов, АВО и резус-принадлежность (так как примесь эритроцитов в лейкоцитном концентрате часто значительна).

137. Основным показанием к назначению переливания ЛК является снижение абсолютного количества гранулоцитов у реципиента менее $0,5 \times 10^9$ /л ($0,5 \times 10^3$ /мл) при наличии инфекции, рефрактерной к антибактериальной терапии, в том числе сепсисе у новорожденных.

138. Особенностью переливания ЛК является достаточно быстрый темп их введения - в течение 30-40 минут со скоростью 50-60 капель в минуту.

139. ЛК переливается не позднее 24 часов после приготовления через обычное устройство для внутривенного переливания крови и ее компонентов с фильтром. Для достижения терапевтического эффекта переливания лейкоцитов должны быть ежедневными, не менее 4-6 дней подряд. Совместимость по системам АВО и Rh обязательна. При повторных переливаниях рекомендуется подбор ЛК по гистолойкоцитарным антигенам HLA для профилактики аллоиммунизации.

140. Показателем терапевтической эффективности перелитого ЛК являются: снижение температуры тела, уменьшение интоксикации и физикальных проявлений воспаления, улучшение рентгенологической картины в легких при наличии пневмонии, стабилизация ранее нарушенных органических функций и так
д а л е е .

11. Трансфузии препаратов крови

141. Растворы альбумина являются белковыми препаратами, которые производятся из плазмы крови и содержат различное количество белка (5 %, 10 % и 20 %).

142. Показаниями для переливания растворов альбумина являются:

- 1) гиповолемический шок;

2) т я ж е л ы е о ж о г и ;

3) гипопоротеинемия с отечным синдромом, резистентным к диуретикам;

4) лечебный плазмаферез при замещении больших объемов удаляемой плазмы.

143. При инфузии растворов альбумина могут наблюдаться побочные эффекты: пирогенные, генерализованные и аллергические реакции, изолированная гипотензия, гиперволемиа, циркуляторная перегрузка, интоксикация.

144. Профилактикой реакций и осложнений при инфузиях растворов альбумина являются правильный учет показаний к инфузии, уменьшение скорости инфузии, премедикация нестероидными противовоспалительными препаратами (по показаниям).

145. Растворы альбумина не используются для парентерального питания больного.

146. Иммуноглобулины являются концентратами антител получаемых из плазмы крови и могут быть:

1) по специфичности поливалентными и направленного действия, которые содержат специфические антитела (антистафилококковый, противооспенный, антирабический, противостолбнячный и другие);

2) по способу введения для внутривенного или для внутримышечного введения.

147. Показаниями к применению иммуноглобулинов являются:

1) коррекция дефицита гуморального иммунитета;

2) восстановление нормального функционирования иммунной системы при иммунных и аутоиммунных заболеваниях;

3) лечение инфекционных и вирусных заболеваний;

4) профилактика дефицита первичных и вторичных антител.

148. Концентраты VIII и IX факторов свертывания производятся из плазмы крови и применяются для заместительной терапии при гемофилии А, Б и болезни Виллибрандта.

149. Концентрат фактора VIII показан при коррекции дефицита фактора VIII у больных гемофилией А. Активность фактора VIII в МЕ (1 МЕ соответствует активности фактора VIII в 1 мл свежей, до 1 часа хранения, плазмы доноров). Содержание фактора VIII определяется как процент от нормальной величины. Расчет необходимой дозы проводится следующим образом:

1) масса тела (кг) x 70 мл/кг = ОЦК (мл);

2) ОЦК (мл) x (1-гематокрит) = ОЦП (мл);

3) ОЦП (мл) x (необходимый уровень фактора VIII в МЕ/мл) - исходный уровень фактора VIII (МЕ/мл) = требуемое количество фактора VIII (МЕ).

150. Концентрат фактора IX применяется для коррекции дефицита фактора IX у больных гемофилией В. Принципы назначения те же, что и фактора VIII.

12. Обменное переливание крови

151. Обменное переливание крови - частичное или полное удаление крови из кровеносного русла реципиента с одновременным замещением ее адекватным или превышающим объемом донорской крови. Основная цель этой операции - удаление вместе с кровью различных ядов (при отравлениях, эндогенных интоксикациях), продуктов распада, гемолиза и антител (при гемолитической болезни новорожденных, гемотрансфузионном шоке, тяжелых токсикозах, острой почечной недостаточности и так далее).

152. Обменное переливание крови может быть заменено выполнением интенсивного лечебного плазмафереза с изъятием за процедуру до двух литров плазмы и ее возмещением реологическими плазмазаменителями и свежемороженой плазмой.

13. Реинфузия крови

153. Реинфузия крови является разновидностью аутогемотрансфузии и заключается в переливании больному его собственной крови, излившейся в раневые или серозные полости (брюшная, грудная) и находившейся в них не более 12 часов (при большем сроке возрастает риск инфицирования).

154. Применение метода показано при внематочной беременности, разрывах селезенки, ранениях органов грудной клетки, травматических операциях. Для его осуществления необходима система, состоящая из стерильной емкости и набора трубок для сбора крови с помощью электроотсоса и ее последующего переливания.

155. В качестве стабилизатора используются стандартные гемоконсерванты или гепарин (10 мг в 50 мл изотонического раствора натрия хлорида на 450 мл крови). Собранную кровь перед трансфузией разводят изотоническим раствором натрия хлорида в соотношении 1:1 и добавляют 1000 ЕД гепарина на 1000 мл крови.

156. Переливание осуществляется через систему для инфузии с фильтром, предпочтительнее - специальным микрофильтром.

14. Лечебный плазмаферез

157. Лечебный плазмаферез показан при синдроме повышенной вязкости, заболеваниях иммунокомплексной этиологии, различных интоксикациях, ДВС-синдроме, васкулитах, сепсисе, острой и хронической почечной и печеночной недостаточности.

158. Лечебный плазмаферез проводится непрерывно с помощью сепаратора клеток крови или прерывистым методом с помощью центрифуг (обычно-рефрижераторных) и полимерных контейнеров, а также методом фильтрации.

159. При проведении лечебного плазмафереза одновременно с изъятием плазмы проводится восполнение забираемого объема переливанием эритроцитсодержащих компонентов крови, СЗП, реологических плазмозаменителей.

160. Объем удаляемой плазмы, ритм проведения процедур, программа плазмозамещения зависит от целей, поставленных перед процедурой, исходного состояния пациента, характера заболевания или посттрансфузионного осложнения.

15. Посттрансфузионные реакции при трансфузии крови и ее компонентов

161. Посттрансфузионные реакции в зависимости от причин возникновения и клинического течения делятся на пирогенные, аллергические, анафилактические и фибрильные негемолитические реакции. Посттрансфузионные реакции начинаются через 20-30 минут после трансфузии (иногда во время нее) и продолжаются от нескольких минут до нескольких часов.

162. В зависимости от тяжести клинического течения, температуры тела и длительности проявления различают три степени посттрансфузионных пирогенных (температурных) реакций: легкую, среднюю и тяжелую.

