ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53470— 2009

Кровь донорская и ее компоненты

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОМПОНЕНТОВ ДОНОРСКОЙ КРОВИ

Издание официальное

БЗ 8—2009/491

Москва
Стандартинформ
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Гематологическим научным центром Российской академии медицинских наук и Межрегиональной общественной организацией содействия стандартизации и повышению качества медицинской помощи на основе справочника «Клиническое применение крови» (ВОЗ, 2001 г.)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 466 «Медицинские технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 декабря 2009 г. № 628-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2010

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Общие положения . . . 1
4 Плазмозамещающие растворы . . . 3
4.1 Ключевые положения . . . 3
4.2 Внутривенная замещающая терапия . . . 3
4.3 Безопасность . . . 4
4.4 Другие пути введения жидкостей . . . 4
4.4.1 Внутрикостное введение . . . 4
4.4.2 Оральное и назогастральное введение . . . 4
4.4.3 Ректальный способ введения . . . 4
4.4.4 Подкожный способ введения . . . 4
4.5 Общие характеристики плазмозамещающих растворов . . . 4
4.5.1 Кристаллоидные растворы . . . 4
4.5.2 Коллоидные растворы из дериватов плазмы (естественные) . . . 5
5 Компоненты крови . . . 6
6 Процедуры при трансфузиях в клинике . . . 6
6.1 Ключевые положения . . . 6
6.2 Получение надлежащей крови или ее компонентов для конкретных пациентов в надлежащее время . . . 6
6.3 Обязанности врача по отношению к каждому пациенту, нуждающемуся в трансфузиях . . . 7
6.4 Идентичность пациента . . . 8
6.5 Информация для пациента . . . 8
6.6 Заказ крови и ее компонентов для плановых трансфузий . . . 8
6.7 Заказ крови в экстренных случаях . . . 8
6.8 Образцы крови для определения совместимости . . . 9
6.9 Определение совместимости эритроцитов . . . 10
6.10 Плазма и компоненты, содержащие плазму . . . 11
6.11 Претрансфузионное тестирование (определение совместимости) . . . 11
6.11.1 Проблемы совместимости . . . 11
6.11.2 Процедура определения групп крови, скрининга антител и хранения сыворотки . . . 11
6.12 Получение компонентов крови перед трансфузией . . . 11
6.13 Хранение компонентов крови до трансфузии . . . 12
6.14 Цельная кровь и эритроциты . . . 12
6.15 Концентраты тромбоцитов . . . 12
6.16 Свежезамороженная плазма и криопреципитат . . . 12
6.17 Введение продуктов крови . . . 12
6.18 Этикетка совместимости . . . 13
6.19 Проверка контейнера с кровью . . . 13
6.20 Проверка идентичности пациента и контейнера с кровью перед трансфузией . . . 13
6.21 Ограничения во времени для трансфузий (начало — завершение) . . . 14
6.22 Устройства одноразового использования для введения крови . . . 14
6.23 Концентраты тромбоцитов . . . 14
6.24 Пациенты в педиатрии . . . 14
6.25 Подогревание крови . . . 14
6.26 Фармакологические препараты и продукты крови . . . 14
6.27 Регистрация трансфузий . . . 14
6.28 Контроль за состоянием реципиента . . . 15
6.29 Острые трансфузионные реакции . . . 16
7 Неблагоприятные эффекты трансфузий . . . 16
7.1 Ключевые положения . . . 16
7.2 Первоначальная тактика и обследование . . . 16

7.3 Острые трансфузионные реакции . . . 16
7.3.1 Терапия . . . 17
7.4 Исследование острых трансфузионных реакций . . . 18
7.5 Виды острых трансфузионных реакций . . . 18
7.6 Отсроченные осложнения трансфузий . . . 20
7.7 Массивные, или объемные, трансфузии крови . . . 21
7.7.1 Обеднение фибриногеном и факторами свертывания . . . 22
7.7.2 Обеднение тромбоцитами . . . 22
7.7.3 Диссеминированное внутрисосудистое свертывание . . . 22
7.7.4 Гипотермия . . . 22
7.7.5 Микроагреганты . . . 22
8 Клинические решения о трансфузии . . . 23
8.1 Ключевые положения . . . 23
8.2 Определение потребности в трансфузии . . . 23
8.3 Решение о назначении переливания . . . 24
9 Трансфузии в клинике внутренних болезней . . . 24
9.1 Ключевые положения . . . 24
9.2 Кровь, кислород и кровообращение . . . 25
9.3 Нормальный уровень гемоглобина . . . 25
9.4 Анемия . . . 25
9.4.1 Хроническая анемия . . . 25
9.4.2 Причины анемии . . . 26
9.4.3 Острая анемия . . . 26
9.4.4 Массивное кровотечение . . . 27
9.4.5 Анамнез . . . 27
9.4.6 Физикальное обследование . . . 27
9.4.7 Клиническая оценка . . . 28
9.4.8 Лабораторные исследования . . . 28
9.4.9 Терапия. Общие вопросы . . . 29
9.4.10 Терапия хронической анемии . . . 29
9.4.11 Тяжелая (декомпенсированная) анемия . . . 29
9.5 Малярия . . . 30
9.6 ВИЧ/СПИД . . . 31
9.7 Дефицит глюкозо-6фосфат-дегидрогеназы . . . 31
9.8 Недостаточность костного мозга . . . 32
9.9 Серповидноклеточная болезнь . . . 33
9.10 Талассемия . . . 34
10 Акушерство . . . 34
10.1 Ключевые положения . . . 34
10.2 Гематологические изменения при беременности . . . 35
10.3 Кровопотеря во время родов . . . 35
10.4 Клиническая оценка . . . 35
10.5 Трансфузии . . . 36
10.6 Большие акушерские кровотечения . . . 37
10.7 Диссеминированное внутрисосудистое свертывание . . . 39
10.8 Гемолитическая болезнь новорожденного . . . 40
11 Педиатрия и неонатология . . . 41
11.1 Ключевые положения . . . 41
11.2 Анемия в педиатрии . . . 41
11.2.1 Риски возникновения детской анемии . . . 42
11.2.2 Профилактика возникновения детских анемий . . . 42
11.2.3 Причины анемии в педиатрии . . . 42
11.2.4 Клиническая оценка . . . 42
11.2.5 Терапия компенсированной анемии . . . 42
11.2.6 Терапия декомпенсированной анемии . . . 42

11.2.7 Поддерживающая терапия . . . 43
11.2.8 Терапия тяжелой декомпенсированной анемии . . . 43
11.2.9 Повторная оценка состояния . . . 43
11.2.10 Трансфузии . . . 43
11.2.11 Специальное оборудование для трансфузий в педиатрии и неонаталогии . . . 44
11.2.12 Методика трансфузий . . . 44
11.3 Трансфузии в специальных клинических ситуациях . . . 44
11.3.1 Серповидноклеточная болезнь . . . 44
11.3.2 Талассемия . . . 45
11.3.3 Злокачественные заболевания . . . 45
11.3.4 Кровотечения и нарушения свертывания . . . 45
11.3.5 Приобретенные нарушения . . . 45
11.3.6 Тромбоцитопения . . . 46
11.4 Трансфузии в неонатальном периоде . . . 46
11.5 Обменные трансфузии . . . 47
11.5.1 Действия при необходимости обменной трансфузии . . . 47
11.5.2 Расчеты при обменной трансфузии в неонатальном периоде . . . 47
11.5.3 Методика трансфузий . . . 48
11.5.4 Осложнения при обменной трансфузии . . . 48
11.6 Диагноз АВ0-ГБН . . . 48
11.7 Терапия новорожденных с непрямой гипербилирубинемией . . . 49
11.7.1 Обменная трансфузия . . . 49
11.7.2 Парциальная обменная трансфузия . . . 49
11.7.3 Трансфузия эритроцитов . . . 50
11.8 Специфические клинические ситуации у новорожденных . . . 50
11.9 Выздоравливающие дети, родившиеся с очень низкой массой . . . 50
11.10 Новорожденные с поздней анемией . . . 50
12 Хирургия и анестезиология . . . 50
12.1 Ключевые положения . . . 50
12.2 Трансфузии в факультативной хирургии . . . 51
12.3 Подготовка пациента . . . 51
12.3.1 Анемия в предоперационном периоде . . . 51
12.3.2 Уровень гемоглобина в предоперационном периоде . . . 52
12.3.3 Сердечно-легочные расстройства . . . 52
12.3.4 Нарушения свертывания . . . 52
12.4 Хирургические вмешательства и приобретенные нарушения свертывания . . . 52
12.5 Хирургические вмешательства и врожденные нарушения свертывания . . . 52
12.5.1 Тромбоцитопения . . . 52
12.5.2 Применение антикоагулянтов: варфарина (кумарина), гепарина . . . 52
12.5.3 Другие лекарственные препараты и кровотечение . . . 53
12.6 Способы снижения операционной кровопотери . . . 53
12.6.1 Хирургическая техника . . . 53
12.6.2 Сосудосуживающие препараты . . . 53
12.6.3 Применение жгутов . . . 54
12.6.4 Анестезиологическая техника . . . 54
12.6.5 Антифибринолитические и другие препараты . . . 54
12.6.6 Замещение жидкости и трансфузии . . . 54
12.7 Оценка кровопотери . . . 54
12.8 Мониторинг признаков гиповолемии . . . 55
12.9 Замещение кровопотери . . . 55
12.9.1 Процентный метод определения допустимой кровопотери . . . 55
12.9.2 Гемодилюционный метод определения допустимой кровопотери . . . 55
12.9.3 Выбор замещающей жидкости . . . 56
12.9.4 Поддержание нормоволемии . . . 56
12.9.5 Предупреждение гипотермии . . . 56

12.9.6 Замещение потерь других жидкостей . . . 56
12.10 Стратегия трансфузий крови . . . 57
12.10.1 Таблицы заказа крови . . . 57
12.10.2 Аутологичная трансфузия крови . . . 60
12.10.3 Острая нормоволемическая гемодилюция . . . 60
12.10.4 Реинфузия собственной крови . . . 60
12.11 Уход в послеоперационном периоде . . . 61
12.11.1 Мониторинг . . . 61
12.11.2 Кислород в послеоперационном периоде . . . 61
12.11.3 Баланс жидкости для поддержания нормоволемии . . . 61
12.11.4 Обезболивание . . . 61
12.11.5 Повторное хирургическое обследование . . . 61
12.11.6 Гемостимулирующие препараты . . . 61
13 Неотложная хирургия и травматология . . . 61
13.1 Ключевые положения . . . 61
13.2 Оценка состояния и реанимация . . . 62
13.3 Гиповолемия . . . 63
13.4 Доступ к венам . . . 64
13.5 Возмещение жидкости . . . 64
13.6 Повторная оценка . . . 64
13.7 Стратегия лечения . . . 65
13.8 Детальное обследование . . . 65
13.9 Назначение лечения . . . 66
13.10 Другие случаи гиповолемии . . . 66
13.11 Пациенты-дети . . . 66
13.11.1 Гиповолемия у детей . . . 67
13.11.2 Трансфузии у детей . . . 67
13.11.3 Гипотермия у детей . . . 67
13.11.4 Дилатация желудка . . . 67
13.11.5 Обезболивание . . . 67
14 Ожоги . . . 68
14.1 Ключевые положения . . . 68
14.2 Специальные положения . . . 68
14.3 Оценка тяжести ожога . . . 69
14.4 Другие повреждения . . . 70
14.5 Восполнение жидкости . . . 70
14.6 Возмещающие жидкости, используемые при ожогах . . . 70
14.7 Мониторинг пациентов с ожогами . . . 71
14.8 Продолжение лечения и уход за пациентами с ожогами . . . 71

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кровь донорская и ее компоненты

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОМПОНЕНТОВ ДОНОРСКОЙ КРОВИ

Donor blood and its components. Management on application of components of donor blood

Дата введения — 2010 — 09 — 01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает единые требования к определению показаний к применению крови человека и ее компонентов в лечебных целях, обеспечению безопасности их использования, включая меры предупреждения развития реакций и осложнений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ Р 52938—2008 Кровь донорская и ее компоненты. Контейнеры с консервированной кровью или ее компонентами. Маркировка

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Общие положения

Переливание крови и ее компонентов играет большую роль в современном здравоохранении, позволяя восполнить те компоненты, которые потеряны или не воспроизводятся человеком. При правильном использовании переливание крови и ее компонентов спасает жизни больных, но при нарушениях становится угрозой жизни и здоровью. Переливание крови несет риски заражения инфекциями, передающимися через кровь, развития реакций, связанных с несовместимостью донорской крови и крови реципиента, избыточного применения и осложнений, таких, как синдром массивных гемотрансфузий, гемосидероза при длительном применении.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала интегральную стратегию для обеспечения глобальной безопасности крови и ее компонентов, уменьшения рисков, связанных с трансфузиями, включающую:

- создание в рамках национальной системы здравоохранения координированной Службы переливания крови с системой контроля качества во всех ее подразделениях;

Издание официальное

- взятие крови только у добровольных безвозмездных доноров из групп населения с низким риском трансмиссивных инфекций;

- исследование всей донорской крови на инфекции, передающиеся с трансфузиями, включая вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), вирусы гепатита, сифилис и другие инфекционные агенты, а также хорошую лабораторную практику при определении групп крови человека, совместимости, приготовлении компонентов крови, хранении и транспортировании крови и ее компонентов;

- сокращение необязательных трансфузий путем обоснованного клинического применения крови и ее компонентов и, по возможности, использования простых альтернатив трансфузиям крови и ее компонентов.

Настоящий стандарт разработан на основе справочника «Клиническое применение крови» (ВОЗ, 2001 г.) с учетом современного состояния проблемы, особенностей отечественного здравоохранения и предназначен в качестве основы для разработки стандартных операционных процедур медицинскими организациями, производящими трансфузии крови и ее компонентов.

Основные принципы клинического применения крови и ее компонентов:

- Соответствующее применение крови и ее компонентов означает трансфузию безопасных компонентов крови только для лечения угрожающих жизни состояний, которые не могут быть предотвращены или эффективно лечиться с помощью других методов. Трансфузии эритроцитов необходимы при хронических состояниях только в случае необходимости быстрого увеличения уровня гемоглобина.

- Кровь и ее компоненты несут риск неблагоприятных реакций и передачи с трансфузиями инфекций.

- С плазмой может передаваться большинство инфекционных агентов, присутствующих в цельной крови, и имеется ограниченное число показаний к ее применению.

- Кровь доноров-родственников несет больше опасности заражения инфекциями, чем кровь добровольных безвозмездных доноров. Платные доноры характеризуются обычно наибольшей частотой и распространенностью передаваемых с трансфузиями инфекций.

- Кровь и ее компоненты не должны переливаться, если они не получены от должным образом отобранных и протестированных доноров, не проведено исследование реакции совместимости между эритроцитами донора и антителами плазмы реципиента в соответствии с установленными требованиями.

Потребности в трансфузии можно избежать с помощью следующих аспектов:

- предотвращение или ранняя диагностика и лечение анемии или состояний, которые анемию вызывают: назначение препаратов железа, B_{12}, фолиевой кислоты или биологических стимуляторов эритропоэза;

- коррекция железодефицитной анемии путем возмещения недостаточных запасов железа перед плановой хирургической операцией;

- использование простых альтернатив трансфузии, таких, как плазмозамещающие растворы;

- использование правильной анестезиологической и хирургической тактики:

  а) использование современных хирургических и анестезиологических методик, уменьшающих кровопотерю во время операции;

  б) прекращение приема антикоагулянтов и антиагрегантов перед плановыми операциями, если это безопасно, в том числе и с позиции профилактики тромбоэмболии легочной артерии;

  в) сокращение объемов забора крови на анализы, особенно у детей;

  г) сбор излившейся во время операции крови и ее реинфузия;

  д) использование десмопрессина, апротинина и эритропоэтина, а при некоторых ситуациях — препарата активированного седьмого фактора (далее — фактор VII).

Основные принципы клинической трансфузиологической практики следующие:

- трансфузии являются только одной из составляющих лечения больных;

- назначение трансфузии должно основываться на тщательной оценке состояния пациента;

- кровопотеря должна быть сокращена до минимума в целях уменьшения потребности пациента в трансфузиях;

- при острой кровопотере пациент должен подвергаться эффективной реанимации (плазмозамещающие жидкости, кислород и т.д.), пока оценивается потребность в трансфузии крови или ее компонентов;

- содержание гемоглобина, являющееся важнейшим показателем, тем не менее не может быть решающим фактором для начала трансфузии. Принимая решение о трансфузии, врач обязан руководствоваться необходимостью улучшения клинических симптомов, уменьшения риска смерти или развития тяжелых осложнений;

- врач должен отдавать себе отчет об опасности заражения инфекциями при трансфузиях конкретного пациента;

- трансфузии должны назначаться только тогда, когда польза для пациента очевидно преобладает над рисками;

- врач должен четко записать показания для трансфузии;

- обученный специалист должен наблюдать за больным, которому производят трансфузию, как в процессе процедуры, так и после нее и моментально реагировать на все неблагоприятные реакции.

4 Плазмозамещающие растворы

4.1 Ключевые положения

Плазмозамещающие растворы применяют для восполнения большой потери крови, плазмы или других внеклеточных жидкостей путем увеличения объема циркуляции во внутрисосудистом пространстве у больных с установленной гиповолемией, например при геморрагическом шоке, или для поддержания нормоволемии у больных в период потери жидкости например при кровопотере при хирургическом вмешательстве.

Внутривенные плазмозамещающие растворы являются терапией первой линии при гиповолемии. Терапия с помощью этих растворов может быть жизненно важной и дает определенное время для контроля кровотечения и получения компонентов крови для трансфузий, если в этом появляется необходимость.

Кристаллоидные растворы с концентрацией натрия, аналогичной его концентрации в плазме (физиологический раствор или сбалансированные солевые растворы), эффективны в качестве замещающих жидкостей. Растворы декстрозы (глюкозы) не содержат натрия и являются плохими плазмозамещающими жидкостями.

Кристаллоидные замещающие жидкости следует вводить, по крайней мере, в троекратном объеме по сравнению с объемом потерянной жидкости, чтобы скорректировать гиповолемию.

Все коллоидные растворы (альбумин, декстраны, растворы желатина и гидроксиэтилкрахмала) являются плазмозамещающими жидкостями. Однако не установлено, что они превосходят кристаллоиды при реанимации.

Коллоидные растворы следует вводить в объеме, равном недостающему объему крови.

Плазму никогда не следует использовать в качестве плазмозамещающей жидкости.

Воду ни в коем случае не следует вводить внутривенно. Она вызовет гемолиз, и это может оказаться фатальным.

В дополнение к внутривенному пути введения жидкости можно вводить внутрикостно, орально, ректально или подкожно.

4.2 Внутривенная замещающая терапия

Введение внутривенных плазмозамещающих жидкостей восстанавливает объем циркулирующей крови и таким образом поддерживает тканевую перфузию и оксигенацию.

При обширной кровопотере первоначальное лечение (реанимация) с помощью внутривенных плазмозамещающих жидкостей может быть жизненно важным и дает время для остановки кровотечения и заказа крови для трансфузии, если есть такая необходимость.

Кристаллоидные растворы

Содержат натрий в такой же концентрации, как в плазме. Выводятся из внеклеточного пространства, так как клеточная мембрана обычно непроницаема для натрия. Перемещаются через капиллярную мембрану из внутрисосудистого пространства в интерстициальное пространство. Распределяются по всему внеклеточному пространству.

В норме только четвертая часть инфузированных кристаллоидов остается во внутрисосудистом пространстве.

Растворы декстрозы (глюкозы) не содержат натрий и являются плохими плазмозамещающими жидкостями. Не следует использовать их для терапии гиповолемии, за исключением тех случаев, когда нет альтернативы.

Коллоидные растворы

Изначально имеют тенденцию оставаться в сосудистом русле. Имитируют свойства белков плазмы и поэтому поддерживают или поднимают коллоидно-осмотическое давление крови. Обеспечивают увеличение объема плазмы в течение более длительного времени, чем кристаллоидные растворы.

Для инфузии требуются меньшие объемы коллоидов, чем кристаллоидов. Обычно их применяют в объеме, равном недостающему объему крови. Однако при увеличении проницаемости капилляров они могут выходить из циркуляции и обеспечивать только краткосрочное увеличение объема.

Дополнительные инфузии потребуются для поддержания объема крови при таких состояниях, как травма, острый и хронический сепсис, ожоги, змеиный укус (гемотоксический и цитотоксический).

4.3 Безопасность

Перед проведением любой внутривенной инфузии необходимо проверить, чтобы пробка бутылки или контейнера, предназначенных для инфузии, была не нарушена, проверить срок годности, убедиться в прозрачности раствора и отсутствии видимых частиц.

4.4 Другие пути введения жидкостей

Существуют и другие пути введения жидкостей в дополнение к внутривенному способу введения. Однако, за исключением внутрикостного способа введения, они обычно непригодны для больных с выраженной гиповолемией.

4.4.1 Внутрикостное введение

Внутрикостное введение жидкостей может обеспечить самое быстрое поступление в сосудистую циркуляцию у ребенка в состоянии шока, когда невозможно канюлирование вены. Жидкости, кровь и некоторые лекарства могут быть введены таким способом. Применимо у больных с тяжелой гиповолемией.