163. Легкие пирогенные реакции сопровождаются повышением температуры тела в пределах 1°C , болями в мышцах конечностей, головной болью, ознобом и недомоганием. Эти явления кратковременны и обычно для их купирования не требуется каких-либо специальных лечебных мероприятий.

164. Пирогенные реакции средней тяжести проявляются повышением температуры на $1,5-2^{\circ}\text{C}$, нарастающим ознобом, учащением пульса и дыхания, иногда крапивницей.

165. При тяжелых пирогенных реакциях температура тела повышается более чем на 2°C , наблюдаются потрясающий озноб, цианоз губ, рвота, сильная головная боль, боли в пояснице и костях, одышка, крапивница или отеки (типа Квинке), лейкоцитоз.

166. При аллергических реакциях наряду с общими признаками лихорадочного состояния на первый план выступают симптомы аллергического характера - одышка, удушье, рвота, отек лица, уртикарные высыпания на коже.

167. Анафилактические реакции обусловлены взаимодействием между донорскими антигенами IgA и классоспецифическими анти-IgA в плазме реципиента и проявляются резким изменением состояния в первые минуты, во время или после трансфузии. Больной становится беспокойным, жалуется на за грудиные боли, затрудненное дыхание, спазмы в животе. Появляются гиперемия кожных покровов, уртикарные высыпания, зуд, цианоз слизистых, акроцианоз, холодный пот, диарея. Дыхание становится шумным, свистящим, пульс - частым, нитевидным. Повышается температура. Артериальное давление резко снижается. Тоны сердца становятся глухими. Возможно развитие отека л е г к и х .

16. Посттрансфузионные осложнения

168. Причинами посттрансфузионных осложнений могут быть:

1) несовместимость крови донора и реципиента по групповым эритроцитарным антигенам системы АВО, резус и другим серологическим ф а к т о р а м ;

2) недоброкачественность крови и ее компонентов, обусловленная бактериальным загрязнением, гемолизом и денатурацией белков вследствие нарушений режима хранения, транспортировки и других причин;

3) погрешности в методике трансфузии (воздушная эмболия, тромбоэмболия, циркуляторная перегрузка, кардиоваскулярная недостаточность и другие);

4) наличие у реципиентов заболеваний, при которых переливание крови п р о т и в о п о к а з а н о ;

5) массивные дозы гемотрансфузии;

6) трансфузионно обусловленная болезнь "трансплантат-против-хозяина".

169. Причинами осложнений, вызванных переливанием крови и эритроцитсодержащих компонентов, несовместимых по антигенам системы АВО и резус - ф а к т о р у являются:

1) невыполнение или нарушение правил техники переливания крови, методики определения групп крови АВО и проведения проб на групповую с о в м е с т и м о с т ь ;

2) неправильное определение групповой принадлежности крови больного или неправильная запись результатов этого определения в медицинской карте б о л ь н о г о ;

3) неправильно выбранный контейнер с кровью, ЭМ для переливания;

4) ошибка в обозначении группы крови;

5) непроведение контрольной проверки групповой принадлежности крови больного и донора перед трансфузией или ошибка при ее проведении;

7) невыполнение биологической пробы.

170. Профилактика осложнений, обусловленных переливанием крови, ЭМ, несовместимых по групповым эритроцитарным антигенам системы АВО, основывается на строгом выполнении соответствующих Правил.

171. В сложных случаях производится индивидуальный подбор совместимых компонентов крови с определением специфических антиэритроцитарных антител, с использованием антиглобулинового теста (проба Кумбса) или метода конглоутинации антиэритроцитарных антител с желатином или полиглюкином.

172. Для профилактики осложнений, обусловленных резус несовместимостью, при переливании крови или ЭМ больным, сенсibilизированным в отношении резус фактора, перед трансфузией:

- 1) исследуется резус принадлежность крови реципиента;
- 2) проводится проба на совместимость по резус фактору;
- 3) резус отрицательному реципиенту переливается только резус отрицательная кровь и ЭМ, совместимые как по групповым факторам системы АВО, так и по резус-фактору.

173. Пробы на совместимость по системе АВО и резус фактору не заменяют одна другую и производятся отдельно.

174. Недоброкачественность переливаемой крови, ее компонентов связаны с бактериальным загрязнением, гемолизом эритроцитов, денатурацией белков плазмы при неправильной транспортировке (чрезмерное взбалтывание), несоблюдении холодной цепочки (резкая смена температуры, перегревание, замораживание), и хранением, превышающим установленные сроки годности.

175. Профилактикой осложнений, обусловленных переливанием недоброкачественной крови и ее компонентов, являются:

- 1) строгое выполнение санитарно-бактериологических условий и всех требований Правил по заготовке крови и ее компонентов;
- 2) сохранение герметичности контейнеров с кровью, ее компонентами при хранении и транспортировке;
- 3) соблюдение методики трансфузий крови и ее компонентов, исключающей их бактериальное загрязнение (недопустимо взятие отдельных порций из пластиковых контейнеров или флаконов и последующее их хранение для дальнейшего использования);
- 4) обязательную проверку перед трансфузией сроков хранения консервированной крови, ее компонентов и их качества путем макроскопической оценки;
- 5) изъятие из употребления сред со сроками хранения, превышающими установленные, а также с признаками нарушенной герметичности упаковки, гемолиза и бактериального загрязнения;
- 6) создание в лечебных учреждениях условий для хранения крови, ее

компонентов при оптимальном, систематически контролируемом режиме;

7) применение пластикатных систем с фильтром одноразового использования для переливания крови;

8) соблюдение методики подогревания консервированной крови, ее компонентов с контролем температуры водяной среды (не выше 38°C);

9) использование крови, ее компонентов и плазмы из одного контейнера только для одного больного.

176. Осложнения, связанные с погрешностями в методике трансфузии сопровождаются нарушениями в малом круге кровообращения.

177. Воздушная эмболия происходит от проникновения в вену больного вместе с трансфузионной средой воздуха, который переносится через правые отделы сердца в легочную артерию, где создает воздушный эмбол, механически препятствующий кровообращению.

178. Причинами воздушной эмболии являются:

1) неправильное заполнение кровью или другой средой системы трубок перед началом трансфузии, вследствие чего имеющийся в системе воздух может попасть в вену больного вместе с первой порцией переливаемой среды;

2) несвоевременная остановка трансфузии при использовании нагнетательной аппаратуры (при этом в конце трансфузии в вену больного может быть введен воздух);

3) неправильный монтаж аппаратуры и системы для трансфузии, в результате чего при попытке нагнетания крови или другой среды в вену больного вместо нее поступает воздух.

179. Профилактика воздушной эмболии включает:

1) соблюдение всех технических правил гемотрансфузии, монтажа систем и аппаратуры;

2) при использовании нагнетательных способов следует своевременное прекращение трансфузии, (в контейнере оставляется некоторое количество крови)

180. Осложнения, связанные с тромбоэмболией развиваются при попадании в вены различной величины сгустков, образующихся в переливаемой крови, ЭМ или заносимых с током крови из тромбированных вен больного.