4.4.2 Оральное и назогастральное введение

Можно часто использовать у больных с небольшой гиповолемией, для которых оральное введение не противопоказано. Не должно применяться у пациентов, если:

- имеется тяжелая гиповолемия;
- отсутствует сознание;
- имеются повреждения желудочно-кишечного тракта или нарушена перистальтика кишечника;
- планируют срочную хирургическую операцию с общей анестезией.

4.4.3 Ректальный способ введения

Ректальный способ введения непригоден у пациентов с выраженной гиповолемией. При этом способе введения происходит быстрая абсорбция жидкостей. Абсорбция прекращается с выведением жидкостей, если гидратация завершается. Жидкости вводят через пластиковую или резиновую трубку клизмы, вставленную в прямую кишку и соединенную с мешком или флаконом с жидкостью. Скорость введения жидкости можно контролировать с помощью устройства для капельной инфузии, если это необходимо. Применяемые жидкости не должны быть стерильными: безопасным и эффективным раствором для регидратации через прямую кишку является 1 л чистой питьевой воды, к которому добавлена чайная ложка столовой соли.

4.4.4 Подкожный способ введения

Подкожный метод введения жидкостей может применяться тогда, когда другие недоступны. Но такой способ непригоден у больных с выраженной гиповолемией. Канюля или игла вводится в подкожную ткань (предпочтительным местом является стенка брюшной полости) и стерильные жидкости вводятся обычным способом. Растворы, содержащие декстрозу, могут вызывать повреждение тканей и не должны назначаться подкожно.

4.5 Общие характеристики плазмозамещающих растворов

Кристаллоиды

Преимущества: мало побочных эффектов, низкая стоимость, широкая доступность.

Недостатки: могут вызывать отек, короткая продолжительность действия, тяжелые и занимают много места.

Коллоиды

Преимущества: более длительный период действия, меньше жидкости необходимо для коррекции гиповолемии, менее тяжелые и занимают меньше места.

Недостатки: нет доказательств их большей клинической эффективности, высокая стоимость, могут влиять на свертываемость, риск анафилактических реакций.

4.5.1 Кристаллоидные растворы

Физиологический раствор (хлорид натрия 0,9 %-ного), сбалансированные солевые растворы (лактат Рингера, раствор Хартмана)

Риск инфекции при использовании — нулевой. Показания к применению: замещение потери объема крови и других потерь внеклеточной жидкости. Предосторожности при использовании: соблюдать осторож-

ность в ситуациях, когда местный отек может усилить патологию, например при травме головы. Может вызвать чрезмерное увеличение объема и сердечную недостаточность. Противопоказания: применять с осторожностью у больных с почечной недостаточностью. Побочные эффекты: отек тканей может развиться при использовании больших объемов. Дозировка: по крайней мере, троекратный объем по отношению к объему потерянной крови.

Растворы декстрозы и электролитов (4,3 %-ная декстроза в хлориде натрия 0,18 %-ном; 2,5 %-ная декстроза в хлориде натрия 0,45 %-ном, 2,5 %-ная декстроза в растворе Дарроу с половинным составом)

Показания: обычно используют в качестве поддерживающих жидкостей, но содержащие натрий в более высоких концентрациях могут использоваться, при необходимости, как плазмозамещающие жидкости. 2,5 %-ную декстрозу в растворе Дарроу с половинным составом обычно используют для коррекции дегидратации и нарушений электролитного состава у детей с гастроэнтеритами. Не все производимые в этих целях препараты являются пригодными. Необходимо убедиться в том, что препарат, который используют, содержит:

- декстрозу 2,5 %-ную;
- натрий 60 ммоль/л;
- калий 17 ммоль/л;
- хлорид 52 ммоль/л;
- лактат 25 ммоль/л.

4.5.2 Коллоидные растворы из дериватов плазмы (естественные)

Коллоиды из дериватов плазмы готовят из донорской крови или плазмы. Они включают плазму, свежезамороженную плазму, сухую плазму, альбумин.

Эти продукты не должны использоваться просто как замещающие жидкости. С ними может быть связан риск переноса инфекций, таких, как ВИЧ и гепатит (исключая альбумин). Они более дорогие, чем кристаллоидные или синтетические коллоидные жидкости.

Синтетические коллоидные растворы

Желатины, раствор

Риск инфекций не установлен. Показания: замещение объема крови. Предосторожности: могут провоцировать сердечную недостаточность. Необходима осторожность при почечной недостаточности. Не смешивать с цитратной кровью или плазмой из-за возможной высокой концентрации кальция. Противопоказания: не использовать у больных с установленной почечной недостаточностью. Побочные эффекты: слабые аллергические реакции из-за освобождения гистамина. Может наблюдаться транзиторное повышение времени кровотечения. Могут встречаться реакции гиперчувствительности, редко — тяжелые анафилактические реакции. Дозировка: дозовый предел не установлен.

Декстран 60 и Декстран 70

Риск инфекции нулевой. Показания: замещение объема крови. Предосторожности: могут наблюдаться нарушения коагуляции. Угнетается агрегация тромбоцитов. Некоторые препараты могут влиять на определение совместимости крови. Противопоказания: не использовать у больных с предсуществующими нарушениями гемостаза и коагуляции, не использовать при нарушении функции почек. Побочные эффекты: слабые аллергические реакции. Может наблюдаться транзиторное увеличение времени кровотечения. Могут встречаться реакции гиперчувствительности, включая (изредка) тяжелые анафилактические реакции. Дозировка: не следует превышать 50 мл/кг массы тела за 24 ч (Декстран 60); 25 мл/кг массы тела за 24 ч. (Декстран 70).

Декстран 40 и Декстран 110 не рекомендуют в качестве плазмозамещающих жидкостей.

Гидроксиэтилкрахмал (Гетакрахмал, или ГЭК)

Риск инфекции нулевой. Показания: замещение объема крови. Предосторожности: могут наблюдаться нарушения коагуляции. Может вызывать чрезмерное увеличение объема крови и сердечную недостаточность. Противопоказания: не использовать у больных с предсуществующими нарушениями гемостаза и коагуляции. Не использовать у больных с установленной почечной недостаточностью. Побочные эффекты: небольшие аллергические реакции из-за освобождения гистамина. Может наблюдаться транзиторное повышение времени кровотечения. Могут встречаться реакции гиперчувствительности, редко — тяжелые анафилактические реакции. Возможно повышение уровня амилазы в сыворотке (незначительно). ГЭК задерживается в клетках ретикуло-эндотелиальной системы, отдаленные эффекты этого неизвестны. Дозировка: обычно не следует превышать 20 мл/кг массы тела за 24 ч.

5 Компоненты крови

Ключевые положения

Безопасные компоненты крови, использованные правильно, могут спасти жизнь. Однако даже при соответствии очень высоким стандартам качества трансфузии связаны с некоторыми рисками. Если же стандарты не соответствуют или противоречат требованиям качества, трансфузии могут быть чрезвычайно рискованными.

Ни кровь, ни компоненты крови не следует переливать, если не выполнены все тесты, регламентированные установленными правилами. Контейнеры с консервированной кровью или ее компонентами должны иметь маркировку по ГОСТ Р 52938.

Каждая доза должна быть обследована и иметь маркировку ее AB0 и RhD-принадлежности.

Цельная кровь может быть перелита для восполнения потери эритроцитов при остром кровотечении, если одновременно имеется необходимость в коррекции гиповолемии.

Приготовление компонентов крови позволяет использовать кровь от одной донации для лечения двух или трех больных и избежать трансфузии элементов цельной крови, в которых пациент не нуждается.

С плазмой может передаваться большинство инфекций, присутствующих в цельной крови, и для ее трансфузий имеется очень мало показаний.

6 Процедуры при трансфузиях в клинике

6.1 Ключевые положения

В каждой больнице должны быть стандартные рабочие процедуры для каждой стадии клинического процесса трансфузий. Весь персонал должен быть обучен их выполнению.

Четкая связь и сотрудничество между персоналом больницы и станцией (отделением) переливания крови весьма существенны для обеспечения безопасности крови, выданной для трансфузий.

Станция (отделение) переливания крови не должна выдавать кровь и ее компоненты для трансфузий, если маркировка дозы крови и ее компонентов и заявка на кровь и ее компоненты оформлены неправильно. Заявка на кровь и ее компоненты должна содержать обоснование трансфузии.

Продукты крови должны находиться в соответствующих условиях хранения во время транспортирования и в больнице до переливания, для того чтобы избежать потери функциональной активности или предотвратить бактериальное загрязнение.

Трансфузии несовместимых компонентов крови являются наиболее частой причиной острых трансфузионных реакций, которые могут быть фатальными. Безопасное введение крови зависит:

- от точной однозначной идентификации пациента;
- правильной маркировки дозы крови и ее компонентов для тестирования перед трансфузией;
- конечной проверки идентичности пациента и дозы крови для обеспечения введения надлежащей крови конкретному пациенту.

При переливании каждой дозы крови пациент должен находиться под наблюдением обученного сотрудника до, во время и после завершения трансфузии.

6.2 Получение надлежащей крови или ее компонентов для конкретных пациентов в надлежащее время

После принятия решения о трансфузии каждый сотрудник, участвующий в процессе трансфузии в клинике, несет ответственность за получение подходящей крови или ее компонентов конкретным больным в надлежащее время.

Руководящие принципы по клиническому применению крови всегда необходимо соблюдать во всех больницах, в которых осуществляются трансфузии. На основе национальных руководящих принципов в каждой больнице должны быть разработаны местные принципы и создан больничный комитет по трансфузиям для мониторинга клинического применения крови и ее компонентов, расследования всех острых и отсроченных трансфузионных реакций. Эти функции может выполнять комитет по качеству больницы.

В каждой больнице всегда должны быть в наличии:

- бланк заявки на кровь;
- таблица заказов крови для общих хирургических операций;
- руководящие принципы по клиническим и лабораторным показаниям для применения крови и ее компонентов и по простым альтернативам трансфузиям, включая внутривенные плазмозамещающие жидко-

сти, фармацевтические препараты и медицинские устройства, которые уменьшают потребность в трансфузиях;

- разработанные стандартные рабочие процедуры для каждой стадии процесса трансфузий в больнице:

а) заказ крови и ее компонентов для плановой трансфузии (хирургия, гемодиализ, анемические синдромы в терапевтической клинике);

б) заказ крови и продуктов крови в экстренных ситуациях;

в) заполнение бланков заявок на кровь;

г) взятие и маркировка образца крови перед трансфузией;

д) получение крови и продуктов крови от станции (отделения) переливания крови;

е) хранение и транспортирование крови и ее компонентов, включая хранение их непосредственно в больнице;

ж) введение крови и ее компонентов, включая конечную проверку идентичности пациента;

з) запись данных о трансфузиях в истории болезни пациента;

и) мониторинг пациента до, во время и после трансфузий;

к) лечение, исследование и регистрация трансфузионных реакций.

Необходимо обучать весь персонал, участвующий в процессе трансфузий, выполнению стандартных рабочих процедур.

Безопасность пациента, нуждающегося в трансфузиях, зависит от сотрудничества и эффективности связи между штатом клиники и станции (отделения) переливания крови.

Для получения надлежащей крови и ее компонентов для конкретных больных в надлежащее время требуется:

- определить для пациента клиническую потребность в крови и ее компонентах и время трансфузии;
- информировать пациента и/или родственников о предполагаемой трансфузии и отметить это в истории болезни (информированное согласие);
- записать показания для трансфузии в истории болезни;
- выбрать необходимый компонент крови;
- заполнить бланк заявки на кровь аккуратно и разборчиво. Указать обоснование трансфузии;
- при неотложной потребности в крови связаться со станцией (отделением) переливания крови по телефону немедленно;
- взять и правильно маркировать образец крови пациента для тестирования совместимости и послать его на станцию (отделение) переливания крови;
- доставить компоненты крови на станцию (отделение) переливания крови или обеспечить их получение персоналом больницы;
- хранить компоненты крови в соответствующих условиях. Если это невозможно, то их нужно сразу использовать для трансфузий;
- проверить идентичность:
  - пациента;
  - компонента крови;
  - документации пациента;
- ввести компонент крови;
- вписать в историю болезни пациента:
  - тип и объем каждого перелитого компонента;
  - идентификационный номер донации каждой перелитой дозы;
  - группу крови каждой перелитой дозы;
  - время начала трансфузии каждой дозы;
  - подпись лица, вводившего кровь или ее компоненты;
- вести наблюдение за больным до, во время и после завершения трансфузии;
- отметить окончание трансфузии;
- распознать и немедленно отреагировать на любой отрицательный эффект. Зарегистрировать все трансфузионные реакции в истории болезни.

6.3 Обязанности врача по отношению к каждому пациенту, нуждающемуся в трансфузиях

Перед трансфузией врач обязан:

- правильно заполнить бланк заявки на кровь;
- взять образец крови у конкретного пациента в надлежащую пробирку и правильно маркировать пробирку с образцом;

- по возможности заказать кровь заранее;
- предоставить станции (отделению) переливания крови точную информацию и указать:
  - компоненты крови и количество требуемых доз;
  - обоснование трансфузии;
  - срочность потребности пациента в трансфузии;
  - должность и Ф.И.О. сотрудника, непосредственно доставившего или взявшего кровь;
- обеспечить правильное хранение крови и ее компонентов в больнице до трансфузии;
- по всей форме проверить идентичность пациента, компонента крови и документации у постели пациента до трансфузии;
- выбраковать или вернуть на станцию (отделение) переливания крови для безопасного изъятия контейнер с кровью, который находился при комнатной температуре более 4 ч (или в течение времени, которое определено для компонентов крови), или контейнер, который был открыт или имел любые признаки повреждения;
- правильно записать данные о трансфузиях в истории болезни:
  - основание для трансфузии;
  - наименование и объем перелитого компонента;
  - время трансфузии;
  - мониторинг пациента до, во время и после трансфузии;
  - любые отрицательные последствия.

6.4 Идентичность пациента

Каждый пациент должен быть идентифицирован на основании уникального идентификационного номера карты стационарного пациента.

Этот номер необходимо использовать для маркировки пробирки с образцом крови и бланка заявки на кровь для идентификации пациента.

6.5 Информация для пациента

Если возможно, объяснить пациенту или его родственникам необходимость предполагаемой трансфузии и записать в истории болезни, что это сделано.

6.6 Заказ крови и ее компонентов для плановых трансфузий

Время представления заявок на кровь и ее компоненты для плановых трансфузий должно соответствовать местным правилам, а требуемое количество определяется клиническими особенностями пациента.

В каждой больнице должна быть разработана таблица заказов крови для общих хирургических вмешательств, которая является руководством для определения нормальной потребности в трансфузиях при общих хирургических вмешательствах. Нормативы заказа крови должны отражать обычное использование крови врачами при проведении процедур и операций в зависимости от их сложности, ожидаемой потери крови, снабжения кровью и ее компонентами и наличия альтернатив трансфузиям, которые являются доступными.

Доступность и использование внутривенных кристаллоидных и коллоидных растворов являются необходимыми для всех больниц, оказывающих акушерскую и хирургическую помощь.

При многих операциях потребности в трансфузиях нет, но если имеется вероятность большого кровотечения, важно, чтобы кровь можно было получить быстро.

При использовании процедуры определения групп крови, скрининга на наличие антител и хранения сыворотки пациента кровь должна быть доступной для выдачи без необходимости придерживать дозы крови для одного пациента в ущерб их доступности для тех, кто в ней нуждается.

6.7 Заказ крови в экстренных случаях

Необходимо, чтобы процедура заказа крови в экстренных случаях была четкой, простой, известной всем сотрудникам и неукоснительно выполняема.

Процедура заказа крови в экстренных случаях включает следующие действия:

- вставить внутривенную канюлю. Использовать ее для взятия образца крови для определения совместимости, начать инфузию физиологического раствора или сбалансированного солевого раствора (например, лактат Рингера, раствор Хартмана). Отправить образец крови в лабораторию как можно скорее;
- четко маркировать пробирку с образцом крови и бланк заявки. Если пациент не идентифицирован, использовать номер карты стационарного пациента. Использовать фамилию пациента только в том случае, если есть уверенность в правильности информации;

- если требуется послать еще одно требование на кровь для того же пациента в течение короткого периода, использовать те же идентификаторы, что и в первом требовании и образце крови, для того чтобы персонал станции (отделения) переливания крови знал, что они имеют дело с одним и тем же пациентом;

- если несколько человек из штата работают в экстренных случаях, один из них должен взять на себя заказ крови и сообщить на станцию (в отделение) переливания крови об инциденте. Это особенно важно, если несколько пострадавших пациентов поступили одновременно;

- сообщить на станцию (в отделение) переливания крови, как быстро требуется кровь для каждого пациента. При информировании использовать те слова, которые заранее оговорены для объяснения срочности получения крови;

- убедиться в том, что как персонал больницы, так и персонал станции (отделения) переливания крови знают:

  - кто доставит кровь пациенту;

  - где будет находиться пациент (например, в операционной, родовом зале);

- станция (отделение) переливания крови может отправить кровь группы 0 (и, возможно, RhD-отрицательную), особенно если существует риск ошибок в идентификации пациента. В экстренной ситуации это может оказаться самым безопасным способом для предупреждения тяжелой несовместимой трансфузии.

Бланк заказа крови

Когда кровь требуется для трансфузии, назначающий ее врач должен заполнить и подписать форму заказа крови согласно требованиям нормативных документов.

Все пункты в бланке заявки на кровь должны быть заполнены аккуратно и разборчиво. Если кровь нужна срочно, следует немедленно связаться со станцией (отделением) переливания крови по телефону.

Важно, чтобы любая заявка на кровь и сопровождающий ее образец крови имели четкую маркировку, указывающую:

- идентификацию пациента;

- тип и количество доз требуемого компонента крови;

- время и место, где он требуется.

6.8 Образцы крови для определения совместимости

Жизненно важно, чтобы образец крови пациента был помещен в пробирку, которая правильно маркирована и является полностью идентифицируемой с пациентом.

Взятие образцов крови для определения совместимости необходимо проводить в такой последовательности:

- если пациент находится в сознании в момент взятия образца, следует попросить его или ее назвать себя по имени, фамилии, сообщить дату рождения и предоставить любую другую соответствующую информацию;

- проверить фамилию пациента по:

  - медицинской карте пациента;

  - заполненному бланку заявки на кровь;

- если пациент без сознания, попросить его родственника или другого сотрудника верифицировать идентичность пациента;

- взять образец крови в такую пробирку для образцов, которая требуется станцией (отделением) переливания крови; для взрослых это обычно 10 мл без антикоагулянта;

- маркировать пробирку с образцом четко и аккуратно, снабдив ее следующей информацией во время взятия образца крови у постели пациента:

  - имя и фамилия пациента;

  - дата рождения пациента;

  - идентификационный номер карты стационарного пациента;

  - дата;

  - подпись лица, берущего образец.

Следует убедиться, что фамилия пациента записана правильно. Не маркировать пробирку до взятия образца из-за риска помещения крови пациента в несоответствующую пробирку.

Если пациенту потребуются и в дальнейшем трансфузии эритроцитов, следует отослать новый образец крови для тестирования совместимости.

Это особенно важно, если пациенту недавно переливали эритроциты и трансфузия закончилась более чем за 24 ч до этого. Антитела к эритроцитам могли появиться очень быстро в результате иммунологической стимуляции перелитыми донорскими эритроцитами.

Свежевзятый образец крови важен для того, чтобы гарантировать, что пациент не получит кровь, которая теперь стала несовместимой.

Жизненно важно, чтобы форма этикетки пробирки с образцом соответствовала форме бланка заявки крови и была полностью идентифицируемой с пациентом.

Любые отступления от выполнения правил процедуры могут привести к несовместимым трансфузиям. Персонал станции (отделения) переливания крови действует правильно, если отказывается принять заявку на определение совместимости в случае неадекватной идентификации как заявки, так и образца крови пациента или в случае несовпадения деталей. Если выявляются какие-либо расхождения, станция (отделение) переливания крови должна потребовать представление нового образца и нового бланка заявки.

6.9 Определение совместимости эритроцитов

Важно, чтобы вся кровь тестировалась перед трансфузиями, для того чтобы гарантировать совместимость переливаемых эритроцитов с антителами в плазме реципиента и избежать стимуляции продукции новых антител к эритроцитам у реципиента, особенно анти-RhD.

Все процедуры по тестированию перед трансфузией должны давать следующую информацию как о дозе крови, так и о больном: АВ0-группу, RhD-тип, наличие антител к эритроцитам, которые могут вызывать гемолиз у реципиента.

АВ0-несовместимость: гемолитические реакции

Анти-А и анти-В антитела реципиента почти всегда способны вызвать быструю деструкцию (гемолиз) несовместимых перелитых эритроцитов, как только они поступают в циркуляцию.

Переливание эритроцитов, которые не проверялись на совместимость, характеризуется высоким риском возникновения острой гемолитической реакции. Аналогично, если кровь переливают не тому пациенту, она может быть несовместимой.

Прямой риск зависит от распределения АВ0-групп в популяции. Обычно, по крайней мере, одна треть несовместимых трансфузий определяется АВ0-несовместимостью и, по крайней мере, в 10 % случаев приведет к тяжелым или фатальным реакциям.

В некоторых обстоятельствах также важно, чтобы донорские антитела были совместимы с эритроцитами реципиента. Однако переливание крови той же АВ0-группы не всегда является существенным.