181. Профилактика тромбоэмболии включает:

1) контроль за отсутствием сгустков в контейнерах с кровью, ЭМ;

2) минимальную травматизацию вены при пункции;

3) недопущение пункции тромбированных вен;

4) прекращение переливания при возникновении затрудненного тока трансфузионной среды, отказ в таких случаях от форсирования давления в

системе и прочищения иглы мандреном;

5) использование при переливании крови, ЭМ пластикатных систем с фильтрами и/или микрофильтрами (при массивных трансфузиях).

182. Трансфузии крови или ЭМ при тяжелой травме, кровотечении, травматическом шоке, содержащих микроагрегаты, состоящие из целых клеток или их частей, тромбоцитов и лейкоцитов, фибрина и денатурированного белка, могут вызывать эмболизацию легочных капилляров и привести к развитию синдрома острой легочной (альвеолярной) недостаточности. Для профилактики синдрома острой легочной недостаточности применяются микрофильтры.

183. Циркуляторная перегрузка проявляется сердечно-сосудистой недостаточностью. Острое расширение и остановка сердца во время трансфузии может произойти вследствие перегрузки правого сердца большим количеством быстро перелитой в венозное русло крови или другой трансфузионной среды. При этом дренажная функция правого сердца оказывается недостаточной, и в системе полых вен и предсердия возникает застой крови. Нарушение общего и коронарного кровотока сказывается на обменных процессах, проводимости и сократительной способности миокарда - снижается его тонус вплоть до атонии и а с и с т о л и и .

184. Профилактика циркуляторной перегрузки во время массивных трансфузий достигается применением капельного метода, а при необходимости струйного введения больших объемов предпочтение следует отдавать ЭМ и производить вливания дробными дозами. У больных с заболеваниями сердца также целесообразен капельный метод трансфузии, а при необходимости использования струйного метода вводят ЭМ или кровь небольшими (200 мл) дробными дозами, чередуя с кровезаменителями. Для профилактики желудочковой аритмии, внезапной остановки сердца и снижения температуры тела важно, особенно при массивных дозах трансфузий, использовать только подогретую до 37°C консервированную кровь или ЭМ.

185. "Массивная трансфузия" - трансфузия, при которой в кровяное русло больного в течение короткого периода (до 24 часов) вводят количество крови, превышающее на 40-50 % его объем циркулирующей крови.

186. Клиническими проявлениями синдрома массивных трансфузий являются :

1) проявления со стороны сердечно-сосудистой системы - сосудистой коллапс , асистолия, брадикардия, остановка сердца, фибрилляция желудочков;

2) осложнения со стороны внутренних органов - почек, кишечника, печеночно-почечная недостаточность;

3) изменения в крови - сдвиг рН в кислую сторону (метаболический ацидоз)

гипокальциемия, гиперкалиемия, повышение вязкости, гипохромная анемия с лейко- и тромбоцитопенией, снижение содержания иммуно-глобулина и альбумина;

4) нарушения в системе гемостаза: спазм периферических сосудов, синдром внутрисосудистого свертывания крови (ДВС), кровоточивость раны, снижение уровней фибриногена, протромбина, акцелерина, конвертина, тромбоцитов, повышение фибринолитической активности;

5) снижение иммунобиологической активности реципиента, титра агглютинирующих антител в периферической крови, плохое заживление послеоперационной раны.

187. Для профилактики синдрома массивных трансфузий рекомендуется избегать быстрого введения массивных доз крови, которое допускается только по жизненным показаниям (шок, массивная кровопотеря, тяжелые гемодинамические нарушения), ограничивать дозу переливаемой цельной крови за счет использования ЭМ, в том числе размороженной, фильтрованной или отмытой в сочетании с низкомолекулярными кровезаменителями, добиваясь гемодилуции. Эффективным методом профилактики при операциях, сопровождающихся массивной кровопотерей, является заблаговременная заготовка аутокрови и использование метода нормоволемической гемодилуции.

188. Для предупреждения посттрансфузионных осложнений важно правильно учитывать противопоказания к гемотрансфузиям:

1) наличие тяжелых соматических заболеваний - острый септический эндокардит, подострый септический эндокардит при прогрессирующем развитии диффузионного гломерулонефрита (с резко выраженным гипертоническим синдромом), пороки сердца, острый ревматизм (особенно с выраженной ревматической пурпурой), миокардит и миокардиосклероз с нарушением кровообращения II-III степени;

2) гипертензивная болезнь с преимущественным поражением сердца и почек, атеросклероз сосудов головного мозга, расстройства мозгового кровообращения, кровоизлияния в мозг;

3) нефросклероз, тромбоэмболическая болезнь, геморрагический васкулит, тяжелые нарушения функции печени, отек легких, общий амилоидоз, остро текущий туберкулез, диссеминированный туберкулез;

4) повышенная чувствительность к медикаментам, пищевым продуктам, белковым и другим препаратам или наличие аллергических проявлений, заболеваний;

5) анамнестические данные у реципиентов о тяжелых гемотрансфузионных реакциях или осложнениях.

189. При наличии этих заболеваний и/или противопоказаний переливание

крови и ее компонентов осуществляют лишь по неотложным показаниям и с большой осторожностью.

190. Болезнь "трансплантат-против-хозяина" (далее - ТО-БТПХ) относится к тяжелым осложнениям, наблюдается после аллогенной трансплантации органов, тканей, в том числе костного мозга, возникает у больных с иммунодепрессией или иммунодефицитом врожденным или приобретенным (вследствие химио- и лучевой терапии, СПИД), получающих с трансфузией иммунологически компетентные клетки - донорские лимфоциты. Перелитые гистосовместимые Т-лимфоциты пролиферируют и приживаются у иммунокомпетентного хозяина, который не способен отторгать чужеродные клетки. Для профилактики необходимо учитывать анамнез и проводить подбор трансфузионных сред по антигенной структуре клеток крови.

Приложение 1
к Правилам хранения,
переливания крови и ее компонентов,
препаратов крови
в организациях здравоохранения

**Подбор эритроцитов для переливания
новорожденным по системе АВО**

Мать	Ребенок	Переливаемая среда		
		Цельная консервированная донорская кровь	Эритроцитная масса или взвесь	Плазма свежезамороженная или нативная
1	2	3	4	5
О (I)	О (I)	О (I)	О (I)	Любая
А (II)	А (II)	А (II)	А (II), О (I)	А (II), АВ (IV)
В (III)	В (III)	В (III)	В (III), О (I)	В (III), АВ (IV)
АВ (IV)	А (II)	А (II)	А (II), О (I)	А (II), АВ (IV)
АВ (IV)	В (III)	В (III)	В (III), О (I)	В (III), АВ (IV)
АВ (IV)	АВ (IV)	АВ (IV)	Любая	АВ (IV)
О (I)	А (II)	О (I)	О (I)	А (II), АВ (IV)
О (I)	В (III)	О (I)	О (I)	

				B (III), AB (IV)
A (II)	B (III)	-	O (I)	B (III), AB (IV)
B (III)	A (II)	-	O (I)	A (II), AB (IV)
A (II)	AB (IV)	-	A (II), O (I)	AB (IV)
B (III)	AB (IV)	-	B (III), O (I)	AB (IV)
A (II)	O (I)	O (I)	O (I)	Любая
B (III)	O (I)	O (I)	O (I)	Любая

П р и л о ж е н и е 2
к Правилам хранения,
переливания крови и ее компонентов,
препаратов крови
в организациях здравоохранения

Техника иммуносерологических исследований

1. Метод агглютинации в геле для определения антигенов эритроцитов и антиэритроцитарных антител

1. Метод основан на агглютинации эритроцитов в агаровом геле сефадекс, позволяет стандартизовать реакции гемагглютинации и получать достоверные результаты.

2. Для проведения гелевого теста используют следующее оборудование и реактивы:

1) идентификационные карты (далее - ID-карты) для определения антигенов эритроцитов и антиэритроцитарных антител;

2) идентификационная центрифуга (далее - ID-центрифуга) для центрифугирования ID-карт;

3) термостат 37 °С;

4) штатив для пробирок и карт;

5) пробирки вместимостью 5 и 10 мл;

6) пипетки полуавтоматические одноканальные (10, 25, 50 мкл);

7) раствор для разведения 1 (раствор бромелина);

8) раствор для разведения 2 (раствор низкой ионной силы - LISS);

9) 0,9 % изотонический раствор натрия хлорида;

10) стандартные типированные эритроциты человека для выявления антител и проведения перекрестной реакции.

3. ID-карты представляют собой пластиковые карточки, в которые встроено по 6 микропробирок. В 5 пробирках содержится смесь геля и антисывороток. 6-я пробирка - контрольная, содержит нейтральный гель без антител - сt1. Маркировка пробирок в ID-карте осуществляется по выявляемым антигенам, например А - В - АВ - D - C D E - C t1.

4. Диапазон выполняемых тестов включает в себя определение фенотипа эритроцитов (включая слабые варианты антигенов), антиглобулиновый тест, скрининг и идентификацию антител, тесты на совместимость и некоторые другие .

5. Гелевая технология предусматривает разделение эритроцитов при центрифугировании, при этом неагглютинированные эритроциты проходят через гель и оседают на дне пробирок (отрицательный результат), в то время как агглютинированные эритроциты задерживаются на поверхности или в толще геля (положительный результат).

2. Принцип гелевого теста

6. Забуференный декстрановый гель может быть как нейтральным, так и содержащим специфические антисыворотки или антиглобулиновый реагент на гелевом матриксе .

7. На гель наносятся эритроциты или смесь эритроцитов и сыворотки. Клетки всегда вносятся перед сыворотками, чтобы тестируемые сыворотки не контактировали с гелем, что особенно важно при проведении антиглобулинового т е с т а .

8. После инкубации смесь эритроцитов и сыворотки центрифугируют. Для центрифугирования используют автоматическую ID-центрифугу, строго придерживаясь режима центрифугирования для данного метода, определенного в инструкции на ID-центрифугу .

9. При отклонении от режима центрифугирования могут быть ложноположительные (центрифугирование недостаточно длительное или слишком мягкое), или ложноотрицательные (при форсировании) результаты.

10. Для проведения теста используются три вида геля:

1) нейтральный, не содержащий специфических антител (применяется для поиска и идентификации антител солевым и ферментным методами, на холодовой стадии пробы на совместимость крови донора и реципиента);

2) специфический, содержащий антитела (моноклональные или поликлональные) к антигенам эритроцитов крови человека (применяется для типирования антигенов эритроцитов систем ABO, резус, Kell и тогда далее);

3) антиглобулиновый, содержащий антитела (полиспецифические или моноспецифические) к иммуноглобулинам человека и компонентам системы комплемента (применяется для прямого и непрямого антиглобулинового теста, то есть реакции Кумбса, при поиске и идентификации ауто- и аллоиммунных антител, пробе на совместимость крови донора и реципиента).

11. В зависимости от силы реакции агглютинации в гелевой среде принята следующая оценка полученных результатов:

1) сильноположительный (++++) - образовавшиеся агглютинаты эритроцитов задержались на поверхности геля;

2) положительный (+++) - агглютинаты располагаются в верхней трети столбика геля;

3) слабоположительный (++) - агглютинаты фиксированы в верхних двух третях геля;

4) очень слабоположительный (+) - агглютинаты располагаются в нижней трети геля;

5) отрицательный (-) - эритроциты формируют на дне микропробирки компактный осадок.

3. Правила использования ID-карт

12. ID-карты должны храниться в сухом, защищенном от света месте при температуре 18-25⁰ С. Срок годности карт - 18 месяцев. Срок годности реагентов - 2 года. Срок годности указан в паспортной части каждой карты и на упаковочных коробках.

13. Растворы для приготовления суспензии эритроцитов, а также стандартные сыворотки и стандартные идентификационные эритроциты (далее - ID-эритроциты), должны храниться в сухом, защищенном от света месте при температуре 2-8⁰ С. Срок годности указан на этикетке каждого флакона и упаковочной коробке.

14. Запрещается использование реагентов и карт с истекшими сроками годности, а также высохших, содержащих пузырьки газа, или с повреждением обложки.

15. Для исследования могут быть использованы:

1) образцы цельной крови (взяты в чистую, сухую пробирку);

2) образцы крови, взятые на консервантах и стабилизаторах;

3) артериальная, капиллярная и пуповинная кровь без отмывания.

16. Результаты исследования сохраняются в неизменном виде 48 часов при комнатной температуре и три недели в холодильнике (при 2-8⁰ С) при заклеенной липкой лентой верхней части ID-карты.

17. Нижнее поле ID-карты можно отклеить или отрезать и использовать как документ в истории болезни или в картотеке.

18. Перед использованием образцы и реагенты должны иметь комнатную температуру.

4. Типирование антигенов эритроцитов

19. ID-карты предназначены для одновременного определения группы крови по системе АВО и резус-принадлежности эритроцитов доноров и реципиентов (включая их слабые варианты антигенов) и для типирования других антигенов эритроцитов. ID-карты можно использовать взамен или параллельно с изогемагглютинирующими сыворотками, реагентами анти-D, анти-DCE, цоликлонами анти-A, анти-B, анти-D и анти-D Супер.

20. Первый этап исследования выполняется в зависимости от вида используемых ID-карт, содержащих поликлональные или моноклональные антитела.

21. При использовании ID-карт, содержащих поликлональные антитела готовится взвесь исследуемых эритроцитов в растворе для разведения 1 (), для чего необходимо:

1) выдержать раствор для разведения-1 до достижения им комнатной температуры;

2) провести маркировку чистых пробирок;

3) приготовить 5 % суспензию исследуемых эритроцитов в растворе для разведения-1, поместив в пробирку 0,5 мл раствора для разведения-1 и 50 мкл исследуемой цельной крови или 25 мкл эритроцитной массы; аккуратно смешать и инкубировать 10 мин при комнатной температуре;

4) использовать не позднее 15 минут после инкубации.