Компоненты эритроцитов

При трансфузиях эритроцитов должна соблюдаться АВ0- и RhD-совместимость между эритроцитами донора и плазмой реципиента:

- лица группы 0 могут получать эритроциты только группы 0;
- лица группы А могут получать эритроциты групп А и 0;
- лица группы В могут получать эритроциты групп В и 0;
- лица группы АВ могут получать эритроциты группы АВ, а также групп А, В и 0.

Концентраты эритроцитов, из которых удалена плазма, предпочтительнее при переливании неспецифичной по групповой принадлежности крови.

Безопасность трансфузии зависит от предотвращения несовместимости между донорскими эритроцитами и антителами в плазме пациента.

Тяжелые острые гемолитические реакции всегда обусловлены переливанием эритроцитов, которые не совместимы с группой АВ0 пациента. Эти реакции могут быть фатальными. Чаще всего они возникают вследствие:

- ошибок при маркировке образца крови пациента;
- ошибок при взятии дозы крови для трансфузии;
- невыполнения окончательной проверки идентичности пациента и контейнера с кровью перед трансфузией.

При некоторых заболеваниях анти-А и анти-В антитела могут плохо выявляться с помощью лабораторных тестов.

У младенцев раннего возраста имеются групповые антитела класса IgG, которые переходят от матери через плаценту. После рождения младенцы начинают вырабатывать собственные групповые антитела.

RhD-антигены эритроцитов и антитела

Эритроциты имеют много других антигенов, но в противоположность системе АВ0 антитела редко образуются к этим другим антигенам, если индивидуумы не подвергаются их воздействию (иммунизации) в результате предшествующих трансфузий или во время беременности и родов.

Наиболее важным является RhD-антиген. Одна доза RhD-положительных эритроцитов, перелитых RhD-отрицательному человеку, обычно вызывает образование анти-RhD антител. Это может вызывать:

- гемолитическую болезнь новорожденного при последующей беременности;
- быстрое разрушение впоследствии перелитых RhD-положительных эритроцитов.

Другие антигены эритроцитов и антитела

На эритроцитах человека имеется много других антигенов, каждый из которых может стимулировать образование антител при переливании восприимчивому реципиенту. Эти антигенные системы включают: Rh-систему (Rh C, c, E, e); Кидд; Келл; Даффи; Льюис.

Эти антитела также могут вызывать тяжелые реакции при трансфузиях.

6.10 Плазма и компоненты, содержащие плазму

При переливании плазмы плазма группы АВ может назначаться пациенту любой АВ0-группы, так как она не содержит ни анти-А, ни анти-В антител.

Плазма группы АВ (нет антител) может быть перелита больным любой АВ0-группы.

Плазма группы А (анти-В) может быть перелита больным групп 0 и А.

Плазма группы В (анти-А) может быть перелита больным групп 0 и В.

Плазма группы 0 (анти-А и анти-В) может быть перелита только больным группы 0.

6.11 Претрансфузионное тестирование (определение совместимости)

Прямое определение совместимости (кроссматч) обычно осуществляют перед трансфузией крови. Это выявляет реакцию между сывороткой пациента и эритроцитами донора.

Лаборатория определяет:

- АВ0- и RhD-принадлежность пациента;
- совместимость в прямом тесте или перекрестную совместимость.

Эти процедуры обычно требуют для завершения около 1 ч. Возможно использование укороченных процедур, но при этом могут не обнаруживаться некоторые варианты несовместимости.

6.11.1 Проблемы совместимости

При наличии в образце пациента клинически значимых антител к эритроцитам в лаборатории может потребоваться больше времени и другой образец крови для подбора совместимой крови.

Неэкстренные трансфузии и хирургические вмешательства, при которых, вероятно, потребуются трансфузии, должны быть отложены до нахождения подходящей крови.

При необходимости срочной трансфузии станция (отделение) переливания крови и врач, ответственный за пациента, должны сопоставить риск из-за отсрочки определения полной совместимости с риском трансфузии крови, которая может быть не полностью совместимой.

6.11.2 Процедура определения групп крови, скрининга антител и хранения сыворотки

Определяют АВ0- и RhD-принадлежность пациента.

Сыворотку пациента проверяют на наличие клинически значимых антиэритроцитарных антител.

Образец сыворотки пациента замораживают и хранят в лаборатории при – 20 °С обычно в течение семи дней.

При возникновении потребности в крови в течение этого периода образец оттаивают и используют для срочного определения совместимости.

Станция (отделение) переливания крови должна гарантировать быструю выдачу крови при возникновении такой потребности. При использовании такого подхода:

- кровь может быть выдана в течение 15—30 мин;
- нет необходимости хранить подобранные совместимые дозы крови для страховки пациента, которому они, вероятно, не потребуются;
- уменьшится рабочая нагрузка и минимизируются потери крови.

6.12 Получение компонентов крови перед трансфузией

Обычная причина трансфузионных реакций — это трансфузия несоответствующей дозы крови, которая предназначалась другому пациенту. Это часто обусловлено ошибками при получении крови со станции (отделения) переливания крови.

При получении продуктов крови со станции (отделения) переливания крови необходимо:

- представить письменную документацию для идентификации пациента;
- проверить, что следующие сведения на прикрепленной к контейнеру крови этикетке, свидетельствующей о совместимости, точно соответствуют сведениям в документации пациента:
  - фамилия и имя пациента;
  - идентификационный номер карты стационарного пациента;

- палата пациента, операционная или клиника;
- AB0- и RhD-группа пациента.

Необходимо внести требуемую информацию в регистр получения крови.

6.13 Хранение компонентов крови до трансфузии

Все холодильники на станции (в отделении) переливания крови должны быть специально предназначены для хранения крови. При выдаче станцией (отделением) переливания крови цельной крови, эритроцитов и оттаявшей свежезамороженной плазмы их трансфузия должна быть начата в течение 30 мин после изъятия их из холодильника.

При невозможности начать трансфузию в течение этого периода они должны храниться в проверенном холодильнике для крови при температуре 2 °С — 6 °С. Температура внутри каждого холодильника, используемого для хранения крови в палатах и операционных, должна мониторироваться и регистрироваться ежедневно, чтобы гарантировать ее поддержание в пределах 2 °С — 6 °С.

При отсутствии в палате или операционной холодильника, пригодного для хранения крови, кровь не следует выдавать со станции (отделения) переливания крови до момента непосредственного начала трансфузии.

Все неиспользованные контейнеры с кровью должны быть возвращены на станцию (отделение) переливания крови так, чтобы их возврат и повторная выдача или безопасная выбраковка могли быть зарегистрированы.

6.14 Цельная кровь и эритроциты

Цельная кровь и эритроциты должны выдаваться станцией (отделением) переливания крови в контейнерах с охлаждением или в термоизолирующих емкостях для транспортирования, в которых будет поддерживаться температура от 2 °С до 6 °С, если окружающая (комнатная) температура выше 25 °С или существует вероятность, что кровь не будет перелита немедленно.

Они должны храниться в холодильнике в палате или операционной при температуре от 2 °С до 6 °С, пока не потребуются для трансфузии.

Верхний предел 6 °С обусловлен требованием минимизации бактериального роста в контейнере с кровью.

Нижний предел 2 °С обусловлен необходимостью предотвращения гемолиза, который может вызвать фатальное кровотечение или почечную недостаточность.

Цельную кровь и эритроциты следует переливать в течение 30 мин после изъятия из холодильника.

6.15 Концентраты тромбоцитов

Концентраты тромбоцитов должны выдаваться станцией (отделением) переливания крови в контейнерах с охлаждением или в термоизолирующих емкостях для транспортирования, в которых будет поддерживаться температура от 20 °С до 24 °С.

Концентраты тромбоцитов, которые хранят при более низких температурах, теряют свою способность участвовать в свертывании крови, их никогда не следует помещать в холодильник.

Концентраты тромбоцитов следует переливать как можно скорее.

6.16 Свежезамороженная плазма и криопреципитат

Свежезамороженная плазма должна храниться на станции (отделении) переливания крови при температуре –25 °С и ниже до ее оттаивания перед трансфузией.

Ее следует оттаивать в соответствии с утвержденной процедурой и выдавать в контейнере для транспортирования крови, в котором температура поддерживается в пределах от 2 °С до 6 °С.

Свежезамороженная плазма должна быть перелита в течение 30 мин после оттаивания.

При отсутствии потребности в немедленном использовании ее следует хранить в холодильнике при температуре от 2 °С до 6 °С и перелить в течение 24 ч.

Как и в цельной крови или эритроцитах, бактерии могут размножаться в плазме при окружающей (комнатной) температуре.

Большинство факторов свертывания стабильны при температуре холодильника, за исключением фактора V и фактора VIII. Если плазма не хранится замороженной при –25 °С или при более низкой температуре, содержание фактора VIII быстро снижается в течение 24 ч.

Плазма со сниженным уровнем фактора VIII не пригодна для лечения гемофилии, хотя она может быть использована для решения других проблем свертывания; уровень фактора V снижается медленнее.

6.17 Введение продуктов крови

В каждой больнице должны быть документированные стандартные процедуры для введения крови и ее компонентов, особенно для окончательной проверки идентичности пациента, контейнера с кровью, этикетки совместимости и документации.

К каждой дозе выдаваемой крови станция (отделение) переливания крови должна прилагать документацию, содержащую:

- фамилию и имя пациента;
- АВ0- и RhD-группу пациента;
- индивидуальный номер донации контейнера крови;
- группу крови в контейнере.

6.18 Этикетка совместимости

Этикетка с указанием совместимости должна быть прочно прикреплена к каждой дозе крови и содержать следующую информацию:

- эта кровь совместима с «Контейнер с кровью №...»;
- фамилия пациента;
- идентификационный номер карты стационарного пациента;
- палата пациента;
- АВ0- и RhD-группа пациента;
- срок годности;
- дата определения совместимости;
- группа крови в контейнере.

Неиспользованную кровь необходимо быстро возвратить на станцию (в отделение) переливания крови.

6.19 Проверка контейнера с кровью

Контейнер с кровью всегда необходимо обследовать на наличие признаков повреждения при доставке в палату или операционную и перед трансфузией, если он не использован немедленно.

Изменение окраски содержимого или признаки утечки могут быть единственным предупреждением о том, что кровь контаминирована бактериями и может быть причиной тяжелой или фатальной реакции при переливании.

Проверить:

- на признаки гемолиза в плазме, что указывает на то, что кровь контаминирована, замерзала или перегревалась;
- признаки гемолиза на линии раздела между эритроцитами и плазмой;
- признаки контаминации, такие, как изменение цвета эритроцитов, которые часто выглядят более темными или пурпурными/черными в случае контаминации;
- наличие сгустков, которые могут означать, что кровь не перемешана соответствующим образом с антикоагулянтом во время взятия, или бактериальную контаминацию благодаря утилизации цитрата размножающимися бактериями;
- признаки любого повреждения или утечки из контейнера либо признаки того, что контейнер уже вскрывали.

Нельзя приступать к трансфузии, если контейнер с кровью выглядит необычно или поврежден или если он находился (мог находиться) вне холодильника более 30 мин. Сообщить немедленно на станцию (в отделение) переливания крови.

6.20 Проверка идентичности пациента и контейнера с кровью перед трансфузией

Перед началом трансфузии жизненно важно осуществить окончательную проверку идентичности в соответствии со стандартной рабочей процедурой, принятой в больнице.

Окончательная проверка идентичности должна быть проведена у постели пациента непосредственно перед началом введения компонента крови. Она должна быть проведена двумя сотрудниками, например медицинской сестрой и врачом.

Порядок окончательной проверки идентичности пациента:

- попросить пациента назвать себя по фамилии, имени, сообщить дату рождения или другую соответствующую информацию. Если пациент без сознания, попросить родственника или второго сотрудника подтвердить личность пациента;
- проверить личность и пол пациента по истории болезни пациента;
- проверить, что нет различий между АВ0- и RhD-группой на контейнере с кровью и этикетке совместимости;
- проверить, что нет различий между индивидуальным номером донации на контейнере с кровью и этикетке совместимости;

- проверить, что срок годности на контейнере с кровью не закончился.

Окончательная проверка у постели пациента является последней возможностью выявить ошибку идентификации и предотвратить потенциально несовместимую трансфузию, которая может быть фатальной.

6.21 Ограничения во времени для трансфузий (начало — завершение)

Цельная кровь или эритроциты: в течение 30 мин и до 4 ч (после взятия контейнера из холодильника или менее при высокой температуре окружающей среды).

Концентраты тромбоцитов: немедленно и до 20 мин.

Свежезамороженная плазма и криопреципитат: немедленно (до 20 мин).

6.22 Устройства одноразового использования для введения крови

Канюли для трансфузии крови и ее компонентов должны быть стерильными и их нельзя использовать повторно. По возможности использовать эластичные пластиковые катетеры, так как они безопаснее и сохраняют вены. Удвоение диаметра канюли увеличивает скорость тока большинства жидкостей в 16 раз. Для трансфузий цельной крови, эритроцитов, плазмы и криопреципитата использовать новое стерильное устройство для введения крови с фильтром 170—200 мк. Заменять устройство, по крайней мере, через 12 ч во время трансфузии компонентов крови. В очень теплом климате заменять устройство чаще и обычно после каждых четырех доз крови при введении в течение 12 ч.

6.23 Концентраты тромбоцитов

Использовать новое устройство для введения крови или устройство для трансфузии тромбоцитов после пропускания через него физиологического раствора.

6.24 Пациенты в педиатрии

По возможности использовать специальное устройство для детей. Оно позволяет крови или другой инфузионной жидкости проходить через градуированный контейнер, встроенный в инфузионное устройство, дает возможность просто и точно контролировать заданный объем и скорость инфузии.

6.25 Подогревание крови

Нет доказательств, что подогревание крови полезно для пациента при медленной трансфузии. При скорости трансфузии более 100 мл/мин холодная кровь может способствовать остановке сердца. Однако обогревание пациента может быть важнее, чем подогревание инфузированной крови.

Подогретая кровь чаще требуется при:

- быстрых трансфузиях больших объемов:
  - у взрослых: больших чем 50 мл/кг/ч;
  - у детей: больших чем 15 мл/кг/ч;
- обменных трансфузиях у младенцев;
- у больных с клинически значимыми холодовыми агглютининами.

Кровь следует подогревать только в специальном приборе для крови. Подогреватели для крови должны иметь термометр для наблюдения и звуковой предупредительный сигнал и должны соответствующим образом обслуживаться. Более старые типы подогревателей для крови могут замедлять скорость инфузии жидкостей. Кровь никогда не следует подогревать в емкости с горячей водой, так как это может привести к гемолизу эритроцитов, что может представлять угрозу для жизни.

6.26 Фармакологические препараты и продукты крови

Не добавлять никакие лекарства или инфузионные растворы, кроме физиологического раствора (хлорид натрия 0,9 %-ный), ни в какие компоненты крови.

Использовать отдельный внутривенный путь, если одновременно с компонентами крови нужно вводить кроме физиологического раствора другие внутривенные жидкости.

6.27 Регистрация трансфузий

Перед введением продуктов крови важно записать обоснование трансфузии в истории болезни. При возникновении в дальнейшем у пациента проблем, которые могут быть связаны с трансфузией, из записи должно быть видно, кто заказывал продукты и почему. Эта информация также полезна для проведения проверки трансфузионной практики.

Запись, которая сделана в истории болезни, является лучшей защитой, если впоследствии выдвигаются какие-либо медицинские и юридические обвинения.

Следующая информация должна быть внесена в историю болезни:

- был ли информирован пациент и/или родственники о предполагаемой трансфузионной терапии;
- обоснование трансфузии;

- подпись врача, назначившего трансфузию;
- проверка перед трансфузией:
  - идентичности пациента;
  - контейнера с кровью;
  - этикетки с данными о совместимости;
  - подписи лица, осуществлявшего претрансфузионную проверку идентификации;
- трансфузия:
  - тип и объем каждого перелитого компонента;
  - идентификационный номер донации каждой перелитой дозы;
  - группа крови каждой перелитой дозы;
  - время начала трансфузии каждой перелитой дозы;
  - подпись лица, вводившего компонент крови;
  - контроль за состоянием пациента до, во время и после трансфузии;
- любые трансфузионные реакции.

6.28 Контроль за состоянием реципиента

Важно провести исходные наблюдения и гарантировать, что за пациентом будут наблюдать во время и после трансфузии, для того чтобы выявить любые неблагоприятные эффекты как можно раньше. Это будет являться гарантией того, что потенциальные меры по спасению жизни пациента могут быть предприняты быстро.

Перед началом трансфузии важно разъяснить пациенту, что следует обратиться к сестре или доктору немедленно, если пациент почувствует проявления каких-либо реакций, таких, как дрожь, прилив крови, боль или одышка, или начнет испытывать беспокойство.

Необходимо удостовериться, что пациент находится в условиях, в которых за ним или за ней можно непосредственно вести наблюдение.

При переливании каждой дозы крови контролировать состояние пациента необходимо:

- перед началом трансфузии;
- как только трансфузия начата;
- через 15 мин после начала трансфузии;
- по крайней мере, каждый час во время трансфузии;
- по окончании трансфузии;
- через 4 ч после завершения трансфузии.

На каждой из этих стадий записывать в трансфузионный лист пациента следующую информацию:

- общий вид пациента;
- температуру тела;
- частоту пульса;
- артериальное давление;
- частоту дыхания;
- баланс жидкости:
  - пероральное и внутривенное потребление;
  - выведение мочи.

Зарегистрировать:

- время начала трансфузии;
- время окончания трансфузии;
- объем и тип всех перелитых компонентов;
- идентификационные номера донаций для всех перелитых продуктов;
- любые неблагоприятные реакции.

Тяжелые реакции чаще проявляются во время первых 15 мин трансфузии. За всеми пациентами (особенно за пациентами в бессознательном состоянии) следует наблюдать в течение этого периода и в течение первых 15 мин при переливании каждой последующей дозы.

Трансфузии каждой дозы крови или компонентов крови должны завершаться в течение 4 ч после введения иглы в контейнер. Если переливание дозы крови не закончено в течение 4 ч, следует прекратить ее использование и уничтожить оставшуюся часть согласно требованиям системы удаления отходов в клинике.

6.29 Острые трансфузионные реакции

Если у пациента проявляются неблагоприятные реакции, следует прекратить переливание и организовать оказание срочной медицинской помощи. Необходимо постоянно регистрировать проявления трансфузионных реакций, пока врач не оценит состояние пациента.

При подозрении на трансфузионную реакцию не выбрасывать контейнер с кровью и инфузионное устройство, а возвратить их на станцию (в отделение) переливания крови для обследования.

Зарегистрировать клинические данные и предпринятые действия в истории болезни.

7 Неблагоприятные эффекты трансфузий

7.1 Ключевые положения

Обо всех подозреваемых острых трансфузионных реакциях следует немедленно сообщить на станцию (в отделение) переливания крови и лечащему врачу, обратиться за помощью к опытным коллегам.

Острые реакции могут встречаться у 1 % — 2 % реципиентов. Быстрое распознавание и лечение реакции может спасти жизнь пациента. После принятия немедленных мер тщательное и повторное клиническое обследование является важным для выявления и разрешения основных проблем, возникающих у пациента.

Ошибки и несоблюдение установленных процедур — самые частые причины угрожающих жизни острых гемолитических трансфузионных реакций.

Бактериальная контаминация эритроцитов или концентратов тромбоцитов — плохо распознаваемая причина острых трансфузионных реакций.

Пациенты, получающие трансфузии регулярно, особенно подвержены риску возникновения острых фебрильных реакций. При наличии опыта они могут распознаваться с тем чтобы трансфузии не откладывались и не прекращались без необходимости.

Передающиеся с трансфузией инфекции являются наиболее серьезными отсроченными осложнениями при переливании крови. Так как отсроченные трансфузионные реакции могут обнаруживаться спустя дни, недели или месяцы после переливания, их связь с переливанием можно легко упустить. Поэтому важно регистрировать аккуратно все трансфузии в истории болезни и принимать во внимание переливание крови при проведении дифференциальной диагностики.

Инфузии больших объемов крови и внутривенных жидкостей могут вызвать гемостатические нарушения или метаболические расстройства.

Острые трансфузионные реакции наблюдаются во время или вскоре после (в течение 24 ч) трансфузии.

7.2 Первоначальная тактика и обследование

При первоначальном возникновении острой реакции может быть затруднительно определить ее тип и тяжесть, так как признаки и симптомы могут вначале не быть специфическими или диагностируемыми. Однако, за исключением аллергических реакций с крапивницей и фебрильных негемолитических реакций, все остальные являются потенциально фатальными и требуют неотложного лечения.

У пациентов без сознания или под анестезией единственными признаками несовместимой трансфузии могут быть гипотензия и неконтролируемое кровотечение.

У пациентов в сознании, при развитии тяжелой гемолитической трансфузионной реакции, признаки и симптомы могут появиться в течение нескольких минут при переливании только 5—10 мл крови. Необходимо тщательное наблюдение в момент начала инфузии каждой дозы.

При острой трансфузионной реакции прежде всего необходимо проверить этикетки на контейнере с кровью и идентичность пациента. При обнаружении любых различий прекратить трансфузию немедленно и проконсультироваться на станции (в отделении) переливания крови.

Для того чтобы исключить любые возможные ошибки идентификации в клинике или на станции (в отделении) переливания крови, следует прекратить все трансфузии в этой палате или в операционной, пока они не будут тщательно проверены. Кроме того, попросить станцию (отделение) переливания крови приостановить выдачу любой крови для переливания до полного выяснения причины реакции и проверить, не производят ли трансфузию любому другому пациенту, особенно в той же палате или операционной или в это же время.

7.3 Острые трансфузионные реакции

Руководящие принципы для распознавания и лечения острых трансфузионных реакций показаны в таблице 1.

Таблица 1 — Принципы для распознавания и лечения острых трансфузионных реакций

Признаки	Симптомы	Возможная причина
Категория 1: Легкие реакции		
Локализованные кожные реакции. Крапивница. Сыпь	Зуд	Гиперчувствительность
Категория 2: Реакции средней тяжести		
Прилив крови к лицу. Крапивница. Озноб. Лихорадка. Беспокойство. Тахикардия	Тревожное состояние. Зуд. Учащенное сердцебиение. Легкое нарушение дыхания. Головная боль	Гиперчувствительность. Фебрильные негемолитические реакции: антитела к лейкоцитам, тромбоцитам; антитела к белкам, включая IgA. Возможная контаминация пирогенами и/или бактериями
Категория 3: Жизнеопасные реакции		
Озноб. Лихорадка. Беспокойство. Гипотензия (снижение на 20 % систолического АД). Тахикардия (рост числа сердечных сокращений на 20 %). Гемоглобинурия (красная моча). Неожиданное кровотечение (диссеминированное внутрисосудистое свертывание (ДВС)	Тревожность. Боль в груди. Боль вокруг места инфузии. Респираторный дистресс/одышка. Боль в пояснице/спине. Головная боль. Нарушение дыхания	Острый внутрисосудистый гемолиз. Бактериальная контаминация и септический шок. Перегрузка жидкостью. Анафилаксия. Связанное с переливанием острое поражение легких (СПОПЛ)

7.3.1 Терапия

Категория 1: Легкие реакции

Уменьшить скорость переливания.

Ввести антигистаминный препарат внутримышечно.

При отсутствии клинического улучшения в течение 30 мин или при нарастании признаков и симптомов проводить терапию, рекомендованную для категории 2.

Категория 2: Реакции средней тяжести

Прекратить переливание. Заменить устройство для инфузии и оставить внутривенный доступ открытым с помощью введения физиологического раствора.

Уведомить лечащего врача и станцию (отделение) переливания крови немедленно.

Направить дозу крови с инфузионным устройством, свежесобранную мочу и новые образцы крови (один — со свернувшейся кровью и один — с антикоагулянтом), полученные из вены на стороне, противоположной месту инфузии, вместе с соответствующей заявкой на станцию (в отделение) переливания крови на лабораторные исследования.

Ввести внутримышечно антигистаминный препарат и орально или ректально жаропонижающий препарат. Следует избегать назначения аспирина больным с тромбоцитопенией.

Назначить внутривенно кортикостероиды и бронходилятаторы при наличии анафилактоидных реакций (например, бронхоспазм, стридор).

Собрать мочу в течение следующих 24 ч для подтверждения гемолиза и направить в лабораторию.

При клиническом улучшении возобновить трансфузию медленно, используя новую дозу крови, и тщательно наблюдать пациента.

При отсутствии клинического улучшения в течение 15 мин или при нарастании признаков и симптомов проводить терапию, рекомендованную для категории 3.

Категория 3: Жизнеопасные реакции

При возникновении острой трансфузионной реакции прежде всего проверить этикетки на контейнере с кровью и идентичность пациента. При наличии каких-либо несоответствий немедленно прекратить трансфузию и обратиться за консультацией на станцию (в отделение) переливания крови.

У пациента без сознания или под анестезией гипотензия и неконтролируемое кровотечение могут быть единственными проявлениями несовместимой трансфузии.

У пациента, который находится в сознании и у которого развивается тяжелая гемолитическая трансфузионная реакция, признаки и симптомы могут появиться очень быстро — в течение нескольких минут

при трансфузии только 5—10 мл крови. Тщательное наблюдение в момент начала инфузии каждой дозы является необходимым.

Прекратить трансфузию. Заменить устройство для инфузии и оставить внутривенный доступ открытым путем введения физиологического раствора.

Инфузировать физиологический раствор (вначале 20—30 мл/кг) для поддержания артериального давления. При гипотензии вводить в течение 5 мин и приподнять ноги пациента.

Поддерживать воздухоприток и обеспечить большой приток кислорода с помощью маски.

Ввести адреналин (в виде раствора 1:1000) 0,01 мг/кг массы тела путем медленного внутримышечного введения.

Ввести внутривенно кортикостероиды и бронходилятаторы при наличии анафилактоидных реакций (например, бронхоспазм, стридор).

Ввести диуретик: например, фуросемид 1 мг/кг массы тела внутривенно или эквивалент.

Уведомить лечащего врача и станцию (отделение) переливания крови немедленно.

Направить дозу крови вместе с инфузионным устройством, свежий образец мочи и новые образцы крови (один — со свернувшейся кровью и один — с антикоагулянтом), полученные из вены на стороне, противоположной месту инфузии, с соответствующей заявкой на проведение исследований на станцию (в отделение) переливания крови.

Оценить свежий образец мочи визуально на наличие признаков гемоглобинурии.

Начать собирать 24-часовую порцию мочи и завести лист баланса жидкости, регистрируя все потребление и выделение. Поддерживать баланс жидкости.

Оценить кровотечение из мест пункций или ран. При наличии клинических или лабораторных признаков ДВС ввести тромбоциты (взрослым 5—6 доз) и либо криопреципитат (взрослым 12 доз), либо свежезамороженную плазму (взрослым 3 дозы).

Повторно оценить состояние. При гипотензии снова ввести физиологический раствор 20—30 мл/кг в течение 5 мин; ввести инотропный препарат при его наличии.

При уменьшении выделения мочи или наличии лабораторных признаков острой почечной недостаточности (увеличение уровня К+, мочевины, креатинина) точно поддерживать баланс жидкости, снова ввести фуросемид, иметь в виду инфузию допамина при его наличии, обратиться за помощью к специалистам: пациенту может потребоваться почечный диализ.

При подозрении на бактериемию (озноб, температура, коллапс, отсутствие признаков гемолитической реакции) начать вводить внутривенно антибиотики широкого спектра действия.

7.4 Исследование острых трансфузионных реакций

Немедленно сообщать обо всех острых трансфузионных реакциях, за исключением реакций, обусловленных легкой гиперчувствительностью (категория 1), лечащему врачу и на станцию (в отделение) переливания крови, которая поставила кровь.

При подозрении на тяжелую угрожающую жизни реакцию немедленно обратиться за помощью к дежурному анестезиологу, бригаде скорой помощи или к любому подготовленному для оказания помощи специалисту, с которым можно связаться.

Зафиксировать в истории болезни следующую информацию:

- тип трансфузионной реакции;
- продолжительность трансфузии до возникновения реакции;
- объем, тип и номера мешков с перелитыми продуктами крови.

Взять пробы и направить их на станцию (в отделение) переливания крови для лабораторных исследований (образцы крови сразу после трансфузии из вены с противоположной стороны: один — со свернувшейся кровью, другой — с антикоагулянтом):

- на повторное определение АВ0- и RhD-группы;
- повторный скрининг антител и определение перекрестной совместимости;
- полный анализ крови;
- скрининг системы свертывания крови.

7.5 Виды острых трансфузионных реакций

Неблагоприятные эффекты трансфузий

Риск возрастает при быстрой инфузии, обычно, когда свежезамороженная плазма используется как замещающая жидкость при терапевтической замене плазмы.

Цитокины в плазме могут быть одной из причин бронхоспазма и спазма сосудов у некоторых реципиентов.

Дефицит IgA у реципиента является редкой причиной очень тяжелой анафилаксии. Она может вызываться любым продуктом крови, так как большинство из них содержит следы IgA.

Анафилаксия возникает в течение нескольких минут от начала трансфузии и характеризуется:

- сердечно-сосудистым коллапсом;
- респираторным дистрессом;
- отсутствием лихорадки.

Анафилаксия часто бывает фатальной при отсутствии неотложной интенсивной терапии.

Острый внутрисосудистый гемолиз

Острые реакции с внутрисосудистым гемолизом вызываются переливанием несовместимых эритроцитов. Антитела в плазме пациента гемолизируют несовместимые перелитые эритроциты.

Даже небольшой объем (10—50 мл) несовместимой крови может обусловить тяжелую реакцию, а большие объемы увеличивают риск.

Наиболее частой причиной является АВ0-несовместимая трансфузия. Это почти всегда происходит:

- из-за ошибок в бланке заявки на кровь;
- взятия крови не у того пациента в предварительно этикетированную пробирку;
- неправильного этикетирования пробирки с образцом крови, направленной на станцию (в отделение) переливания крови;
- несоответствующей сверки крови с данными идентификации личности пациента перед началом переливания.

Антитела в плазме пациента против антигенов других групп перелитой крови, таких, как систем Кидд, Келл или Даффи, также могут вызывать острый внутрисосудистый гемолиз.

У пациента в сознании признаки и симптомы обычно появляются в течение нескольких минут от начала переливания, иногда при переливании менее 10 мл крови.

У пациента без сознания или под анестезией гипотензия и неконтролируемое кровотечение, обусловленное ДВС, могут быть единственными признаками несовместимой трансфузии. Поэтому важно наблюдать за больным во время начала переливания каждой дозы крови.

Профилактика

Правильно этикетировать образцы крови и заполнять бланки заказов на кровь.

Помещать пробу крови пациента в соответствующую пробирку.

Всегда проверять соответствие крови личности пациента у его постели перед переливанием.

Бактериальная контаминация и септический шок

Бактериальной контаминации подвергается до 0,4 % доз эритроцитов и 1 % — 2 % доз концентратов тромбоцитов.

Кровь может быть контаминирована бактериями, которые присутствуют на коже донора во время взятия крови (обычно кожные стафилококки), бактериями, присутствующими в крови донора в момент взятия крови (например, иерсении), при неправильном обращении с кровью в процессе ее обработки, при оттаивании свежезамороженной плазмы или криопреципитата в водяной бане (часто контаминирована).

Некоторые контаминанты, особенно виды Pseudomonas, растут при 2 °С — 6 °С и, таким образом, могут выживать и размножаться в дозах эритроцитов в холодильнике. Поэтому риск возрастает в зависимости от времени нахождения вне холодильника.

Стафилококки растут при более высоких температурах и размножаются в концентратах тромбоцитов при 20 °С — 24 °С, что сокращает сроки хранения концентратов.

Признаки могут появиться вскоре после начала трансфузии, но возможна отсрочка их появления на несколько часов. Тяжелая реакция может характеризоваться неожиданным появлением высокой температуры, ознобом и гипотензией.

Требуются срочная поддерживающая терапия и большие дозы антибиотиков (внутривенно).

Перегрузка жидкостью

Перегрузка жидкостью может привести к сердечной недостаточности и отеку легких. Может наблюдаться в случаях, когда перелито слишком много жидкости, переливание происходит слишком быстро, нарушена функция почек.

Перегрузка жидкостью особенно вероятна у больных с хронической тяжелой анемией, имеющимся сердечно-сосудистым заболеванием.

Анафилактическая реакция — редкое осложнение при переливании компонентов крови или препаратов плазмы. Возникает СПОПЛ, обычно обусловленное переливанием донорской плазмы, которая содержит антитела к лейкоцитам пациента.

Недостаточность функции легких обычно развивается быстро, в течение от 1 до 4 ч после начала трансфузии, и сопровождается диффузным затемнением в легких при рентгеновском обследовании грудной клетки.

Специфической терапии нет. Требуется интенсивная дыхательная и общая поддерживающая терапия в реанимационном отделении.

7.6 Отсроченные осложнения трансфузий

Признаки отсроченной гемолитической трансфузионной реакции появляются через 5—10 дней после переливания. Это лихорадка, анемия, желтуха, изредка гемоглобинурия.

Тяжелые, угрожающие жизни отсроченные гемолитические трансфузионные реакции с шоком, почечной недостаточностью и ДВС бывают редко.

Специфическая терапия обычно не требуется, следует лечить, как острый внутрисосудистый гемолиз при гипотензии и почечной недостаточности.

Необходимые исследования:

- перепроверить группу крови пациента;
- прямой антиглобулиновый тест (обычно положительный);
- содержание неконъюгированного билирубина (обычно увеличено).

Профилактика

Тщательный лабораторный скрининг антител к эритроцитам в плазме пациента и выбор эритроцитов, совместимых с этими антителами.

Некоторые реакции обусловлены редкими антигенами (например, анти-Jka антителами, которые трудно обнаружить перед трансфузией).

Посттрансфузионная пурпура

Редкое, но потенциально фатальное осложнение переливания эритроцитов или концентратов тромбоцитов, вызываемое антителами, направленными против специфических антигенов тромбоцитов у реципиента. Чаще наблюдается у женщин.

Признаки и симптомы посттрансфузионной пурпуры:

- признаки кровотечения;
- острая и тяжелая тромбоцитопения через 5—10 дней после трансфузии, определяемая при снижении количества тромбоцитов менее $100 \cdot 10^9$/л.

Лечение становится клинически важным при снижении количества тромбоцитов до $50 \cdot 10^9$/л с опасностью скрытого нераспознанного кровотечения при количестве тромбоцитов $20 \cdot 10^9$/л.

Необходимая терапия:

- ввести большую дозу кортикостероидов;
- ввести внутривенно большую дозу иммуноглобулина 2 г/кг массы тела или 0,4 г/кг массы тела в течение 5 дней;
- обмен плазмы.

Наблюдать за количеством тромбоцитов: нормальный уровень $150 \cdot 10^9$/л — $440 \cdot 10^9$/л.

Предпочтительнее вводить концентраты тромбоцитов того же типа по системе АВ0, который имеет пациент. По возможности вводить концентраты тромбоцитов, которые негативны по тромбоцитарному антигену, против которого направлены антитела.

Трансфузии несовместимых тромбоцитов, как правило, неэффективны.

Восстановление числа тромбоцитов через 2—4 недели является обычным.

Профилактика

Необходима консультация специалиста.

Должны использоваться только концентраты тромбоцитов, которые совместимы с антителами пациента.

Болезнь «трансплантат против хозяина»

Редкое и потенциально фатальное осложнение трансфузий. Наблюдается у таких больных, как реципиенты трансплантатов костного мозга и иммунокомпетентные больные, которым переливали кровь от лиц, с которыми они имеют совместимый тканевой тип (HLA — антиген лейкоцитов человека), обычно от кровных родственников.

Симптомы и признаки в типичных случаях появляются через 10—12 дней после трансфузии: лихорадка, кожная сыпь и десквамация, диарея, гепатит, панцитопения.

Терапия поддерживающая; специфической терапии нет, так как исход обычно фатальный.

Профилактика

Гамма-облучение клеточных компонентов крови для предотвращения пролиферации перелитых лимфоцитов.

Перегрузка железом

Физиологических механизмов для элиминации избытка железа не существует, и поэтому у зависимых от трансфузий больных может в течение длительного периода времени накапливаться в организме железо, что приводит к гемосидерозу.

Признаки и симптомы: недостаточность органов, особенно сердца и печени, у зависимых от трансфузий пациентов.

Терапия и профилактика

Железосвязывающие препараты, такие, как десферриоксамин, широко используются для минимизации накопления железа у зависимых от трансфузий пациентов.

Стремиться поддерживать уровень ферритина в сыворотке менее 2000 мг/л.

Передаваемые с трансфузией инфекции

Следующие инфекции могут передаваться с трансфузиями:

- ВИЧ-1 и ВИЧ-2;
- ВТЛЧ-I и ВТЛЧ-II;
- гепатит В и С;
- сифилис (Treponema pallidum);
- болезнь Шагаса (Trypanosoma cruzi);
- малярия;
- цитомегаловирусная инфекция (ЦМВ);
- другие редкие передаваемые с трансфузиями инфекции, включая парвовирус В19 человека, бруцеллез, вирус Эпштейна—Барр, токсоплазмоз, инфекционный мононуклеоз и болезнь Лайма.

Так как отсроченные трансфузионные реакции могут возникать через дни, недели или месяцы после трансфузий, их связь с трансфузиями можно легко упустить.

Важно тщательно регистрировать все трансфузии в истории болезни и принимать во внимание трансфузии при проведении дифференциального диагноза.

7.7 Массивные, или объемные, трансфузии крови

Массивная трансфузия — это замещение кровопотери, эквивалентное или большее, чем весь объем крови пациента, менее чем за 24 ч (70 мл/кг массы тела у взрослых и 80—90 мл/кг массы тела у детей или младенцев).

Выраженная тенденция к заболеваемости и смертности у таких пациентов связана не с большими перелитыми объемами крови, а с исходной травмой и повреждениями тканей и органов вследствие кровотечения и гиповолемии.

Основная причина и последствия большого кровотечения приводят к осложнениям чаще, чем трансфузия сама по себе. Однако введение больших объемов крови и внутривенных жидкостей может само по себе вызвать следующие осложнения.

Ацидоз

Ацидоз у пациента, получающего объемную трансфузию, с большей вероятностью результат неадекватного лечения гиповолемии, а не действия трансфузии. При нормальных обстоятельствах организм может легко нейтрализовать эту кислотную нагрузку, обусловленную трансфузией. Рутинное применение бикарбонатов и других алкализирующих агентов исходя из количества перелитых доз не требуется.

Гиперкалиемия

Хранение крови приводит к небольшому увеличению концентрации внеклеточного калия, которая будет нарастать по мере хранения. Этот подъем редко имеет клиническое значение, за исключением обменных трансфузий у новорожденных. Следует использовать самую свежую кровь, которая имеется на станции (в отделении) переливания крови и которая хранится менее 7 дней.

Токсичность цитрата и гипокальциемия

Токсичность цитрата проявляется редко, но наиболее вероятна во время трансфузий больших объемов цельной крови. Гипокальциемия, особенно в сочетании с гипотермией и ацидозом, может вызвать уменьшение сердечного выброса, брадикардию и другие аритмии. Цитрат обычно быстро метаболизируется в бикарбонат.

Поэтому попытка нейтрализовать кислотную нагрузку от трансфузий не является необходимой. Очень мало цитрата присутствует в концентрате эритроцитов и взвеси эритроцитов.

7.7.1 Обеднение фибриногеном и факторами свертывания

В плазме происходит прогрессивная потеря факторов свертывания во время хранения, особенно факторов V и VIII, если она не хранится при –25 °С или более низких температурах.

Концентраты эритроцитов и дозы с удаленной плазмой не содержат факторы коагуляции, которые обнаруживаются в плазме. Разведение факторов коагуляции и тромбоцитов происходит при введении больших объемов замещающих жидкостей. Поэтому массивные, или объемные, трансфузии могут привести к нарушениям свертывания.

Терапия

При удлинении протромбинового времени (ПВ) ввести АВ0-совместимую свежезамороженную плазму в дозе 15 мл/кг массы тела.

При одновременном удлинении активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) рекомендуют введение концентрата фактора VIII и фибриногена в дополнение к свежезамороженной плазме. При их отсутствии ввести 10—15 доз АВ0-совместимого криопреципитата, который содержит фактор VIII и фибриноген.

7.7.2 Обеднение тромбоцитами

Функция тромбоцитов быстро теряется во время хранения цельной крови и фактически через 24 ч функция тромбоцитов отсутствует.

Терапия

Вводить концентраты тромбоцитов только тогда, когда у пациента имеются признаки микрососудистого кровотечения, то есть кровотечение и просачивание крови из слизистых, ран, поверхности ссадин и мест катетеризации, а также если количество тромбоцитов у пациента падает ниже $50 \cdot 10^9$/л.

Ввести достаточное количество концентратов тромбоцитов, чтобы остановить микрососудистое кровотечение и поддерживать адекватное количество тромбоцитов.

Иметь в виду трансфузии тромбоцитов в случаях, в которых количество тромбоцитов падает ниже $20 \cdot 10^9$/л, даже при отсутствии клинических признаков кровотечения, так как существует опасность скрытого кровотечения, такого, как в ткань мозга.

Профилактическое применение концентратов тромбоцитов у пациентов, получающих объемные трансфузии, не рекомендуют.

7.7.3 Диссеминированное внутрисосудистое свертывание

ДВС представляет собой патологическую активацию свертывающей и фибринолитической систем, что приводит к потреблению факторов свертывания и тромбоцитов.

ДВС может развиться во время массивной трансфузии крови, хотя его причина в меньшей степени обусловлена самой трансфузией, нежели теми обстоятельствами, которые стали причинами для трансфузий, такими, как гиповолемический шок, травма, акушерские осложнения.

Терапия

Лечение должно быть направлено на коррекцию основной причины и на коррекцию нарушений свертывания по мере их возникновения.

7.7.4 Гипотермия

Быстрое введение больших объемов крови или замещающих жидкостей, взятых непосредственно из холодильника, может привести к значительному снижению температуры тела.

Терапия

При наличии признаков гипотермии следует обратить на это внимание во время инфузии больших объемов крови или внутривенных жидкостей.

7.7.5 Микроагреганты

Лейкоциты и тромбоциты могут агрегировать в хранящейся цельной крови, образуя микроагреганты.

Во время трансфузий, особенно массивных трансфузий, эти микроагреганты эмболизируют легкие, и их присутствие вносит свой вклад в развитие респираторного дистресс-синдрома взрослых (РДСВ). Однако более вероятной первичной причиной РДСВ после трансфузий является повреждение тканей при гиповолемическом шоке.