22. При использовании ID-карт моноклональные антитела готовят взвесь исследуемых эритроцитов в растворе для разведения-2, для чего необходимо:

1) выдержать раствор для разведения-2 до достижения им комнатной температуры;

2) провести маркировку чистых пробирок;

3) приготовить 5 % суспензию исследуемых эритроцитов в растворе для разведения-2, поместив в пробирку 0,5 мл раствора для разведения-2 и 50 мкл исследуемой цельной крови или 25 мкл эритроцитной массы.

23. На втором этапе исследования необходимо:

1) произвести маркировку ID-карты (N исследуемого образца сыворотки или Ф . И . О . п а ц и е н т а) ;

2) снять защитную фольгу с пробирок ID-карты;

3) в каждую пробирку ID-карты внести по 10 мкл исследуемых эритроцитов,

приготовленных в соответствии с пунктом 20, или по 50 мкл исследуемых эритроцитов, приготовленных в соответствии с пунктом 21;

4) установить ID-карты в ротор ID-центрифуги (с обязательным уравниванием другими ID-картами, возможно неиспользованными);

5) отцентрифугировать ID-карты (время и скорость центрифугирования постоянны и заданы автоматически);

6) оценить результат исследования.

24. Результат в контрольной микропробирке "ctl" должен быть всегда отрицательным. Положительная реакция в контроле может быть вызвана присутствием аутоантител и неспецифическими плазменными белками. Если контроль положителен - определение недостоверно. Его необходимо повторить после однократного отмывания образцов эритроцитов 0,9 % раствором хлорида натрия или раствором для разведения-2.

25. Результаты определения каждого антигена вносят в соответствующую графу ID-карты (на белом поле внизу под каждым антигеном).

26. Результат идентифицируют согласно таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследований антигенов группы крови АВJ и резус-принадлежности в ID-карте АВ0/Rh

Выявляемые антигены					Заключение
A	B	AB	D	CDE	
+	+	+	+	+	AB Rh+
+	+	+	-	-	AB Rh-
+	-	+	+	+	A Rh+
+	-	+	-	-	A Rh-
-	+	+	+	+	B Rh+
-	+	+	-	-	B Rh-
-	-	-	+	+	0 Rh+
-	-	-	-	-	0 Rh-

Примечание: Специфичность исследования подтверждается по отрицательному результату в пробирке с контролем ID-карты.

27. Определение группы крови АВО и резус-принадлежности проводят путем идентификации специфических антигенов и антител (двойная или перекрестная реакция).

5. Определение индивидуальной совместимости крови донора и реципиента

28. Пробы на индивидуальную совместимость предотвращают трансфузии гемокомпонентов, несовместимые по антигенам эритроцитов. Проведение такой пробы позволяет:

- 1) подтвердить АВО-совместимость донора и реципиента;
- 2) выявить антитела в сыворотке реципиента, направленные против антигенов эритроцитов донора, способные вызвать повреждение перелитых эритроцитов, посттрансфузионные реакции и осложнения гемолитического типа.

29. Тестирование на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента по антигенам эритроцитов не заменяет обязательное иммуногематологическое исследование (типирование антигенов эритроцитов систем АВО, резус, Kell, выявление антиэритроцитарных антител, поиск и идентификацию аллоантиэритроцитарных антител).

30. Пробы на совместимость с использованием свежей сыворотки пациента, полученной после последней трансфузии, проводятся в следующем порядке:

- 1) выдерживается раствор для разведения-2 до достижения комнатной температуры (20 - 24 ° C);
- 2) проводится маркировка ID-карты и пробирки (Ф.И.О. донора и реципиента);
- 3) готовится 0,8 % суспензия эритроцитов донора и реципиента в растворе для разведения-2, для чего в две маркированные пробирки вносится по 1 мл раствора для разведения-2, добавляется по 10 мкл крови донора и реципиента соответственно, смешивается;
- 4) снимается защитная фольга с соответствующей ID-карты;
- 5) добавляется по 50 мкл приготовленной суспензии эритроцитов донора в микропробирки ID-карты 1, 2, 3, 4, 5;
- 6) добавляется по 50 мкл приготовленной суспензии эритроцитов реципиента в микропробирки ID-карты 4, 5, 6;
- 7) добавляется по 25 мкл сыворотки или плазмы реципиента в микропробирки ID-карты 1, 2, 3, 6;
- 8) добавляется 25 мкл раствора для разведения 1 в микропробирку ID-карты 4 (ферментный тест);
- 9) проводится инкубация в течении 15 минут при температуре 37 ° C;
- 10) проводится центрифугирование (время и скорость центрифугирования постоянны и заданы автоматически);
- 11) оцениваются результаты исследования.

31. Оценка совместимости по антигенам А, В, D проводится в микропробирках 1, 2, 3:

- 1) четкий положительный или отрицательный результат указывает на

соответствие антигенов А, В, D эритроцитов крови донора и реципиента;

2) если наблюдается двойная популяция эритроцитов (в одной микропробирке положительный и отрицательный результаты), антигены А, В, D донора и реципиента не идентичны;

3) определение совместимости по антигенам А, В, D действительно только при отрицательной реакции в 6-й микропробирке (аутоконтроль).

32. Учет результатов пробы на совместимость в микропробирках 4, 5:

1) положительный результат в микропробирках ID-карт 4, 5 при отрицательном контроле (микропробирка 6) свидетельствует о несовместимости крови донора и реципиента по антигенам эритроцитов;

2) отрицательный результат в микропробирках ID-карт 4, 5, 6 свидетельствует о совместимости крови донора и реципиента по антигенам э р и т р о ц и т о в ;

3) положительная реакция в микропробирке ID-карты 6 (аутоконтроль) требует дальнейшего определения ауто- и аллоантител в сыворотке (плазме) р е ц и п и е н т а .

33. Проба на совместимость должна быть проведена для каждого образца к р о в и д о н о р а .

34. Ошибки при учете результатов пробы на совместимость:

1) определенные лекарственные средства могут вызывать ложноположительную реакцию Кумбса;

2) при некоторых патологических состояниях у больных может наблюдаться положительная реакция Кумбса;

3) бактериальное или другое загрязнение используемого материала может вызывать ложноположительный или ложноотрицательный результат;

4) остатки фибрина в исследуемых образцах могут связывать неагглютинированные клетки и после центрифугирования образовывать собой тонкую розовую линию на поверхности геля, тогда как большинство клеток будут локализоваться на дне микропробирки;

5) суспензии эритроцитов, имеющие чрезмерную концентрацию, могут вызывать ложноположительные реакции.

6. Определение группы крови АВО гемагглютинирующими сыворотками

35. Групповая принадлежность крови определяется реакцией агглютинации при помощи реактивов, содержащих антитела по отношению к агглютиногенам эритроцитов А и В. Реакция производится при комнатной температуре на плоскости со смачиваемой поверхностью.

36. На пластинку в три точки под обозначениями анти-А, анти-В, анти-АВ помещают по 2 капли (0,1 мл) реагента и рядом по одной капле осадка

эритроцитов (0,01-0,02 мл). Сыворотку и эритроциты перемешивают стеклянной палочкой. Пластинку периодически покачивают, наблюдая за ходом реакции в течение 5 минут. По истечении 5 мин в реагирующую смесь можно добавить по 1-2 капли (0,05-0,1 мл) физиологического раствора для снятия возможной неспецифической агрегации эритроцитов.