Терапия

Для удаления микроагрегантов есть фильтры, но доказательств того, что их применение предотвращает этот синдром, мало.

Применение эритроцитной массы, освобожденной от лейкоцитного слоя, уменьшит вероятность РДСВ.

8 Клинические решения о трансфузии

8.1 Ключевые положения

При правильном применении трансфузия может спасти жизнь, несоответствующее ее применение может создать угрозу для жизни.

Решение о переливании крови и продуктов крови всегда должно быть основано на тщательной оценке клинических и лабораторных показаний, свидетельствующих, что переливание необходимо для спасения жизни или для предотвращения серьезных осложнений.

Трансфузия является только одним из элементов лечения пациента.

Назначение трансфузии должно учитывать индивидуальные потребности пациента. Однако ответственность за решение о трансфузии в конечном счете лежит на лечащем враче.

8.2 Определение потребности в трансфузии

Решение о переливании крови и продуктов крови всегда должно быть основано на тщательной оценке клинических и лабораторных данных, указывающих на то, что переливание необходимо для спасения жизни или для предотвращения серьезных осложнений заболевания. Ниже суммированы главные факторы, определяющие решение о том, может ли потребоваться трансфузия в дополнение к поддерживающей терапии и терапии основного патологического состояния.

Факторы, определяющие потенциальную потребность в трансфузии

Кровопотеря:
- наружное кровотечение;
- внутреннее кровотечение — нетравматическое:
  - пептическая язва;
  - варикозное расширение вен;
  - эктопическая беременность;
  - дородовое кровотечение;
  - разрыв матки;
- внутреннее кровотечение — травматическое:
  - грудная клетка;
  - селезенка;
  - таз;
  - бедро;
- разрушение эритроцитов (например, малярия, сепсис, ВИЧ-инфекция).

Гемолиз:
- малярия;
- сепсис;
- ДВС.

Состояние сердечно-легочной системы и оксигенации тканей:
- частота пульса;
- давление крови;
- частота дыхания;
- повторное наполнение капилляров;
- периферический пульс;
- температура конечностей;
- нарушение дыхания;
- сердечная недостаточность;
- стенокардия;
- сохранность сознания;
- выделение мочи.

Оценка анемии:
- клиническая:
  - язык;
  - ладони;
  - глаза;
  - ногти;
- лабораторная:
  - гемоглобин или гематокрит.

Переносимость больным потери крови и/или анемии:
- возраст;
- другие клинические состояния:
  - преэклампсическая токсемия;
  - почечная недостаточность;
  - сердечно-легочное заболевание;
  - хроническое заболевание легких;
  - острая инфекция;
  - диабет;
  - терапия бета-блокаторами.

Предполагаемая потребность в крови:
- предполагаются ли хирургическая операция и наркоз;
- кровотечение продолжается, остановилось или может возобновиться;
- продолжается ли гемолиз.

8.3 Решение о назначении переливания

Принятие решения о назначении переливания должно базироваться на учете индивидуальной потребности больных. Оно также должно основываться на знании вариантов болезни в местных условиях, имеющихся для лечения больных возможностей, безопасности и доступности крови и внутривенных замещающих жидкостей. Однако ответственность за принятие решения о трансфузии в итоге определяется лечащим врачом.

Перед назначением переливания крови врач должен ответить на ряд контрольных вопросов:
- Каких улучшений в клиническом состоянии пациента он намерен добиться?
- Можно ли минимизировать потерю крови, чтобы сократить потребность пациента в трансфузии?
- Существуют ли какие-либо другие виды терапии, которые можно применить до принятия решения о переливании крови, такие, как внутривенные плазмозамещающие жидкости или кислород?
- Каковы конкретные клинические или лабораторные показания для трансфузии именно у этого пациента?
- Каковы риски передачи ВИЧ, гепатита, сифилиса или других инфекционных агентов через продукты крови, имеющиеся в наличии для этого пациента?
- Перевешивает ли польза от трансфузии риски именно для этого конкретного пациента?
- Каковы другие варианты лечения при отсутствии в нужное время крови?
- Будет ли подготовленный специалист наблюдать за этим больным и немедленно реагировать при возникновении острой трансфузионной реакции?
- Зафиксировал ли врач свое решение и обоснование для трансфузии в истории болезни и на бланке заявки на кровь?

Наконец, если сомнения остаются, врач должен задать себе следующий вопрос: «Если бы эта кровь предназначалась для меня или для моего ребенка, согласился бы я на трансфузию при таких обстоятельствах?»

9 Трансфузии в клинике внутренних болезней

9.1 Ключевые положения

Профилактика и лечение анемии — одни из наиболее важных способов предотвращения необязательной трансфузии.

Трансфузии редко требуются при хронических анемиях, однако при внезапной потере эритроцитов вследствие кровотечения, гемолиза, беременности или родов потребность в трансфузиях при хронических анемиях возрастает.

Принципы лечения анемии следующие:
- лечить основную причину анемии;
- оптимизировать все компоненты системы транспорта кислорода для улучшения оксигенации тканей;
- переливать кровь или ее компоненты только в том случае, если анемия является достаточно тяжелой и приводит к снижению снабжения кислородом до степени неадекватности потребностям пациента.

При подозрении на малярию следует срочно проводить лечебные мероприятия. Быстрое начало терапии может спасти жизнь пациента.

При условии безопасности поставляемой крови при β-талассемии большой уровень гемоглобина следует поддерживать в пределах 10—12 г/л с помощью периодических небольших трансфузий. Следует соблюдать специальную предосторожность против переноса с кровью инфекций и перегрузки организма железом.

При ДВС существенным является быстрое начало лечения или устранение причины его развития на фоне поддерживающей терапии. Потребность в трансфузиях может сохраняться до тех пор, пока остается основная причина.

9.2 Кровь, кислород и кровообращение

Постоянная доставка кислорода в ткани и органы организма должна обеспечиваться следующими четырьмя важными последовательными процессами: перенос кислорода из легких в плазму крови; сохранение кислорода в молекуле гемоглобина в эритроцитах; транспорт кислорода в ткани организма посредством циркуляции; освобождение кислорода из крови в тканях, где он может утилизироваться.

Общее снабжение кислородом тканей зависит от концентрации гемоглобина, степени насыщения гемоглобина кислородом, минутного сердечного выброса.

9.3 Нормальный уровень гемоглобина

Нормальный уровень гемоглобина — это диапазон концентраций гемоглобина у здоровых людей. Является показателем хорошего здоровья и принятым в мире стандартом, который варьируется только в зависимости от возраста, пола, наличия беременности и высоты над уровнем моря.

Критерии определения анемии исходя из нормального содержания гемоглобина на уровне моря приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Диагностика анемии

Возраст/пол	Нормальный гемоглобин	Анемия диагностируется, если гемоглобин, г/л, ниже чем
При рождении (у доношенных)	135—185	135 (Htc 34 %)
Дети: 2—6 месяцев	95—135	95 (Htc 28 %)
Дети: 6 месяцев — 2 года	100—135	100 (Htc 30 %)
Дети: 2—6 лет	110—140	110 (Htc 33 %)
Дети: 6—12 лет	115—155	115 (Htc 34 %)
Взрослые мужчины	130—170	130 (Htc 39 %)
Взрослые женщины: небеременные	120—150	120 (Htc 36 %)
Беременные: первый триместр (0—12 недель)	110—140	110 (Htc 33 %)
Беременные: второй триместр (13—28 недель)	105—140	105 (Htc 31 %)
Беременные: третий триместр (29-недельный срок и далее)	110—140	110 (Htc 33 %)

Величины гемоглобина, приведенные выше, просто определяют наличие анемии. Их часто используют как пороговые для исследования и лечения, но они — не показания к трансфузиям эритроцитов.

На концентрацию гемоглобина влияют количество циркулирующего гемоглобина и объем крови.

9.4 Анемия

Скорость развития анемии обычно определяет тяжесть ее симптомов. Умеренная анемия может не иметь никаких симптомов, особенно когда она обусловлена хроническим процессом. Тем не менее она уменьшает резервные возможности адаптации к таким острым процессам, как кровотечение, инфекция или роды. Тяжелая анемия, острая или хроническая, является важным фактором в снижении снабжения тканей пациента кислородом до критических уровней. В этой ситуации требуется неотложная терапия и должна оцениваться потребность в трансфузиях.

9.4.1 Хроническая анемия

При хронической анемии малые количества крови теряются из циркуляции в течение длительного периода времени и сохраняется нормоволемия.

Проявления хронической анемии

Хроническая потеря крови обычно приводит к железодефицитной анемии, которая уменьшает кислородтранспортную емкость крови. Снижение гемоглобина, повышение насыщения, увеличение сердечного выброса сопровождаются снижением снабжения тканей кислородом.

Компенсаторные реакции:

- сердечный выброс возрастает;
- кривая диссоциации кислорода гемоглобина смещается в сторону увеличения освобождения кислорода;
- вязкость крови снижается, ускоряется кровоток;
- задержка жидкости.

9.4.2 Причины анемии

Причин хронической анемии может быть несколько.

Повышенная потеря эритроцитов:

- острая потеря крови: кровотечение при травме, хирургическое или акушерское кровотечение;
- хроническая кровопотеря, обычно из желудочно-кишечного, мочевыделительного или репродуктивного тракта паразитарная инвазия, злокачественные опухоли, воспалительные процессы, меноррагия.

Пониженная продукция нормальных эритроцитов:

- связанные с питанием дефициты: железа, B_{12}, фолатов, недостаточное питание, нарушение всасывания;
- вирусные инфекции: ВИЧ;
- недостаточность костного мозга: апластическая анемия, злокачественная инфильтрация костного мозга, лейкемия;
- сниженное образование эритропоэтина: хроническая почечная недостаточность;
- хронические заболевания;
- отравление свинцом.

Повышенное разрушение эритроцитов (гемолиз):

- инфекции: бактериальная, вирусная, паразитарная;
- лекарственные препараты: например, дапсон;
- аутоиммунные расстройства: гемолитическая болезнь с тепловыми и холодовыми антителами;
- наследственные расстройства: серповидноклеточная болезнь (СКБ), талассемия, дефицит глюкозо-6 фосфат-дегидрогеназы (Г6ФД), сфероцитоз;
- гемолитическая болезнь новорожденного (ГБН);
- другие расстройства: ДВС, гемолитико-уремический синдром, пурпура тромбоцитопеническая.

Повышенная потребность в железе:

- беременность;
- лактация.

Клинические проявления анемии

Хроническая анемия может быть причиной немногих клинических симптомов или признаков, пока концентрация гемоглобина не достигнет очень низкого уровня. Однако клинические проявления анемии могут стать очевидными на более ранней стадии, если имеются:

- ограниченная возможность компенсаторной реакции: например, выраженные сердечно-сосудистые или респираторные заболевания;
- повышенная потребность в кислороде: например, инфекция, боль, лихорадка, физическая нагрузка;
- дальнейшее снижение снабжения кислородом: например, потеря крови, пневмония.

9.4.3 Острая анемия

Причиной острой анемии является острая потеря крови (например, кровотечение) вследствие травмы, хирургического вмешательства или акушерского кровотечения.

Проявления острой анемии:

- объем крови уменьшается (гиповолемия);
- общее содержание гемоглобина в циркуляции снижается.

Приводит:

- к сниженному транспорту кислорода;
- сниженному сохранению кислорода;
- сниженной доставке кислорода.

Снижение гемоглобина, снижение насыщения гемоглобина, снижение сердечного выброса приводят к существенному снижению снабжения тканей кислородом.

Компенсаторные реакции:

- восстановление объема плазмы;
- восстановление сердечного выброса;
- компенсация кровообращения;
- стимуляция вентиляции;
- изменения кривой диссоциации кислорода;
- гормональные изменения;
- синтез белков плазмы.

Клинические проявления острой анемии сводятся к клиническим проявлениям кровотечения, которые главным образом определяются количеством и скоростью кровопотери и компенсаторными реакциями пациента.

9.4.4 Массивное кровотечение

Проявления массивного кровотечения следующие:

- жажда;
- холодная, бледная кожа, потливость;
- тахикардия;
- учащенное дыхание;
- пониженное давление крови;
- сниженное выделение мочи;
- сниженное наполнение пульса;
- беспокойство или спутанное сознание.

Примечание — У некоторых больных происходит значительная потеря крови до появления типичных клинических признаков.

9.4.5 Анамнез

Неспецифические симптомы анемии — утомляемость/потеря активности, головокружение, одышка, отечность лодыжек, головная боль, ухудшение любых предсуществующих симптомов, например стенокардии.

Анамнез и симптомы, связанные с анемией как основным заболеванием:

- дефицит питания, прием лекарств в анамнезе, низкий социально-экономический статус;
- семейный анамнез, этническое происхождение (гемоглобинопатия);
- анамнез, свидетельствующий о высоком риске контакта с ВИЧ-инфекцией, — температура, ночная потливость;
- эпизоды малярии в анамнезе; проживание или поездки в эндемичные по малярии зоны;
- акушерский/гинекологический анамнез, метроррагия или другие вагинальные кровотечения, способ контрацепции;
- кровотечение из мочевыводящих путей;
- кровоточащие десны, носовое кровотечение, пурпура (костно-мозговая недостаточность);
- желудочно-кишечные расстройства: рвота с кровью, кровотечение из верхних отделов желудочно-кишечного тракта, диарея, потеря веса, нарушения пищеварения.

9.4.6 Физикальное обследование

Признаки анемии и клинической декомпенсации: бледные слизистые, учащенное дыхание, тахикардия, повышенное давление в яремной вене, сердечные шумы, отек лодыжек, постуральная гипотензия, нарушение умственной деятельности.

Признаки основного расстройства:

- потеря веса/несоответствие веса высоте, возрасту;
- стоматит, заеды в углах рта, колонихии (недостаток железа);
- пурпура и синяки (недостаточность, нарушения тромбоцитов, костного мозга);
- увеличенные лимфатические узлы, гепатоспленомегалия (инфекция, лимфопролиферативное заболевание, ВИЧ/СПИД);
- язвы на нижних конечностях (серповидноклеточная анемия);
- деформации скелета (талассемия);
- неврологические признаки (дефицит B_{12}).

9.4.7 Клиническая оценка

При клинической оценке анемии следует определить ее тип, тяжесть и возможные причины или причину. У одного пациента может быть несколько причин анемии, таких, как недостаточное питание, ВИЧ, малярия, паразитарная инвазия.

9.4.8 Лабораторные исследования

Установлению причины анемии обычно способствуют общий анализ крови, исследования мазка крови и индексов эритроцитов (таблица 3).

Дальнейшие исследования могут потребоваться для отличия дефицита железа и фолатов от других состояний с аналогичными характеристиками, таких, как β-талассемия.

Может потребоваться скрининг на дефицит Г6ФД или аномальный гемоглобин.

Результаты физикального обследования, анализ мазка крови, тест на серповидноклеточность и электрофорез гемоглобина выявляют наиболее частые типы наследственных гемопатий.

Присутствие ретикулоцитов (незрелых эритроцитов) в мазке крови указывает на ускоренное образование эритроцитов (ответная реакция на повышенное разрушение или потерю).

Отсутствие ретикулоцитов у пациента с анемией должно натолкнуть на исследование дисфункции костного мозга, обусловленной инфильтрацией, инфекцией, первичной недостаточностью или дефицитом регуляторов гемопоэза.

Таблица 3 — Лабораторные исследования при анемии

Анализ крови	Показатели эритроцитов	Возможная причина
Микроцитоз, гипохромия с аномальными эритроцитами	Низкий средний объем клетки (MCV). Низкое среднее содержание гемоглобина в клетке (MCH). Низкая средняя концентрация гемоглобина в клетке (MCHC)	Приобретенная. Дефицит железа. Сидеробластная анемия. Анемия при хроническом заболевании. Врожденная. Талассемия. Сидеробластная анемия
Макроцитоз, нормохромия	Увеличенный MCV	С мегалобластическим костным мозгом. Дефицит витамина B_{12} или фолиевой кислоты. С нормобластическим костным мозгом. Алкоголизм
Макроцитарная полихромазия	Увеличенный MCV	Гемолитическая анемия
—	—	Миелодисплазия
Макроцитарная полихромазия	Увеличенный MCV	Гемолитическая анемия
Нормоцитарный. Нормохромный	Нормальные MCV, MCH. MCHC	Хроническое заболевание. Инфекция. Опухоль. Аутоиммунные нарушения. Почечная недостаточность. Гипотироидизм. Гипопитуитризм. Апластическая анемия. Красноклеточная аплазия. Опухолевая инфильтрация костного мозга
Лейкоэритробластический	Показатели могут быть аномальными из-за появления ранних многочисленных форм эритроцитов и лейкоцитов	Миелодисплазия. Лейкемия. Метастазы рака. Миелофиброз. Тяжелые инфекции
Примечание — MCV является надежным показателем только при расчетах с использованием хорошо откалиброванного электронного счетчика крови.		

9.4.9 Терапия. Общие вопросы

Терапия анемии зависит от причины, скорости развития и степени компенсации анемии. Это требует детальной оценки состояния каждого пациента. Вместе с тем, принципы лечения всех анемий следующие:

- лечить основную причину анемии и мониторировать результат лечения;
- при неадекватной оксигенации тканей у пациента оптимизировать все компоненты системы доставки кислорода для улучшения снабжения кислородом тканей;
- переливать эритроциты только в том случае, если тяжесть анемии обусловливает уменьшение снабжения кислородом в такой степени, что оно становится неадекватным потребностям пациента:
- трансфузии при мегалобластической анемии могут быть опасными из-за нарушенной функции миокарда, которая может привести к развитию сердечной недостаточности у пациента;
- ограничить трансфузии при иммунном гемолизе у больных с потенциально угрожающей жизни анемией: антитела в сыворотке пациента могут гемолизировать перелитые эритроциты и трансфузия может увеличить разрушение собственных эритроцитов пациента.

9.4.10 Терапия хронической анемии

Терапия хронической анемии включает следующие пункты:

- исключить возможность гемоглобинопатии;
- устранить выявленную причину кровопотери:
  - лечить заражение гельминтами или другие инфекции;
  - выявить любые локальные источники кровотечения;
  - прекратить терапию антикоагулянтами, если это возможно;
  - прекратить прием лекарств, которые раздражают слизистую желудка, например аспирина, нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП);
  - прекратить прием препаратов, нарушающих функцию тромбоцитов, например аспирина, НПВП;
- назначить перорально железо (препараты сульфата железа: по 200 мг двухвалентного железа три раза в день взрослому или 15 мг двухвалентного железа на килограмм массы тела в день ребенку). Проводить эту терапию в течение трех месяцев или в течение одного месяца после нормализации концентрации гемоглобина. Уровень гемоглобина должен повышаться на 20 г/л в течение трех недель. Если этого не происходит, пересмотреть диагноз и терапию;
- устранить выявленный дефицит витаминов назначением фолиевой кислоты (5 мг ежедневно) перорально или витамина B_{12} в инъекциях в зависимости от формы анемии. Комбинированные таблетки железа и фолиевой кислоты полезны в случае крайне редкого двойного дефицита. Другие многокомпонентные препараты при анемии не имеют преимуществ и часто очень дороги;
- лечить малярию с помощью эффективных антималярийных препаратов с учетом резистентности больных в конкретной местности. Проводить профилактику малярии только в случае специфических показаний;
- при наличии гемолиза пересмотреть лекарственную терапию и, по возможности, прекратить прием лекарств, которые могут быть его причиной;
- проверить, не получает ли пациент препаратов, угнетающих эритропоэз, и прекратить, по возможности, их прием.

9.4.11 Тяжелая (декомпенсированная) анемия

У взрослого пациента с хорошо компенсированной анемией может быть мало или совсем не быть симптомов и признаков анемии.

Причины декомпенсации:

- сердечные и легочные заболевания, которые ограничивают компенсаторные реакции;
- повышенная потребность в кислороде:
  - инфекция;
  - боль;
  - лихорадка;
  - физическая активность;
- острое сокращение снабжения кислородом:
  - острая потеря крови или гемолиз;
  - пневмония.

Признаки тяжелой (декомпенсированной) анемии

У пациента с тяжелой (декомпенсированной) анемией развиваются клинические проявления неадекватного снабжения кислородом тканей, несмотря на поддерживающие меры и лечение основной причины анемии: изменения умственной деятельности, уменьшение периферического пульса, застойная сердечная недостаточность, гепатомегалия, плохая периферическая перфузия (повторное наполнение капилляров при нажатии пальцем более 2 с).

Пациент с этими клиническими признаками нуждается в неотложной терапии, так как существует большой риск смерти вследствие недостаточной кислородтранспортной емкости крови.

Клинические признаки гипоксии с тяжелой анемией могут быть очень сходными с таковыми при других причинах респираторного дистресса, таких, как острая инфекция или астматический приступ. Другие причины, если они имеются, должны выявляться и лечиться до принятия решения о трансфузии.

Лечение тяжелой (декомпенсированной) анемии:

- лечить активно бактериальную инфекцию органов грудной клетки;
- давать кислород с помощью маски;
- корректировать баланс жидкости. При назначении внутривенно жидкостей позаботиться о том, чтобы не вызвать у пациента сердечную недостаточность;
- решить, нужна ли (или может ли понадобиться) трансфузия эритроцитов;
- использовать эритроциты, при их наличии, предпочтительнее, чем цельную кровь, для минимизации объемного и онкотического эффекта трансфузии.