37. Оценка результата: реакция в каждой капле может быть положительной (наличие агглютинации эритроцитов) и отрицательной (отсутствие агглютинации). Различные сочетания положительных и отрицательных результатов дают возможность судить о групповой принадлежности исследуемой крови (таблица 2)

Таблица 2

Групповая принадлежность исследуемой крови

Результат реакции с изогемагглютинирующими сыворотками группы				Исследуемая кровь принадлежит к группе
Oab(I)	Ab (II)	Ba(III)	ABO(IV)	
-*	-	-		O (I)
+	-	+		A (II)
+	+	-		B (III)
+	+	+	-	AB (IV)

П р и м е ч а н и е :

Знаком (+) обозначена агглютинация, знаком (-) - ее отсутствие.

38. В тех случаях, когда положительный результат получен с сывороткой всех трех групп, для исключения неспецифической агглютинации производится контрольное исследование со стандартной сывороткой ABO (IV), не содержащей групповых агглютининов. Лишь отсутствие агглютинации в этой контрольной пробе позволяет учесть положительный результат с сыворотками групп Oab (I), Ab (II), Ba (III) как истинный, то есть, принадлежность исследуемой крови к группе ABO (IV).

*Примечание РЦПИ: a - латинская буква Альфа
b - латинская буква Бета*

7. Определение группы крови ABO моноклональными антителами

39. Определение группы крови производится с помощью реакции гемагглютинации на плоскости, в солевой среде или на пластинке. Для определения A и B антигенов эритроцитов используют стандартные реагенты моноклональные антитела (Цоликлоны анти-A и анти-B).

40. В случае определения группы крови системы ABO с помощью

моноклональных типизирующих реагентов в виду их высокой активности и выраженности агглютинирующего эффекта, а также полной стандартности используют по одной серии Цоликлонов анти-А и анти-В.

41. На пластинке антитела и кровь смешивают в соотношения 10:1 и наблюдают за реакцией агглютинации в течение 3-х минут.

42. Учет результатов реакции гемагглютинации, проведенной с моноклональными АВО- типизирующими реагентами:

1) если агглютинации нет ни с Цоликлоном анти-А, ни с Цоликлоном анти-В, то исследуемая кровь принадлежит к группе О (I);

2) если агглютинация наблюдается только с Цоликлоном анти-А, то исследуемая кровь принадлежит к группе А (II);

3) если агглютинация наблюдается только с Цоликлоном анти-В, то исследуемая кровь принадлежит к группе В (III);

4) если агглютинация наблюдается как с Цоликлоном анти-А так и с Цоликлоном анти-В, то исследуемая кровь принадлежит к группе АВ (IV).

43. При подозрении на спонтанную агглютинацию у больных с группой крови АВ (IV) необходимо провести контрольное исследование крови, взяв вместо Цоликлона изотонический раствор хлористого натрия. Реакция агглютинации должна быть отрицательной.

8. Определение резус-принадлежности крови больного

44. Резус-принадлежности определяется в соответствии с инструкцией, прилагаемой к сыворотке антирезус.

45. В лаборатории проводят следующие исследования:

1) реакцию агглютинации на плоскости с Цоликлонами анти-Д супер;

2) методом конгломинации с применением желатина;

3) с помощью универсального реагента антирезус.

46. При всех методах определения резус-принадлежности обязательна постановка контролей, а именно включение в реакцию стандартных резус-положительных и резус-отрицательных эритроцитов, а также обязательное исследование крови на возможную аутоагглютинацию, с 10 % раствором желатина (если используется метод с применением желатина) или с 33 % раствором полиглюкина (если используется стандартный универсальный реагент антирезус).

9. Реакция агглютинации на плоскости с помощью Цоликлонов анти-Д супер

47. Наносят большую каплю (около 0,1 мл) реагента на пластинку или планшет.

48. Наносят рядом маленькую каплю (0,02-0,03 мл) исследуемых эритроцитов . Тщательно смешивают реагент с эритроцитами стеклянной палочкой.

49. Через 10-20 с мягко покачивают пластинку.

50. Результаты реакции учитывают через 3 минуты после смешивания, несмотря на то, что четкая агглютинация наступает в первые 30 секунд.

51. При наличии агглютинации исследуемая кровь маркируется как резус положительная, при отсутствии - как резус отрицательная.

52. Для определения резус-принадлежности ускоренным методом на плоскости при комнатной температуре могут быть использованы поликлональные сыворотки анти-D с неполными антителами, приготовленные в комбинации с коллоидами (альбумином, полиглюкином).

10. Метод конгломинации с 10 % желатином

53. Используют реагенты, содержащие неполные поликлональные антитела (сыворотки анти-D) или неполные моноклональные антитела (целиклоны анти-D)

54. В 2 пробирки вносят по 0,02-0,03 мл осадка эритроцитов, для чего выдавливают из пипетки небольшую каплю эритроцитов и касаются ею дна пробирки. Затем в первую пробирку добавляют 2 капли (0,1 мл) желатина и 2 капли (0,1 мл) реагента, во вторую (контрольную) пробирку добавляют 2 капли (0,1 мл) желатина и 2 капли (0,1 мл) 0,9 % изотонического раствора натрия хлорида .

55. Содержимое пробирок перемешивают встряхиванием, после чего их помещают в водяную баню на 15 минут или термостат на 30 минут при температуре +46 - 48 ° С. По истечении указанного времени в пробирки добавляют по 5-8 мл 0,9 % изотонического раствора натрия хлорида и перемешивают содержимое путем 1-2-кратного переворачивания пробирок.

56. Результат учитывают, просматривая пробирки на свет невооруженным глазом или через лупу. Агглютинация эритроцитов свидетельствует о том, что исследуемый образец крови резус положительный, отсутствие агглютинации - о том, что испытуемая кровь резус отрицательная. В контрольной пробирке агглютинация эритроцитов должна отсутствовать.

57. Для определения резус-принадлежности ускоренным методом в пробирке при комнатной температуре может быть использован универсальный реагент, представляющий собой сыворотку анти-D с неполными антителами, разведенную 33 % полиглюкином.

11. Пробы на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента

58. Проба на индивидуальную совместимость позволяет убедиться в том, что у реципиента нет антител, направленных против эритроцитов донора и таким образом предотвратить трансфузию эритроцитов, несовместимых с кровью б о л ь н о г о .

59. Проба на совместимость, выполняемая на плоскости при комнатной температуре, имеет целью выявить у реципиента полные групповые агглютинины системы ABO, MNSs, Lewis и другие.

60. Проба на совместимость с применением 10 % желатина, 33 % полиглюкина, непрямая проба Кумбса предназначена для выявления у реципиента неполных групповых антител.

61. Двухэтапная проба в пробирках с антиглобулином предусматривает выявление и тех и других антител, в том числе групповых гемолизинов.