Переливание крови следует иметь в виду, только если есть вероятность, что анемия может вызвать или уже вызвала снижение снабжения кислородом тканей до уровня, который является неадекватным потребностям пациента.

Трансфузии при тяжелой (декомпенсированной) анемии

Не переливать больше, чем необходимо. Если одной дозы эритроцитов достаточно для устранения симптомов, не переливать две дозы. Помнить, что целью является введение пациенту достаточного количества гемоглобина для уменьшения гипоксии. Доза должна соответствовать массе пациента и объему крови. Содержание гемоглобина в дозе крови 450 мл может меняться от 45 до 75 г.

У пациентов с тяжелой анемией может возникнуть сердечная недостаточность при инфузии крови или других жидкостей. При необходимости переливания ввести одну дозу, предпочтительнее концентрат эритроцитов, в течение 2—4 ч и ввести быстродействующий диуретик (например, фуросемид 40 мг внутримышечно).

Повторно оценить состояние пациента и при сохранении симптомов тяжелой анемии ввести еще 1—2 дозы.

Нет необходимости восстанавливать концентрацию гемоглобина до нормального уровня. Достаточно повысить ее для улучшения клинического состояния.

9.5 Малярия

Диагностика и лечение малярии (таблица 4) и любых связанных с ней осложнений являются неотложными, так как у неиммунных лиц смерть может случиться в течение 48 ч.

Малярия представляет собой неспецифическое острое лихорадочное заболевание и не может быть надежно отдифференцирована от многих других причин лихорадки на основании клинических данных. Поэтому при дифференциальной диагностике следует иметь в виду другие инфекции и причины лихорадки.

Клинические проявления заболевания могут модифицироваться под влиянием частичного иммунитета, приобретенного к предшествующей инфекции, или неэффективных доз антималярийных препаратов.

Так как лихорадка часто имеет нерегулярный или интермиттирующий характер, важно изучить ее в течение последних 48 часов.

Малярия при беременности является более тяжелой и опасна для матери и плода; частично иммунные беременные женщины, особенно при первой беременности, также предрасположены к тяжелой анемии вследствие малярии.

Дети раннего возраста, у которых еще не развился иммунитет к паразиту, подвергаются особенному риску.

Таблица 4 — Клиника, диагностика и терапия малярии

Клинические проявления тяжелой тропической малярии	Диагноз
Могут встречаться по одному или в сочетании у одного и того же пациента. Церебральная малярия, определяемая как малярийная кома, не связанная с другими причинами. Генерализованные судороги. Тяжелая нормоцитарная анемия. Гипогликемия. Метаболический ацидоз с респираторным дистрессом. Дисбаланс жидкости и электролитов. Острая почечная недостаточность. Острый отек легких и синдром респираторного дистресса взрослых. Циркуляторный коллапс, шок, септициемия (алгидная малярия). Аномальное кровотечение. Желтуха. Гемоглобинурия. Высокая температура. Гиперпаразитемия. На плохой прогноз указывают спутанность сознания или сонливость с резко выраженной слабостью (прострация)	Высокая степень подозрения. Сведения о поездках, указывающих на пребывание в эндемичной зоне, или о возможной инфекции при переливании или инъекции. Исследование тонкого и, предпочтительнее, толстого мазков периферической крови под микроскопом. Тест на уровень антигена по возможности: например, ParasightF— тест (тропическая малярия только). ICT тест (тропическая и трехдневная малярия). Высокое содержание паразитов у неиммунных людей свидетельствует о тяжелой болезни, однако тяжелая малярия может развиться даже при низком уровне паразитемии; очень редко мазки крови могут быть негативными. Повторять подсчет клеток крови и анализ мазков крови каждые 4—6 ч
Терапия	Трансфузии
Немедленно начинать лечение инфекции и любых связанных с ней осложнений. При высокой степени подозрения начинать лечение срочно на основании только клинической оценки при вероятности задержки лабораторных исследований. Устранить дегидратацию и гипогликемию: опасаться отека легких в связи с перегрузкой жидкостью. Специфическое лечение серьезных осложнений: - трансфузии для устранения угрожающей жизни анемии; - гемофильтрация или диализ при почечной недостаточности; - противосудорожные препараты при приступах	Взрослым, включая беременных женщин, придерживаясь протоколов терапии. Иметь в виду трансфузии, если уровень гемоглобина менее 70 г/л. Детям: - переливать при уровне гемоглобина менее 40 г/л; - переливать при уровне гемоглобина 40—60 г/л и клинических проявлениях гипоксии, ацидоза, нарушениях сознания, гиперпаразитемии (более 20 %)

В районах, эндемичных по малярии, существует высокий риск передачи малярии при трансфузиях. Следует назначить пациенту, которому проводят трансфузии, рутинное лечение от малярии.

9.6 ВИЧ/СПИД

ВИЧ-инфекция связана с анемией, обусловленной различными причинами. Около 80 % больных СПИДом имеют уровень гемоглобина ниже 10 г/дл. Лечение анемии при ВИЧ-инфекции основано на лечении связанных с ней состояний.

Трансфузии

При наличии тяжелой анемии решение о переливании должно приниматься с учетом тех же критериев, что и для любого другого пациента.

9.7 Дефицит глюкозо-6фосфат-дегидрогеназы

Дефицит Г6ФД обычно протекает бессимптомно, но может вызывать желтуху и анемию под влиянием инфекции, лекарств или химических соединений.

Гемолиз прекращается после разрушения клеток, которые наиболее дефицитны по Г6ФД. Важно устранить или лечить любую установленную причину.

Трансфузии

Трансфузии не требуются в большинстве случаев дефицита Г6ФД.

Трансфузии могут спасти жизнь при тяжелом гемолизе в случае продолжающегося быстрого падения уровня гемоглобина.

Обменные трансфузии показаны у новорожденных с риском ядерной желтухи и при отсутствии ответной реакции на фототерапию.

9.8 Недостаточность костного мозга

О недостаточности костного мозга говорят тогда, когда костный мозг не способен вырабатывать адекватное количество клеток для поддержания их нормального числа в периферической крови. Обычно она проявляется как панцитопения — пониженные уровни двух или трех типов клеточных элементов крови (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов).

Анемия, обусловленная основным заболеванием и терапией, может проявиться в виде определенных симптомов и требовать замещения эритроцитов.

Лечение недостаточности или супрессии костного мозга:

- лечить инфекцию;
- поддерживать баланс жидкости;
- проводить поддерживающую терапию (например, питание, контроль боли);
- прекратить лечение потенциально токсичными препаратами;
- обеспечить хорошее питание;
- лечить основную причину:
  - химиотерапия при лейкемии или лимфоме;
  - лучевая терапия при некоторых состояниях;
  - трансплантация костного мозга при некоторых состояниях.

Трансфузии пациентам с недостаточностью (супрессией) костного мозга вследствие химиотерапии

Химиотерапия, лучевая терапия и трансплантация костного мозга обычно угнетают костный мозг еще больше и увеличивают потребность в трансфузионной поддержке эритроцитами и тромбоцитами до наступления ремиссии.

При возникновении потребности в повторных трансфузиях использовать обедненные лейкоцитами эритроциты и тромбоциты по мере возможности для уменьшения риска реакций и аллоиммунизации.

Избегать трансфузий компонентов крови от любых кровных родственников для предотвращения риска болезни «трансплантат против хозяина» (БТПХ) у больных с иммуносупрессией.

У некоторых больных с иммуносупрессией имеется риск передачи при переливании крови ЦМВ. Этого можно избежать или уменьшить риск, переливая кровь, которая при обследовании на антитела к ЦМВ не содержит их, или используя компоненты крови, обедненные лейкоцитами.

Переливание эритроцитов

Анемия, обусловленная основным заболеванием и терапией, может проявиться в виде отдельных симптомов и потребовать замещения эритроцитов. Концентрат эритроцитов имеет преимущества перед цельной кровью, так как в последнем случае у пациента есть риск циркуляторной перегрузки.

Переливание тромбоцитов

Трансфузии тромбоцитов могут быть назначены для контроля или предотвращения кровотечения, обусловленного тромбоцитопенией.

Доза тромбоцитов для взрослых должна содержать, по крайней мере, $240 \cdot 10^9$ тромбоцитов. Это может быть обеспечено путем трансфузии тромбоцитов, выделенных из 4—6 доз цельной крови или полученных от одного донора с помощью тромбоцитофереза.

Трансфузия тромбоцитов для контроля кровотечения

Установить режим трансфузии тромбоцитов для каждого пациента. Цель заключается в том, чтобы сопоставить риск кровотечения с рисками от повторных переливаний тромбоцитов (инфекция и аллоиммунизация).

Такие клинические признаки, как кровотечение из слизистых и сетчатки или пурпура, у пациента с низким содержанием тромбоцитов обычно указывают на потребность в трансфузиях тромбоцитов для остановки кровотечения. Они также могут послужить основанием для поиска таких причин, как инфекция.

Часто одно переливание тромбоцитов будет контролировать кровотечение, однако могут потребоваться повторные переливания в течение нескольких дней.

Неудача при остановке кровотечения может быть обусловлена инфекцией, спленомегалией, антителами против лейкоцитарных или тромбоцитарных антигенов.

Трансфузии тромбоцитов для предотвращения кровотечения

Тромбоциты обычно не назначают стабильным больным без лихорадки при содержании тромбоцитов выше $10 \cdot 10^9$/л.

При наличии у пациента лихорадки и возможной инфекции многие клиницисты повышают порог до $20 \cdot 10^9$/л.

При стабильном состоянии пациента переливания тромбоцитов должны производиться для поддержания числа тромбоцитов на избранном уровне; часто достаточно проводить трансфузии каждые два или три дня.

9.9 Серповидноклеточная болезнь

Острые кризы при СКБ включают:

- кризы, обусловленные тромбозом сосудов, с болью и инфарктами;
- секвестрационные кризы в селезенке;
- апластические кризы, обусловленные инфекциями: например, парвовирусом, дефицитом фолата;
- гемолитические кризы (наблюдаются редко).

Хронические осложнения

Хронические осложнения являются результатом длительной или повторяющейся ишемии, приводящей к инфарктам. Они включают:

- аномалии скелета и задержку полового созревания;
- неврологические нарушения, обусловленные параличом;
- гипоспленизм;
- хроническую почечную недостаточность;
- импотенцию после приапизма;
- снижение функции легких;
- снижение зрения.

Лабораторные исследования

Лабораторные исследования направлены на выявление анемии, характерных нарушений эритроцитов и аномального гемоглобина:

- концентрация гемоглобина: Hb 5—11 г/дл (обычно низкий по отношению к симптомам анемии);
- мазки крови для обнаружения серповидных клеток, мишеневидных клеток и ретикулоцитоза;
- тест на серповидность по растворимости или исследование мазка для выявления серповидных клеток;
- количественное определение фетального гемоглобина для выявления его содержания;
- электрофорез гемоглобина для идентификации аномального гемоглобина. У гомозигот HbSS (гемоглобин при серповидноклеточности) не обнаруживается нормальный гемоглобин взрослых HbA.

Терапия

Главные цели терапии — предотвращать кризы и минимизировать длительные нарушения, если кризы все же имеют место.

Профилактика кризов при серповидности эритроцитов

Избегать провоцирующих факторов, таких, как дегидратации, гипоксии, инфекции, охлаждения, замедленная циркуляция. Назначить фолиевую кислоту по 5 мг перорально длительно.

Назначить пенициллин:

- 2,4 миллиона МЕ бензатин бензилпенициллина внутримышечно длительно или
- пенициллин 250 мг ежедневно перорально длительно.

Вакцинировать против пневмококка и, если возможно, против гепатита В. Распознать и срочно лечить малярию. Гемолиз, обусловленный малярией, может спровоцировать криз. Неотложно лечить другие инфекции. Рассмотреть вопрос о показаниях для регулярных трансфузий.

Лечение кризов при серповидности эритроцитов

Обеспечить регидратацию с помощью жидкости, вводимой перорально и, при необходимости, с помощью внутривенного введения физиологического раствора. Лечить системный ацидоз путем внутривенного введения бикарбоната при необходимости. Для устранения гипоксии дать дополнительно кислород, если потребуется. Обеспечить эффективное обезболивание: вероятно, потребуются сильные анальгетики, включая опиаты (морфин). Лечить малярию при инфекции. Лечить бактериальные инфекции полными дозами лучших доступных антибиотиков. При необходимости назначить трансфузии.

Трансфузии и обменные трансфузии в профилактике и лечении криза при серповидности

Профилактика кризов и длительной нетрудоспособности

Регулярные переливания эритроцитов играют роль в снижении частоты кризов при гомозиготной СКБ и в профилактике повторных инсультов. Они могут также способствовать предотвращению повторяющегося острого легочного синдрома, угрожающего жизни, и хронического заболевания легких, обусловленного СКБ. Переливания не показаны только для поднятия низкого уровня гемоглобина.

Больные с СКБ хорошо адаптированы к уровням гемоглобина 70—100 г/л и подвергаются риску развития гипервязкости крови при подъеме уровня гемоглобина, значительно превышающего нормальный для пациента базовый уровень, без снижения доли серповидных клеток.

Необходимо стремиться поддерживать достаточное соотношение нормального HbA (около 30 % или более) в циркуляции для подавления образования HbS-содержащих эритроцитов и минимизации риска эпизодов серповидноклеточных кризов.

Параличи наблюдаются у 7 % — 8 % детей с СКБ и являются основной причиной заболеваемости. Регулярные переливания могут уменьшить скорость повторяемости параличей с 46 % — 90 % до менее 10 %.

Больные, которые получают регулярные переливания, подвергаются риску перегрузки железом, заражения передаваемыми с трансфузиями инфекциями и аллоиммунизации.

Лечение кризов и тяжелой анемии

Переливание показано при тяжелой анемии (концентрация гемоглобина менее 50 г/л или более 20 г/л, то есть ниже нормального для данного пациента базового уровня). Срочное переливание при секвестрационном кризе и апластическом кризе может спасти жизнь. Стремиться к уровню гемоглобина только 70—80 г/л.

Секвестрационный криз

У пациента имеется эквивалент гиповолемического шока, обусловленного поступлением крови из циркуляции в селезенку. Циркулирующий объем крови должен быть срочно восстановлен с помощью внутривенных жидкостей. Обычно требуется переливание крови.

Апластический криз

Апластический криз обычно индуцируется инфекцией, например парвовирусом. Имеется транзиторная недостаточность костного мозга, и могут потребоваться трансфузии до момента восстановления функции костного мозга.

Тактика при беременности и анестезии у больных с серповидноклеточной болезнью

Рутинные переливания во время беременности могут быть предусмотрены у больных с осложненным акушерским анамнезом или с частыми кризами. Подготовка к родам или хирургической операции с анестезией может включать трансфузии, чтобы уменьшить долю HbS ниже 30 %. Методы анестезии и поддерживающая терапия должны гарантировать минимизацию кровопотери, гипоксии, дегидратации и ацидоза.

Серповидноклеточная аномалия

У больных с серповидноклеточной аномалией (HbAS) обычно отсутствуют симптомы болезни, может быть нормальный уровень гемоглобина и эритроцитов, а эритроциты могут выглядеть нормальными в мазках крови. Кризы могут быть спровоцированы дегидратацией и гипоксией. Анестезия, беременность или роды должны проводиться с осторожностью у известных носителей.

9.10 Талассемия

Дифференциальный диагноз между талассемией промежуточной и большой при проявлениях заболевания является существенным для назначения соответствующего лечения. Тщательный анализ клинических, гематологических, генетических и молекулярных данных может способствовать проведению дифференциального диагноза.

10 Акушерство

10.1 Ключевые положения

На анемию у беременных указывает концентрация гемоглобина менее чем 110 г/л в первом и третьем триместрах и 105 г/л во втором триместре.

Диагностика и эффективная терапия хронической анемии при беременности являются важным способом уменьшения потребности в будущих трансфузиях.

Решение о переливании крови необходимо основывать не только на уровне гемоглобина, но и на учете клинического состояния пациентки.

Потеря крови во время нормальных родов через влагалище или при кесаревом сечении не обязательно требует трансфузий при условии, что уровень гемоглобина у матери до родов был выше 100—110 г/л.

Акушерские кровотечения могут быть непредсказуемыми и массивными. В каждом акушерском отделении должен быть современный протокол терапии больших акушерских кровотечений и персонал должен быть обучен его выполнению.

При подозрении на ДВС не следует откладывать начало терапии в ожидании результатов коагуляционных тестов.

Введение анти-RhD иммуноглобулина всем RhD-отрицательным матерям в течение 72 ч после родов — наиболее распространенный подход в профилактике ГБН.

10.2 Гематологические изменения при беременности

Во время беременности могут наблюдаться перечисленные ниже гематологические изменения.

Происходит 40 % — 50 %-ное увеличение объема плазмы, достигающее максимума к 32-й неделе беременности, с аналогичным увеличением сердечного выброса; увеличение объема эритроцитов приблизительно на 18 % — 25 %, происходящее медленнее, чем увеличение объема плазмы. Естественное снижение концентрации гемоглобина: нормальная или увеличенная концентрация гемоглобина может указывать на преэклампсию, при которой объем плазмы уменьшается. Характерны повышенная потребность в железе, особенно в последнем триместре, повышение активации тромбоцитов и уровней факторов коагуляции, особенно фибриногена, фактора VIII и фактора IX. Фибринолитическая система угнетена. Повышенная склонность к тромбоэмболии.

10.3 Кровопотеря во время родов

Кровопотеря во время родов составляет около 200 мл крови при нормальных родах через влагалище и до 500 мл при кесаревом сечении.

Кровопотеря редко требует возмещения с помощью переливания при условии, что уровень гемоглобина у матери был выше 100—110 г/л до родов. Требуется проведение дальнейших исследований, если концентрация гемоглобина не возвращается к нормальной через восемь недель после родов.

Анемия при беременности (таблица 5)

У беременных женщин имеется повышенный риск анемии вследствие: повышенной потребности в железе во время беременности; коротких интервалов между родами (кровопотеря); длительной лактации (потеря железа), особенно в сочетании с паразитарной или гельминтной инвазией, малярией, СКБ и ВИЧ-инфекцией. Это приводит к дефициту железа и фолата.

Таблица 5 — Показатели гемоглобина при анемии у беременных женщин

Стадия беременности	Анемия, если содержание гемоглобина, г/л, менее
Первый триместр: 0—12 недель	110
Второй триместр: 13—28 недель	105
Третий триместр: 29 недель — роды	110

Профилактика анемии при беременности

Необходимости трансфузии можно избежать за счет профилактики анемии путем:

- обучения правилам питания, приготовления пищи и кормления грудью;
- создания адекватной системы охраны здоровья матери и ребенка;
- ознакомления с информацией о планировании семьи, обучения и оказания помощи;
- снабжения чистой водой;
- создания адекватных условий для уничтожения отходов человека.

Профилактическое введение железа и фолиевой кислоты показано во время беременности в странах, в которых распространен нутритивный дефицит железа и фолата.

Примеры дозировки препаратов:

- оптимальные дневные дозы для предотвращения нутритивной анемии у беременных женщин 120 мг элементарного железа, 1 мг фолата.
- при наличии анемии, особенно если она тяжелая, более высокие терапевтические дозы могут быть более эффективными — 180 мг элементарного железа, 2 мг фолата.

10.4 Клиническая оценка

При обнаружении анемии важно определить ее причину и оценить ее тяжесть, включая любые доказательства клинической декомпенсации.

Оценка должна основываться на анамнезе и физикальном обследовании (таблица 6), лабораторных исследованиях для определения специфической причины анемии (например, пониженное содержание витамина B_{12}, фолата или ферритина в сыворотке).

Таблица 6 — Сбор анамнеза и физикальное обследование при диагностике анемии

Неспецифические симптомы анемии	Анамнез и симптомы, связанные с основным нарушением здоровья
Утомляемость/потеря активности. Головокружения. Одышка. Припухлость лодыжек. Головная боль. Ухудшение любых предсуществующих симптомов, например стенокардии	Дефицит питания: неполноценная диета в анамнезе. Короткие промежутки между родами. Предшествующая анемия в анамнезе. Кровотечение во время текущей беременности
Физикальное обследование	
Признаки анемии и клинической декомпенсации	Признаки основного нарушения
Бледные слизистые (ладони, ногтевое ложе). Учащенное дыхание. Тахикардия. Повышенное давление в яремной вене. Сердечные шумы. Отек лодыжек. Постуральная гипотензия. Нарушенная умственная деятельность	Доказательство потери крови

10.5 Трансфузии

Решение о переливании крови не должно основываться только на уровне гемоглобина, следует учитывать также и клиническое состояние пациентки (таблица 7).

Следующие факторы должны приниматься в расчет:

- срок беременности;
- доказательство сердечной недостаточности;
- наличие инфекции (например, пневмония, малярия);
- акушерский анамнез;
- предшествующие роды:
  - через влагалище;
  - кесарево сечение;
- уровень гемоглобина.