62. Наиболее чувствительной и рекомендуемой является двухэтапная проба в пробирках с антиглобулином, затем комбинация двух проб - пробы на плоскости при комнатной температуре и непрямой пробы Кумбса.

63. Вместо непрямой пробы Кумбса может быть применена реакция конглоутинации с 10 % желатином или реакция конглоутинации с 33 % полиглюкином. Последняя проба уступает по чувствительности первым двум, однако занимает меньше времени.

12. Двухэтапная проба в пробирках с антиглобулином

64. На первом этапе в маркированную пробирку вносят 2 объема (200 мкл) сыворотки реципиента и 1 объем (100 мкл) 2 % взвеси трижды отмытых эритроцитов донора, суспендированных в 0,9 % изотонического раствора натрия хлорида или LISS (раствор низкой ионной силы). Содержимое пробирки перемешивают и центрифугируют при 2500 об/мин (около 600g) в течение 30 секунд. Затем оценивают наличие гемолиза в надосадочной жидкости, после чего осадок эритроцитов ресуспендируют, слегка постукивая кончиком пальца по дну пробирки, и определяют наличие агглютинации эритроцитов. При отсутствии выраженного гемолиза и/или агглютинации переходят к выполнению второго этапа пробы с использованием антиглобулиновой сыворотки.

65. На втором этапе в пробирку помещают в термостат при температуре 37⁰ С на 30 минут, после чего снова оценивают наличие гемолиза и/или агглютинации эритроцитов. Затем эритроциты трижды отмывают 0,9 % изотоническим раствором натрия хлорида, добавляют 2 объема (200 мкл) антиглобулиновой сыворотки для пробы Кумбса и перемешивают. Пробирки

центрифугируют в течение 30 секунд, осадок эритроцитов ресуспензируют и оценивают наличие агглютинации.

66. Учет результатов проводят невооруженным глазом или через лупу. Выраженный гемолиз и/или агглютинация эритроцитов указывает на присутствие в сыворотке реципиента групповых гемолизинов и/или агглютининов, направленных против эритроцитов донора, и свидетельствует о несовместимости крови реципиента и донора. Отсутствие гемолиза и/или агглютинации эритроцитов свидетельствует о совместимости крови реципиента и д о н о р а .

13. Проба на совместимость на плоскости при комнатной температуре

67. На пластинку наносят 2-3 капли сыворотки реципиента и добавляют небольшое количество эритроцитов с таким расчетом, чтобы соотношение эритроцитов и сыворотки было 1:10 (для удобства рекомендуется сначала выпустить через иглу несколько капель эритроцитов из контейнера на край пластинки, затем оттуда стеклянной палочкой перенести маленькую каплю эритроцитов в сыворотку). Далее эритроциты перемешивают с сывороткой, пластинку слегка покачивают в течение 5 минут, наблюдая за ходом реакции. По истечении указанного времени в реагирующую смесь можно добавить 1-2 капли 0,9 % изотонического раствора натрия хлорида для снятия возможной неспецифической агрегации эритроцитов.

68. Учет результатов. Наличие агглютинации эритроцитов означает, что кровь донора несовместима с кровью реципиента и не должна быть ему перелита . Если по истечении 5 минут агглютинация эритроцитов отсутствует, то это означает, что кровь донора совместима с кровью реципиента по групповым а г г л ю т и н о г е н а м .

14. Непрямая проба Кумбса

69. В пробирку вносят одну каплю (0,02 мл) осадка трижды отмытых эритроцитов донора, для чего выдавливают из пипетки небольшую каплю эритроцитов и касаются ею дна пробирки, и добавляют 4 капли (0,2 мл) сыворотки реципиента. Содержимое пробирок перемешивают встряхиванием, после чего их помещают на 45 минут в термостат при температуре +37⁰ С. По истечении указанного времени эритроциты вновь трижды отмывают и готовят 5 % взвесь в 0,9 % изотонического раствора натрия хлорида. Далее 1 каплю (0,05 мл) взвеси эритроцитов на фарфоровую пластинку, добавляют 1 каплю (0,05 мл) антиглобулиновой сыворотки и перемешивают стеклянной палочкой. Пластинку

периодически покачивают в течение 5 минут.

70. Учет результатов проводят невооруженным глазом или через лупу. Агглютинация эритроцитов свидетельствует о том, что кровь реципиента и донора несовместимы, отсутствие агглютинации является показателем совместимости крови донора и реципиента.

15. Проба на совместимость с применением 10 % раствора желатина

71. В пробирку вносят 1 небольшую каплю (0,02-0,03) мл эритроцитов донора, для чего выдавливают из пипетки небольшую каплю эритроцитов и касаются ею дна пробирки, добавляют 2 капли (0,1 мл) желатина и 2 капли (0,1 мл) сыворотки реципиента. Содержимое пробирок перемешивают встряхиванием, после чего их помещают в водяную баню на 15 минут или термостат на 30 мин при температуре от +46 до 48⁰ С. По истечении указанного времени в пробирки добавляют 5-8 мл физиологического раствора и перемешивают содержимое путем 1-2-кратного переворачивания пробирок.

72. Результат учитывают, просматривая пробирки в проходящем свете невооруженным глазом или через лупу. Агглютинация эритроцитов свидетельствует о том, что кровь реципиента и донора несовместимы, отсутствие агглютинации является показателем совместимости крови донора и реципиента.

16. Проба на совместимость с применением 33 % раствора полиглюкина

73. В пробирку вносят 2 капли (0,1 мл) сыворотки реципиента 1 каплю (0,05) мл эритроцитов донора и добавляют 1 каплю (0,1 мл) 33 % полиглюкина. Пробирку наклоняют до горизонтального положения, слегка потряхивая, затем медленно вращают таким образом, чтобы содержимое ее растеклось по стенкам тонким слоем. Такое растекание содержимого пробирки по стенкам делает реакцию более выраженной. Контакт эритроцитов с сывороткой больного при вращении пробирки следует продолжать не менее 3 минут. Через 3-5 минут в пробирку добавляют 2-3 мл физиологического раствора и перемешивают содержимое путем 2-3-х кратного переворачивания пробирки, не взбалтывая.

74. Результат учитывают, просматривая пробирки на свет невооруженным глазом или через лупу. Агглютинация эритроцитов свидетельствует о том, что кровь реципиента и донора несовместимы, отсутствие агглютинации является показателем совместимости крови донора и реципиента.

17. Пробы на совместимость по группам крови системы АВО

75. Пробы на совместимость по группам крови системы АВО выполняются с сывороткой крови больного, которую получают путем центрифугирования или отстаивания. Сыворотка годна для пробы при хранении в холодильнике при температуре от $+2^{\circ}$ до $+8^{\circ}$ С в течение 1-2 дней.

На белую пластинку наносят 2-3 капли сыворотки крови больного, к которой добавляют в 5 раз меньшую каплю крови донора. Кровь перемешивают с сывороткой больного, затем пластинку периодически покачивают в течение 5 минут и одновременно наблюдают результат реакции. Отсутствие агглютинации эритроцитов донора свидетельствует о совместимости крови донора и реципиента в отношении групп крови АВО. Появление агглютинации указывает на их несовместимость и на недопустимость переливания данной крови.

18. Проба на совместимость по резус-фактору - Rh0D

76. В виду того, что при иммунизации резус-фактором образуются в подавляющем большинстве случаев неполные антитела, для пробы на совместимость рекомендуется использовать 33 % раствор полиглюкина или 10 % раствор желатина.

77. Проба на совместимость переливаемой крови по резус-фактору с использованием 33 % раствора полиглюкина проводится в пробирке без подогрева в течение 5 минут. На дно пробирки, с предварительно сделанными обозначениями, вносят 2 капли сыворотки больного, одну каплю донорской крови и одну каплю 33 % раствора полиглюкина, специально приготовленного для лабораторных целей. Содержимое пробирки перемешивают путем встряхивания, затем пробирку наклоняют почти до горизонтального положения и медленно поворачивают таким образом, чтобы содержимое растекалось по стенкам пробирки. Эту процедуру продолжают 5 минут. После того в пробирку доливают 3-4 мл изотонического раствора хлорида натрия, перемешивают содержимое путем 2-3 кратного перевертывания пробирки (не взбалтывать) и просматривают на свет невооруженным глазом. Наличие агглютинации эритроцитов на фоне просветленной или полностью обесцвеченной жидкости указывает на то, что кровь донора несовместима с кровью больного и не может быть ему перелита. Если содержимое пробирки остается равномерно окрашенным, без признаков агглютинации эритроцитов, кровь донора совместима с кровью больного в отношении резус-фактора-Rh0.

78. Проба на совместимость с использованием 10 % раствора желатина производится в пробирках при температуре $+46$ $+48^{\circ}$ С в течение 10 минут. На

дно пробирки, соответственно обозначенной, помещают одну каплю эритроцитов донора, затем добавляют туда 2 капли подогретого до разжижения 10 % раствора желатина и 2-3 капли сыворотки больного. Раствор желатина перед употреблением необходимо тщательно просмотреть. При помутнении или появлении хлопьев он непригоден. Содержимое пробирки перемешивают путем встряхивания и помещают в водяную баню при температуре от +46 до +48 °С на 10 минут. Затем пробирку извлекают из водяной бани, добавляют в нее 5-8 мл изотонического раствора хлорида натрия, перемешивают содержимое путем 1-2 кратного перевертывания пробирки и просматривают в проходящем свете невооруженным глазом или через лупу. Наличие агглютинации в виде взвеси мелких, реже крупных комочков на фоне просветленной или полностью обесцвеченной жидкости означает, что кровь донора несовместима с кровью больного и не должна быть ему перелита. Если содержимое пробирки остается равномерно окрашенным, слегка опалесцирует и не наблюдается агглютинация эритроцитов, кровь донора совместима с кровью больного в отношении резус-фактора - Rh 0 D .

19. Причины ошибок при определении группы крови, резус-принадлежности и проведении проб на индивидуальную совместимость и меры их предупреждения

79. Ошибки при определении группы крови, резус-принадлежности и проведении проб на индивидуальную совместимость возникают при нарушении техники выполнения исследования или в случаях трудноопределимых групп крови .

20. Технические ошибки

80. Ошибочный порядок расположения реагентов. При правильной оценке результата в каждом отдельно взятом реагенте можно сделать неправильное заключение о группе крови и резус-принадлежности если нарушен порядок расположения реагентов в штативе или на пластинке. Поэтому каждый раз при определении группы крови следует проверить расположение реагентов, а также визуально оценить их качество, исключить использование помутневших, частично высохших реагентов, реагентов с истекшим сроком годности.

81. Определение группы крови производят при температуре не ниже 15 °С, поскольку исследуемая кровь может содержать холодовые агглютинины, вызывающие неспецифическое склеивание эритроцитов при пониженной температуре. Видимость агглютинации может создавать образование "монетных столбиков". Неспецифическая агрегация эритроцитов, как правило, распадается

после добавления 1-2 капель физиологического раствора и покачивание пластинки. При повышенной температуре агглютинины утрачивают активность, поэтому определение группы крови производят при температуре не выше 25°C .

82. Оптимальное для реакции агглютинации соотношение эритроцитов и тестовых реагентов - 1:10 при использовании гемагглютинирующих сывороток, 2-3:10 при использовании моноклональных реагентов. При значительном избытке эритроцитов агглютинация может быть не замечена, а особенно в тех случаях, когда агглютинационные свойства эритроцитов снижены - подгруппа А₂. При недостаточном количестве эритроцитов агглютинация медленно появляется, что также может привести к неправильной трактовке результатов.

83. Агглютинация эритроцитов появляется в течение первых 10 секунд, однако наблюдение за ходом реакции следует проводить не менее 5 минут, особенно в тех каплях, где появилась агглютинация. Это позволяет выявить слабый антиген А₂, характеризующийся замедленной агглютинацией.

21. Трудноопределяемые группы крови

84. Подгруппы крови. Антиген А, содержащийся в эритроцитах группы А (II) и АВ (IV) может быть представлен двумя вариантами (подгруппами А₁ и А₂). Эритроциты А₂ отличаются от эритроцитов А₁ низкой агглютинационной способностью по отношению к антителам анти-А. Подгруппы крови в клинической трансфузиологии значения не имеют, поэтому при переливании эритроцитов их не учитывают. Лицам, имеющим антиген А₂, можно переливать эритроциты А₁. Исключение составляют реципиенты, имеющие экстраагглютинины альфа 1 и альфа 2. Эти антитела не вызывают посттрансфузионных осложнений, однако, проявляют себя в пробе на индивидуальную совместимость.

85. Неспецифическая агглютинация эритроцитов. О ней судят на основании способности эритроцитов агглютинироваться сыворотками всех групп, включая АВ (IV). Неспецифическая агглютинация наблюдается при аутоиммунных заболеваниях сопровождающихся адсорбцией аутоантител на эритроцитах, при гемолитической болезни новорожденных, эритроциты которых нагружены аллоантителами матери. Неспецифическую агглютинацию трудно отличить от специфической. Поэтому при наличии агглютинации эритроцитов с реагентами анти-А, анти-В, анти-АВ, анти-Д необходимо провести пробу со стандартной сывороткой АВ (IV) и 0,9 % изотоническим раствором натрия хлорида. В противном случае реципиент может быть ошибочно отнесен к группе АВ (IV) резус-положительной, что повлечет за собой неправильный выбор донора. Если из-за неспецифической агглютинации эритроцитов группу крови больного

установить не удастся, заключение о групповой принадлежности крови не выдают, образец крови направляют в специализированную лабораторию, где делают подбор по антигенной структуре.

86. Кровяными химерами называют одновременное пребывание в кровяном русле двух популяций эритроцитов, отличающихся по группе крови и другим антигенам. Трансфузионные химеры возникают в результате многократного переливания эритроцитной массы или взвеси группы O (I) реципиентам другой группы. Истинные химеры встречаются у гетерозиготных близнецов, а также после пересадки аллогенного костного мозга.