Таблица 7 — Образец руководящих принципов для назначения трансфузий при хронической анемии у беременных

Параметр	Принцип назначения трансфузий
Продолжительность беременности менее 36 недель	1. Гемоглобин 50 г/л или ниже, даже без клинических признаков сердечной недостаточности или гипоксии. 2. Гемоглобин между 50 и 70 г/л при наличии следующих состояний: - установившаяся или начинающаяся сердечная недостаточность или клинические признаки гипоксии; - пневмония или любая другая серьезная бактериальная инфекция; - малярия; - предсуществующее заболевание сердца, причинно не связанное с анемией
Продолжительность беременности 36 недель или больше	1. Гемоглобин 60 г/л или ниже. 2. Гемоглобин между 60 и 80 г/л при наличии следующих состояний: - установившаяся или начинающаяся сердечная недостаточность или клинические признаки гипоксии; - пневмония или любая другая серьезная бактериальная инфекция; - малярия; - предсуществующее заболевание сердца, причинно не связанное с анемией

Окончание таблицы 7

Параметр	Принцип назначения трансфузий
Факультативное кесарево сечение. При планировании факультативного кесарева сечения и наличия в анамнезе: - дородового кровотечения (ДРК); - послеродового кровотечения (ПРК); - предшествующего кесарева сечения	1. Гемоглобин между 80 и 100 г/л: установить/подтвердить группу крови и сохранить свежезаготовленную сыворотку для определения перекрестной совместимости. 2. Гемоглобин меньше 80 г/л: две дозы крови должны быть проверены на перекрестную совместимость и находиться в наличии
Примечание — Эти руководящие принципы являются примерными.	

Специальные показания для переливания эритроцитов при хронической анемии у беременных должны быть определены исходя из местных условий.

Трансфузии не оказывают терапевтического воздействия на причину анемии и не устраняют негематологические проявления дефицита железа.

10.6 Большие акушерские кровотечения

Острая кровопотеря является одной из главных причин материнской смертности. Она может быть результатом избыточного кровотечения из плаценты, травмы полового пути и прилегающих структур или обеих причин. Повышенная частота родов увеличивает частоту акушерских кровотечений.

Серьезные кровотечения могут наблюдаться в любое время на протяжении беременности и послеродового периода. Большое акушерское кровотечение может быть определено как возникшая в околородовом периоде, выявленная или скрытая потеря крови, которая может угрожать жизни.

В период родоразрешения приток крови к плаценте составляет приблизительно 700 мл в минуту. Весь объем крови пациенткой может быть потерян в течение 5—10 мин. Если матка не сокращается в месте прикрепления плаценты должным образом, быстрая кровопотеря будет продолжаться даже после завершения третьей стадии родов.

Акушерские кровотечения могут быть непредсказуемыми и массивными (таблица 8).

Большое акушерское кровотечение может проявиться в виде отчетливых признаков гиповолемического шока, но из-за физиологических изменений, вызванных беременностью, немного признаков гиповолемии может быть обнаружено, несмотря на значительную кровопотерю.

Признаки гиповолемии:

- учащенное дыхание;
- жажда;
- гипотензия;
- тахикардия;
- увеличенное время наполнения капилляров;
- сниженное выделение мочи;
- сниженный уровень ясности сознания.

Важно наблюдать и обследовать больную с акушерским кровотечением даже при отсутствии признаков гиповолемического шока. Следует быть наготове к проведению реанимации при необходимости.

Таблица 8 — Причины острой кровопотери у пациентки в акушерской практике

Причина	Клиническая ситуация
Потеря плода при беременности	Неполный аборт. Септический аборт
Эктопическая беременность	Трубная. В брюшной полости

Окончание таблицы 8

Причина	Клиническая ситуация
Дородовое кровотечение	Предлежащая плацента. Отрыв плаценты. Разрыв матки. Предлежащие сосуды. Случайное кровотечение из шейки или влагалища
Травматические повреждения	Рассечение промежности, включая: - рану промежности или влагалища; - рану шейки; - разрыв матки
Первичное послеродовое кровотечение (ППК): кровотечение более 500 мл из полового тракта в течение 24 ч после родов	Атония матки. Задержка остатков плода. Травматические повреждения. Аномально приращенная плацента (например, плотное приращение плаценты). Дефекты свертывания. Острая инверсия матки.
Вторичное послеродовое кровотечение: любое кровотечение из полового тракта через 24 ч и в течение 6 недель после родов	Послеродовый сепсис. Остатки плода. Повреждение ткани после трудных родов. Разрыв шва матки после кесарева сечения
ДВС, вызванное:	внутриматочной смертью плода; эмболией амниотической жидкостью; сепсисом; преэклампсией; отрывом плаценты; задержкой остатков плода; индуцированным абортом; избыточным кровотечением; острой жировой дистрофией печени

Тактика терапии при большом акушерском кровотечении

Реанимировать:

- назначить высокие концентрации кислорода;
- опустить голову и приподнять ноги;
- обеспечить доступ к венам с помощью двух канюль с большим просветом (14-го или 16-го размера);
- инфузировать кристаллоидные замещающие жидкости или коллоиды как можно быстрее. Восстановление нормоволемии является приоритетным;
- информировать станцию (отделение) переливания крови об экстренном случае:
- вводить кровь группы 0 отрицательную, проверенную на антитела, или кровь группы пациентки, совместимость которой не проверена, до поступления полностью перекрестно совместимой крови;
- в регионах, в которых среди популяции встречается очень мало RhD-отрицательных женщин, использовать кровь группы 0;
- использовать устройство для инфузии под давлением и устройство для подогрева крови, по возможности;
- привлечь для консультаций дополнительный персонал:
  - старшего акушера;
  - старшего анестезиолога;
  - акушерок;
  - сестер;
  - гематолога (если есть в штате);

- обеспечить возможность участия дополнительного персонала по первому требованию.

Алгоритм наблюдения и обследования:

- направить пробу крови на станцию (в отделение) переливания крови для определения перекрестной совместимости последующих доз крови, но не ждать получения перекрестно совместимой крови в случае серьезного кровотечения;
- назначить полный анализ крови;
- назначить определение состояния системы свертывания. Постоянно наблюдать за частотой пульса и давлением крови;
- ввести катетер в мочевой пузырь и измерять каждый час выделение мочи;
- наблюдать за частотой дыхания;
- наблюдать за состоянием сознания;
- наблюдать за временем повторного наполнения капилляров;
- ввести катетер в центральную вену для переливания под давлением, если это возможно, и наблюдать за ЦВД;
- продолжать наблюдение за содержанием гемоглобина и гематокритом.

Остановить кровотечение:

- установить причину;
- обследовать шейку и влагалище на наличие повреждений;
- при задержке продуктов плода и неконтролируемом кровотечении проводить терапию, как при ДВС;
- при гипотоничной или атоничной матке:
  - обеспечить, чтобы мочевой пузырь был пустым;
  - ввести внутривенно 20 единиц окситоцина;
  - ввести внутривенно 0,5 мг эргометрина;
  - провести инфузию окситоцина (40 единиц в 500 мл);
  - массировать дно матки, чтобы стимулировать сокращение;
  - провести бимануальную компрессию матки (см. ниже);
  - при продолжении кровотечения ввести глубоко внутримышечно или внутрь миометрия простагландин непосредственно в матку;
- учесть целесообразность проведения хирургических операций лучше раньше, чем позже;
- учесть целесообразность проведения гистерэктомии лучше раньше, чем позже.

Бимануальная компрессия матки

Надавить пальцами одной руки на передний свод. Весь кулак может быть введен, если не достигается хорошее давление, так как влагалище расслаблено.

10.7 Диссеминированное внутрисосудистое свертывание

При ДВС активированы как свертывающая, так и фибринолитическая системы, что приводит к дефицитам факторов коагуляции, фибриногена и тромбоцитов. В акушерстве ДВС является причиной массивных кровотечений.

При подозрении на ДВС не следует откладывать терапию в ожидании результатов коагуляционных тестов.

Терапия диссеминированного внутрисосудистого свертывания

Воздействовать на причину:

- освободить матку от плода и плаценты;
- опорожнить матку, что показано при наличии оставшейся или некротической ткани.

Ввести стимуляторы матки для усиления сокращения, например окситоцин, эргометрин или простагландин.

Использовать компоненты крови, чтобы усилить контроль за кровотечением. Во многих случаях острой кровопотери развитие ДВС можно предотвратить, если объем крови восстановлен с помощью сбалансированного солевого раствора, например раствора Хартмана или лактата Рингера. При необходимости перфузии кислорода следует переливать самый свежий из имеющихся в наличии концентрат эритроцитов.

Следует избегать использования криопреципитата и концентрата тромбоцитов, если кровотечение не является неконтролируемым.

Если кровотечение не контролируется и если коагуляционные тесты указывают на очень низкое содержание тромбоцитов, фибриногена, удлиненное ПВ или АЧТВ, необходимо заместить коагуляционные факторы и тромбоциты:

- свежезамороженную плазму (не менее 15 мл/кг массы тела до остановки кровотечения) и, как минимум, одну дозу на каждые 4—6 доз крови для предупреждения нарушений коагуляции вследствие использования хранившихся концентратов/взвесей эритроцитов;

- криопреципитат при отсутствии плазмы: по крайней мере, 15 контейнеров, приготовленных из доз от одного донора и содержащих 3—4 г фибриногена в целом;

- введение активированного эптакога альфа позволяет в большинстве случаев остановить неконтролируемое другими методами кровотечение.

При наличии тромбоцитопении ввести концентраты тромбоцитов (редко необходимы для контроля акушерских кровотечений с ДВС у женщины с ранее нормальной продукцией тромбоцитов). При отсутствии этих компонентов крови ввести самый свежий из имеющихся в наличии концентрат эритроцитов (в идеале не более 36 ч хранения).

Назначить антибиотики широкого спектра действия для подавления аэробных и анаэробных микроорганизмов.

10.8 Гемолитическая болезнь новорожденного

ГБН вызывается антителами, которые образуются у матери. Эти антитела относятся к IgG и могут проникать через плаценту и разрушать эритроциты ребенка. У матери могут вырабатываться эти антитела при прохождении эритроцитов плода через плаценту (плодоматеринское кровотечение) во время беременности или родов, а также в результате предшествующей трансфузии.

ГБН, обусловленная АВ0-несовместимостью между матерью и ребенком, не поражает плод *in utero*, но является важной причиной неонатальной желтухи.

ГБН, обусловленная RhD-несовместимостью, является важной причиной тяжелой анемии плода в странах, в которых значительная часть населения является RhD-негативной. У RhD-негативных матерей возникают антитела к RhD-позитивному плоду, особенно если мать и ребенок имеют одну и ту же или совместимую по системе АВ0 группу. Эритроциты плода гемолизируются, что вызывает тяжелую анемию.

В наиболее тяжелых случаях ГБН:

- плод может погибнуть *in utero*;

- плод может родиться с тяжелой анемией, которая требует замещения эритроцитов путем заменной трансфузии;

- после рождения могут также обнаружиться тяжелые неврологические нарушения вследствие высокого уровня билирубина, если их не устранять с помощью заменной трансфузии.

ГБН, обусловленная антителами других групп крови, также может иметь место, особенно анти-с (также в групповой системе Rh) и анти-Келл. За некоторыми очень редкими исключениями, эти два типа антител вместе с анти-D являются единственными, которые могут быть причиной значительной анемии *in utero*, требующей трансфузий.

Скрининг при беременности

АВ0- и RhD-группу следует определять у всех беременных женщин при их первом посещении учреждений дородового наблюдения. Кровь матери должна также быть исследована на любые IgG-антитела к эритроцитам, которые могут быть причиной ГБН. Если при первом посещении в дородовом периоде антитела не выявляются, беременной женщине следует провести еще одно исследование на наличие антител при сроке беременности 28—30 недель. При обнаружении антител при первом посещении в дородовом периоде следует часто наблюдать во время беременности за их уровнем, если он нарастает. Продолжение повышения уровней с очевидностью указывает на ГБН, развивающуюся у плода. Амниоцентез и уровень билирубина в амниотической жидкости дадут более четкое указание о тяжести заболевания.

Анти-RhD иммуноглобулин

Анти-RhD иммуноглобулин предупреждает сенсибилизацию и образование антител у RhD-негативной матери к RhD-позитивным эритроцитам, которые могут попасть в кровеносную систему матери.

Послеродовая профилактика

Послеродовая профилактика является наиболее обычным способом предупреждения ГБН. Необходимо ввести анти-RhD иммуноглобулин в дозе 500 мг внутримышечно RhD-отрицательной матери в течение 24 ч после родов, если плод RhD-положительный. Это обеспечивает защиту от 4 мл эритроцитов плода. Продолжать вводить анти-RhD иммуноглобулин в дозе 125 мг/1,0 мл эритроцитов плода, если тест Клейхауэра или другой тест показывает, что в циркуляции у матери имеется более 4 мл эритроцитов плода.

Селективная профилактика

Если имеет место какое-либо событие, связанное с сенсибилизацией во время антенатального периода, ввести 250 мг анти-RhD иммуноглобулина в срок до 20 недель беременности и 500 мг анти-RhD иммуноглобулина в срок от 20 недель до родов.

Антенатальная профилактика

В некоторых странах теперь рекомендуется, чтобы все беременные RhD-отрицательные женщины получали рутинную профилактику путем введения RhD-иммуноглобулина. Существует два варианта схемы внутримышечного введения, причем оба представляются одинаково эффективными: 500 мг в сроки 28 и 34 недели и однократная большая доза 1200 мг в начале третьего триместра.

Селективная профилактика в антенатальном периоде:

- процедуры во время беременности:
  - амниоцентез;
  - центез пуповины;
  - взятие проб крови из ворсин хориона;
- угрожающий аборт;
- аборт (особенно терапевтический аборт);
- дородовое кровотечение (предлежащая плацента, отрыв плаценты);
- травма брюшной полости;
- наружный поворот на головку;
- смерть плода;
- множественная беременность;
- кесарево сечение;
- эктопическая беременность.

11 Педиатрия и неонатология

11.1 Ключевые положения

Предупреждение и раннее лечение анемии является жизненно важной частью стратегии уменьшения потребности в трансфузиях в педиатрии.

При возникновении гипоксии, несмотря на компенсаторный ответ на анемию, немедленно требуется поддерживающая терапия. Если ребенок продолжает оставаться клинически нестабильным, может быть показана трансфузия.

Решение о переливании необходимо принимать не только с учетом уровня гемоглобина, но также и на основе тщательной оценки клинического состояния ребенка.

У пациентов с риском циркуляторной перегрузки переливание эритроцитов предпочтительнее переливания цельной крови. Следует использовать детские контейнеры для крови, при их наличии, для снижения воздействия крови многих доноров.

При некоторых состояниях, таких, как гемоглобинопатии (СКБ и талассемия), могут быть показаны повторные переливания эритроцитов.

Имеется очень немного показаний для переливания свежезамороженной плазмы. При несоответствующем и неэффективном применении плазмы могут передаваться инфекционные агенты, и его следует избегать.

11.2 Анемия в педиатрии

Анемию в педиатрии определяют как уменьшение концентрации гемоглобина или объема эритроцитов ниже нормальных значений для здоровых детей. Нормальные величины гемоглобина и гематокрита отличаются в зависимости от возраста ребенка (таблица 9).

Таблица 9 — Возрастные величины гемоглобина

Возраст	Концентрация гемоглобина, г/л
Пуповинная кровь (окончание беременности)	± 165
Новорожденный: 1-й день	± 180
1 месяц	± 140
3 месяца	± 110
6 месяцев — 6 лет	± 120
7—13 лет	± 130
Более 14 лет	Такая же, как у взрослых, в зависимости от пола

11.2.1 Риски возникновения детской анемии

Дети раннего возраста подвержены особому риску развития тяжелой анемии.

Большинство трансфузий в педиатрии назначается детям до трехлетнего возраста. Это обусловлено сочетанием следующих факторов, действующих в период быстрого роста, когда увеличивается объем крови:

- бедность железом питания при отъеме от груди;
- рецидивирующие или хронические инфекции;
- гемолитические эпизоды на территориях, опасных по малярии.

Ребенок с тяжелой анемией при наличии другого заболевания (например, острой инфекции) подвержен высокому риску смерти. Одновременно с лечением анемии также важно выявить и лечить другие состояния (например, заболевания с диареей, пневмонию и малярию).

11.2.2 Профилактика возникновения детских анемий

Наиболее результативным и экономически эффективным способом предупреждения ассоциированной с анемией смертности и применения переливаний крови является предотвращение тяжелой анемии путем раннего выявления анемии, эффективной терапии и профилактики основных причин анемии, клинического наблюдения за детьми с легкой и умеренной анемией.

11.2.3 Причины анемии в педиатрии

Анемии в педиатрии имеют следующие причины возникновения:

- пониженное образование нормальных эритроцитов вследствие:
  - алиментарных дефицитов из-за недостаточного потребления или абсорбции (железа, B_{12}, фолата);
  - ВИЧ-инфекции;
  - хронического заболевания или воспаления;
  - отравления свинцом;
  - хронического почечного заболевания;
  - опухолевых заболеваний (лейкемия, опухоли, поражающие костный мозг);
- повышенное разрушение эритроцитов вследствие:
  - малярии;
  - гемоглобинопатии (СКБ, талассемия);
  - дефицита Г6ФД;
  - RhD или АВ0-несовместимости у новорожденного;
  - аутоиммунных нарушений;
  - сфероцитоза;
- потеря эритроцитов вследствие:
  - инвазии нематодами;
  - острой травмы;
  - хирургических вмешательств;
  - повторных взятий образцов крови в диагностических целях.

11.2.4 Клиническая оценка

Клиническую оценку степени анемии нужно проводить в сочетании с надежным определением показателей гемоглобина или гематокрита.

Быстрое распознавание и лечение малярии и любых сопутствующих осложнений может спасти жизнь, так как смерть может наступить в течение 48 часов.

11.2.5 Терапия компенсированной анемии

У детей, как и у взрослых, имеющиеся в организме механизмы компенсации хронической анемии часто обеспечивают толерантность к очень низкому уровню гемоглобина при наличии небольшого количества симптомов или вообще при их отсутствии, если анемия развивается медленно в течение недель или месяцев.

У ребенка с хорошо компенсированной анемией могут быть повышенная частота дыхания и ускоренный сердечный ритм, но будут сохранены живость, способность пить или кормиться грудью, нормальное, спокойное дыхание с движением брюшной стенки, минимальное движение грудной клетки.

11.2.6 Терапия декомпенсированной анемии

Многие факторы могут провоцировать декомпенсацию у ребенка с анемией и приводить к гипоксии тканей и органов, которая угрожает жизни.

Причины декомпенсации:

- повышенная потребность в кислороде вследствие:

- инфекции;
- боли;
- лихорадки;
- физических упражнений;

- дальнейшее снижение снабжения кислородом вследствие:
  - острой кровопотери;
  - пневмонии.

Ранние признаки декомпенсации: затрудненное, быстрое дыхание с межреберным, подреберным и надгрудинным втяжением/ретракцией (респираторный дистресс); увеличенное использование мышц живота для дыхания; раздувание ноздрей; трудности при кормлении.

Признаки острой декомпенсации: форсированный выдох («стонущий»)/респираторный дистресс; изменение психического состояния; уменьшение периферического пульса; застойная сердечная недостаточность; гепатомегалия; плохая периферическая перфузия (время повторного наполнения капилляров больше 2 с).

11.2.7 Поддерживающая терапия

Необходима неотложная поддерживающая терапия при наличии у ребенка тяжелой анемии с респираторным дистрессом, трудностями с кормлением, застойной сердечной недостаточностью, изменениями психического состояния.

Ребенок с этими клиническими признаками срочно нуждается в терапии, так как имеется высокий риск смерти из-за недостаточной кислородтранспортной способности.

11.2.8 Терапия тяжелой декомпенсированной анемии

Необходимо придать ребенку такое положение, чтобы улучшить приток воздуха через дыхательные пути, например сидячее. Дать кислород в высокой концентрации, чтобы улучшить оксигенацию. Взять пробу крови для определения перекрестной совместимости, гемоглобина и других соответствующих тестов. Контролировать температуру или лихорадку для уменьшения потребности в кислороде – охлаждать прохладными обтираниями и дать антипиретики, например парацетамол.

Лечить перегрузку объема циркулирующей крови и сердечную недостаточность диуретиками например фуросемидом, 2 мг/кг перорально или 1 мг/кг внутривенно до максимальной дозы 20 мг/24 ч. Лечить острую бактериальную инфекцию или малярию.

11.2.9 Повторная оценка состояния

Следует повторно оценить состояние перед назначением трансфузии, так как у детей часто наступает стабилизация после применения диуретиков, изменения положения и назначения кислорода. Клинически оценить потребность в увеличении кислородтранспортной способности крови. Проверить концентрацию гемоглобина для определения тяжести анемии. У детей с тяжелой анемией, вопреки распространенному мнению, редко бывает застойная сердечная недостаточность, а одышка обусловлена ацидозом. Чем тяжелее состояние ребенка, тем быстрее возникает потребность в трансфузии.

11.2.10 Трансфузии

Принятие решения о трансфузии должно быть основано не только на уровне гемоглобина, но также и на тщательной оценке клинического состояния ребенка. Важной является оценка как лабораторных, так и клинических данных. Ребенок с умеренной анемией и пневмонией может больше нуждаться в повышении кислородтранспортной способности, чем ребенок в стабильном клиническом состоянии с более низким уровнем гемоглобина.

Если ребенок находится в стабильном состоянии под тщательным наблюдением и эффективно лечится от других заболеваний, таких как острая инфекция, оксигенация может улучшиться без необходимости трансфузий.

Показания для трансфузий:

- концентрация гемоглобина 40 г/л или меньше (или гематокрит 12 %) вне зависимости от клинического состояния пациента;
- концентрация гемоглобина 40—60 г/л (или гематокрит 13 % — 18 %) при наличии любого из следующих клинических проявлений гипоксии:
  - ацидоза (обычно вызывает одышку);
  - нарушенного сознания;
  - гиперпаразитемии (более 20 %).

11.2.11 Специальное оборудование для трансфузий в педиатрии и неонаталогии

Никогда не использовать повторно дозу крови для взрослых для второго пациента — ребенка из-за риска попадания бактерий в контейнер во время первой трансфузии и их размножения во время нахождения крови вне холодильника.

По возможности использовать детские контейнеры для крови, которые дают возможность проводить повторные трансфузии одному и тому же пациенту из одной дозы донации; это снижает риск инфекции.

Дети младшего и старшего возраста требуют небольших объемов жидкости, и у них легко возникает циркуляторная перегрузка, если инфузии плохо контролируются. По возможности использовать устройство для инфузий, которое позволяет легко контролировать скорость и объем инфузий.

11.2.12 Методика трансфузий

При потребности в трансфузиях ввести достаточное количество крови, чтобы обеспечить стабильность клинического состояния ребенка. 5 мл/кг эритроцитов или 10 мл/кг цельной крови обычно достаточно для смягчения острой недостаточности кислородтранспортной способности. Это повысит концентрацию гемоглобина приблизительно на 20—30 г/л при отсутствии продолжающегося кровотечения или гемолиза.

Предпочтительнее переливание эритроцитов, а не цельной крови у пациента с риском циркуляторной перегрузки, которая может спровоцировать или ухудшить сердечную недостаточность. 5 мл/кг массы тела эритроцитов обеспечивают такую же кислородтранспортную способность, как и 10 мл/кг массы тела цельной крови, но содержат меньше плазменного белка и жидкости, которые перегружают циркуляцию. По возможности использовать детские контейнеры для крови и устройства для контроля скорости и объема трансфузии.

Несмотря на то, что быстрая инфузия жидкости повышает риск перегрузки объема и сердечной недостаточности, следует ввести именно таким образом первые 5 мл/кг массы тела эритроцитов для уменьшения острых признаков тканевой гипоксии. Последующая трансфузия должна проводиться медленно, например 5 мл/кг массы тела эритроцитов в течение 1 ч.

Ввести фуросемид 1 мг/кг массы тела перорально или 0,5 мг/кг массы тела медленно внутривенно до максимальной дозы 20 мг/кг массы тела, если у пациента имеется вероятность развития сердечной недостаточности и отека легких. Не вводить его в контейнер с компонентом крови.

Следить во время трансфузии за признаками:

- сердечной недостаточности;
- лихорадки;
- респираторного дистресса;
- учащенного дыхания;
- гипотензии;
- острых трансфузионных реакций;
- шока;
- гемолиза (желтуха, гепатоспленомегалия);
- кровотечения вследствие ДВС.

Повторно оценить содержание гемоглобина или гематокрит у пациента и его клиническое состояние после трансфузии.

Если у пациента по-прежнему имеется анемия с клиническими признаками гипоксии или критически низкий уровень гемоглобина, осуществить вторую трансфузию 5—10 мл/кг массы тела эритроцитов или 10—15 мл/кг массы тела цельной крови.

Продолжать лечение анемии, чтобы способствовать гематологическому восстановлению.

11.3 Трансфузии в специальных клинических ситуациях

11.3.1 Серповидноклеточная болезнь

У детей с СКБ симптомы не появляются до достижения шестимесячного возраста. Трансфузии не являются необходимыми для коррекции концентрации гемоглобина. После шести месяцев у пациентов наблюдают длительные периоды хорошего состояния, прерываемые кризами. Главная цель тактики ведения пациентов заключается в предупреждении серповидноклеточных кризов.

Обменные трансфузии показаны при лечении сосудисто-окклюзионных кризов и приапизма, которые не реагируют на терапию исключительно жидкостями.

Методы предупреждения серповидноклеточных кризов:

- проводить в течение жизни профилактику бактериальной инфекции: 1 год перорально пенициллин 62,5 мг/день, 1—3 года — 125 мг/день, старше 3 лет — 250 мг/день;
- вакцинировать против пневмококковой инфекции;

- начинать лечение инфекции как можно раньше;
- назначить фолиевую кислоту 1—5 мг/день;
- поддерживать гидратацию путем орального, назогастрального или внутривенного введения жидкостей во время эпизодов рвоты или диареи.

Требования к терапии серповидноклеточных кризов:

- поддерживать гидратацию путем орального, назогастрального или внутривенного введения жидкостей;
- давать дополнительно кислород с помощью маски для поддержания адекватной оксигенации;
- проводить быстрое и эффективное купирование боли;
- назначать антибиотики:
  - если болезнетворный микроорганизм не идентифицирован, давать антибиотик широкого спектра, например амоксициллин 125—500 мг 3 раза в день;
  - в случае идентификации болезнетворного микроорганизма давать доступный антибиотик направленного действия;
- трансфузия или обменная трансфузия.

11.3.2 Талассемия

У детей с более тяжелыми формами талассемии не может поддерживаться оксигенация тканей, и поэтому уровень гемоглобина должен корректироваться с помощью регулярных трансфузий.

Перегрузка железом может быть предупреждена регулярной терапией хелатирующими агентами, такими, как десферриокс, который является наиболее эффективным и должен назначаться парентерально.

11.3.3 Злокачественные заболевания

Лейкозы и другие злокачественные заболевания могут вызывать анемию и тромбоцитопению.

Если ребенок нуждается в повторных трансфузиях после периода в несколько месяцев, следует иметь в виду диагноз злокачественного заболевания; развернутый анализ крови является первым необходимым лабораторным тестом.

Химиотерапия часто вызывает тяжелые анемию и тромбоцитопению. Такие дети могут нуждаться в повторных переливаниях эритроцитов и тромбоцитов в течение нескольких недель во время и после химиотерапии до восстановления функции костного мозга.

11.3.4 Кровотечения и нарушения свертывания

Нарушения гемостаза должны быть заподозрены у ребенка с проблемами кровоточивости в анамнезе.

У детей с проблемами коагуляции (такими, как гемофилия) могут быть эпизоды внутренних кровотечений в суставы и мышцы и большие синяки и гематомы.

У детей с низким количеством тромбоцитов или нарушенной функцией тромбоцитов наиболее вероятно могут быть петехии, множественные мелкие синяки (экхимозы), кровоточивость слизистых (рта, носа, желудочно-кишечного тракта).

11.3.5 Приобретенные нарушения

Дефицит витамина К у новорожденного

Транзиторное уменьшение содержания витамин К-зависимых факторов коагуляции (факторы II, VII, IX, X) наблюдается в норме у новорожденного через 48—72 ч после рождения. Затем происходит постепенное возвращение к нормальным уровням в возрасте 7—10 дней. Профилактическое внутримышечное введение 1 мг маслорастворимого витамина К при рождении предотвращает геморрагическую болезнь у доношенных, и особенно у недоношенных, новорожденных.

Несмотря на профилактику, у некоторых недоношенных и доношенных детей может развиться геморрагическая болезнь новорожденного. Дети матерей, принимающих противосудорожные препараты (фенобарбитал и фенитоин), имеют повышенный риск. У пациента-ребенка увеличено ПВ и АЧТВ, тогда как уровни тромбоцитов и фибриногена нормальные. Лечить кровотечение, обусловленное дефицитом К-зависимых факторов коагуляции, введением 1—5 мг витамина К внутривенно. Трансфузии свежезамороженной плазмы могут быть востребованы для коррекции клинически значительно выраженной тенденции к кровотечению. Позднее начало болезни (более чем через неделю после рождения) часто связано с мальабсорбцией витамина К. Это может быть обусловлено мальабсорбцией в кишечнике и заболеванием печени. Такое состояние можно лечить путем приема водорастворимого витамина К внутрь.

11.3.6 Тромбоцитопения

Нормальное содержание тромбоцитов у новорожденного — $80 \cdot 10^9$/л — $450 \cdot 10^9$/л. Через одну неделю оно достигает уровня взрослого — $150 \cdot 10^9$/л — $450 \cdot 10^9$/л. Количество тромбоцитов ниже этого уровня рассматривается как тромбоцитопения.

У пациента с тромбоцитопенией вследствие кровоточивости в типичных случаях имеются следующие проявления — петехии, кровоизлияния в сетчатку, кровоточащие десны, кровотечения из мест венепункции.

Терапия

Лечение тромбоцитопении может быть разным в зависимости от ее причины. Идиопатическая тромбоцитопеническая пурпура (ИТП) обычно через какой-то срок проходит сама, однако ее можно лечить иммуноглобулином и кортикостероидами; переливание эритроцитов или тромбоцитов может быть показано при жизнеопасном кровотечении. При лечении других приобретенных нарушений следует назначить поддерживающую терапию, лечение инфекции и прекратить прием лекарств, которые могут вызывать это нарушение. При иммунной неонатальной тромбоцитопении полезным может быть внутривенный иммуноглобулин. Эффективными являются переливания совместимых тромбоцитов (например, отмытых и облученных тромбоцитов, взятых у матери новорожденного), если это доступно.

Трансфузии тромбоцитов при кровотечении, обусловленном тромбоцитопенией

Целью терапии тромбоцитами является контроль или остановка кровотечения. Клиническая ответная реакция важнее, чем количество тромбоцитов.

Трансфузия концентратов тромбоцитов (таблица 10)

Количество в дозе: концентрат тромбоцитов из одной донорской дозы (450 мл) цельной крови содержит около $60 \cdot 10^9$/л.

Таблица 10 — Дозировка концентрата тромобоцитов

Дозировка в зависимости от массы пациента	Объем	Концентрат тромбоцитов
До 15 кг — 1 концентрат тромбоцитов	30—50 мл*	$60 \cdot 10^9$/л
15—30 кг — 2 концентрата тромбоцитов	60—100 мл	$120 \cdot 10^9$/л
Более 30 кг — 4 концентрата тромбоцитов	120—400 мл	$240 \cdot 10^9$/л
* Для детей младшего возраста в банке крови можно удалить часть плазмы перед трансфузией.		

Введение концентратов тромбоцитов

Переливать следует немедленно при получении концентратов тромбоцитов. Не хранить в холодильнике. Использовать новое стандартное устройство для трансфузии крови, через которое предварительно пропущен физиологический раствор.

Профилактические трансфузии тромбоцитов

Показаны для стабильного пациента с тромбоцитопенией без признаков кровотечения при уменьшении числа тромбоцитов ниже $10 \cdot 10^9$/л. Некоторые клиницисты предпочитают более высокий порог, между $10 \cdot 10^9$/л — $20 \cdot 10^9$/л для пациента в стабильном состоянии. Если у пациента лихорадка или инфекция, соответствующим может быть порог $20 \cdot 10^9$/л — $50 \cdot 10^9$/л.

11.4 Трансфузии в неонатальном периоде

Выбор компонентов для трансфузий в неонатальном периоде проводят в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11 — Показания для выбора компонентов крови для трансфузии

Компонент	Показания	Специальные требования
Цельная кровь	Обменные трансфузии при ГБН	Самая свежая из имеющейся крови (менее 5 дней после заготовки), не содержащая значимых аллоантител
Эритроциты	Дополнительная трансфузия для увеличения концентрации гемоглобина при симптоматической хронической анемии, часто обусловленной взятием проб крови у пациента — недоношенного ребенка	Дозы малого объема (контейнеры для детей от одной донации) для получения крови от меньшего числа доноров

Окончание таблицы 11

Компонент	Показания	Специальные требования
Специально обработанные клеточные компоненты	При внутриматочных трансфузиях риск БТПХ может быть выше: - у недоношенных детей; - если донор — кровный родственник	Избегать БТПХ: - облучить: 25 Гр; - не использовать кровь от кровных родственников
ЦМВ-негативные донации и/или компонент, обедненный лейкоцитами	ЦМВ-инфекция или ее реактивация может осложнить терапию новорожденных. ЦМВ может передаваться с кровью, или инфекция реактивируется при трансфузии аллогенных лейкоцитов	Избегать ЦМВ-инфекции у больного реципиента

11.5 Обменные трансфузии

Основное показание для обменной трансфузии в неонатальный период — это предотвращение неврологических осложнений (ядерная желтуха), вызванных быстро увеличивающейся концентрацией неконъюнгированного билирубина.

Это происходит из-за незрелости печени, которая не может метаболизировать продукты распада гемоглобина. Основная причина обычно обусловлена гемолизом (разрушением эритроцитов) вследствие наличия антител к эритроцитам новорожденного.

11.5.1 Действия при необходимости обменной трансфузии

Использовать дозу крови группы 0, не содержащей антиген, против которого направлены материнские антитела:

- при ГБН, обусловленной анти-D: использовать кровь группы 0 RhD-отрицательную;
- при ГБН, обусловленной анти-Rhc: использовать кровь группы 0 RhD-положительную, которая не содержит с-антигена (R1R1, Cde/Cde).

Обменная трансфузия, в два раза превышающая объем крови новорожденного (около 170 мл/кг массы тела), является наиболее эффективной для уменьшения содержания билирубина и восстановления уровня гемоглобина; обычно это может быть достигнуто введением одной дозы цельной крови. Доза цельной донорской крови обычно имеет гематокрит 37 % — 45 %, что превышает адекватный уровень для потребностей новорожденного. Нет необходимости изменять гематокрит дозы: при его повышении до 50 % — 60 % существует риск полицитемии и ее последствий, особенно у новорожденного, который одновременно получает фототерапию.

Зависимость общего объема крови от возраста: недоношенные новорожденные — 100 мл/кг массы тела, доношенные новорожденные — 85—90 мл/кг массы тела, старше 1 месяца — 80 мл/кг, старше 1 года — 70 мл/кг.

Гемолитическая болезнь новорожденного, обусловленная несовместимостью матери и плода по системе АВ0 (АВ0-ГБН)

Во многих районах мира ГБН, обусловленная АВ0-несовместимостью, является наиболее важной причиной тяжелой желтухи новорожденных и наиболее частым показанием для обменной трансфузии у новорожденных.

11.5.2 Расчеты при обменной трансфузии в неонатальном периоде

Частичная обменная трансфузия для лечения симптоматической полицитемии — заместить удаленный объем крови физиологическим раствором или 5 %-ным альбумином.

Объем для обмена, мл, рассчитывают по формуле

$$\frac{\text{Предполагаемый объем крови} \times (Hct_{\text{пациента}} - Hct_{\text{желаемый}})}{Hct_{\text{пациента}}}. \quad (1)$$

Двухобъемная обменная трансфузия эритроцитов для лечения серповидноклеточного криза и неонатальной гипербилирубинемии — заместить рассчитанный объем крови цельной кровью или эритроцитами, суспендированными в 5 %-ном альбумине человека.

Объем для обмена, мл, рассчитывают по формуле

$$\frac{\text{Предполагаемый объем крови} \times (\text{Hct}_{\text{пациента}}\ (\%) \times 2)}{\text{Hct}_{\text{переливаемой дозы}}\ (\%)^*}. \qquad (2)$$

11.5.3 Методика трансфузий

Не давать ничего через рот новорожденному во время процедуры и в течение, по крайней мере, 4 ч после обменной трансфузии. Очистить желудок, если новорожденного кормили в течение 4 ч до процедуры.

Тщательно следить за признаками жизнедеятельности, уровнем сахара в крови и температурой. Держать наготове оборудование для реанимации.

У новорожденных можно использовать пупочный и венозный катетеры, введенные стерильно (кровь забирают через артериальный катетер и инфузируют через венозный катетер). В качестве альтернативы можно использовать две периферические линии.

Подогревать кровь, только если имеется подогреватель крови с устройством для контроля качества его работы. Недопустимо импровизировать с использованием водяной бани.

Обменивать по 15 мл у доношенного новорожденного и меньшие объемы у меньших, менее стабильных новорожденных. Не допускать оседания клеток в дозе донорской крови.

Эксфузию и трансфузию крови проводить со скоростью 2—3 мл/кг/мин, чтобы избежать механического травмирования клеток пациента и донора.

Ввести 1—2 мл 10 %-ного раствора глюконата кальция внутривенно медленно при наличии на ЭКГ признаков гипокальциемии (удлинение интервалов Q—T). Пропустить через систему для введения физиологический раствор до и после инфузии кальция. Следить за брадикардией во время инфузии.

Для завершения двухобъемного обмена перелить 170 мл/кг доношенному ребенку и 170—200 мл/кг недоношенному ребенку.

Направить последнюю порцию, извлеченную у пациента, в лабораторию для определения гемоглобина или гематокрита, глюкозы, билирубина, калия, кальция, группы и совместимости, приготовления мазка крови.

Следует предотвращать гипогликемию после обменной трансфузии путем постоянной инфузии глюкозосодержащего кристаллоидного раствора.

Меры безопасности

Если обменная трансфузия проводится для лечения ГБН, то переливаемые эритроциты должны быть совместимы с сывороткой матери, так как гемолиз вызывается материнскими антителами IgG, которые проникают через плаценту и разрушают эритроциты плода. Поэтому кровь должна быть проверена на перекрестную совместимость с сывороткой матери с использованием антиглобулинового теста, который обнаруживает IgG-антитела. Нет необходимости регулировать гематокрит цельной донорской крови.

11.5.4 Осложнения при обменной трансфузии

Осложнения при обменной трансфузии бывают нескольких видов.

Сердечно-сосудистые: тромбоэмболия или воздушная эмболия, тромбоз портальной вены, аритмии, перегрузка циркуляции, остановка сердечно-легочной деятельности.

Нарушения водно-электролитного обмена: гиперкалиемия, гипернатриемия, гипокальциемия, гипогликемия, ацидоз.

Гематологические: тромбоцитопения, ДВС, повышенная гепаринизация (можно использовать 1 мг протамина сульфата на 100 ЕД гепарина в дозе донорской крови), трансфузионные реакции.

Инфекции: гепатит, ВИЧ, сепсис.

Механические: повреждение донорских клеток (особенно от перегревания), повреждение сосудов, кровопотеря.

11.6 Диагноз АВ0-ГБН

Диагноз АВ0-ГБН обычно ставят новорожденным, родившимся в срок без очень тяжелой анемии, но у которых развивается желтуха в течение первых 24 ч жизни. АВ0-несовместимость отсутствует *in utero* и никогда не вызывает водянку. Новорожденный должен получать фототерапию и поддерживающую терапию; лечение следует начинать быстро, так как желтуха настолько тяжела, что может возникнуть ядерная желтуха. Дозы крови для обменной трансфузии должны быть группы 0 с низким титром анти-А и анти-В при отсутствии IgG-лизинов. Двухобъемный обмен (приблизительно 170 мл/кг) является наиболее эффектив-

* Гематокрит: цельная кровь 35 % — 45 %; концентрат эритроцитов 55 % — 75 %; взвесь эритроцитов 50 % — 70 %.

ным для удаления билирубина. При повторном увеличении билирубина до опасных уровней следует провести еще один двухобъемный обмен.

Непрямая (неконъюгированная) гипербилирубинемия

Здоровые доношенные новорожденные могут переносить повышение уровня сывороточного билирубина до 25 мг/дл (таблица 12). Новорожденные более чувствительны к токсическим эффектам билирубина, если наличествуют следующие факторы:

- ацидоз;
- недоношенность;
- септициемия;
- гипоксия;
- гипогликемия;
- асфиксия;
- гипотермия;
- гипопротеинемия;
- вытеснение билирубина из альбумина вследствие приема препаратов;
- гемолиз.

Цель терапии заключается в предотвращении накопления непрямого билирубина до нейротоксической концентрации.

Таблица 12 — Примерный максимум концентраций, мг/дл, непрямого сывороточного билирубина у недоношенных и доношенных новорожденных

Масса при рождении, г	Неосложненные случаи	Осложненные случаи*
Менее 1000	12—13	10—12
1000—1250	12—14	10—12
1251—1499	14—16	12—14
1500—1999	16—20	15—17
Более 2000/доношенный	20—22	18—20
* В осложненных случаях имеется в виду присутствие перечисленных выше факторов риска, ассоциированных с повышенным риском ядерной желтухи.		

11.7 Терапия новорожденных с непрямой гипербилирубинемией

Терапия новорожденных с непрямой гипербилирубинемией направлена на воздействие на основные причины гипербилирубинемии и факторы, которые усиливают риск ядерной желтухи (сепсис, гипоксия и др.), гидратацию. Нужно начать фототерапию при уровнях билирубина заметно ниже тех, при которых показана обменная трансфузия.

При фототерапии может потребоваться 6—12 ч до обнаружения заметного эффекта.

Необходимо следить за уровнями билирубина у недоношенных и доношенных новорожденных. Следует провести обменную трансфузию при достижении максимальных значений уровня непрямого сывороточного билирубина. Продолжать следить за уровнями билирубина до их снижения при отсутствии фототерапии.

11.7.1 Обменная трансфузия

Обменная трансфузия необходима, когда после фототерапии уровни непрямого билирубина достигают критических величин в течение первых двух дней жизни и предполагают дальнейший подъем.

Обменные трансфузии могут не быть необходимыми после 4-го дня у доношенных детей или 7-го дня у недоношенных, когда механизмы конъюгации в печени становятся более эффективными и можно ожидать падение содержания билирубина. При обменной трансфузии следует заменить, по крайней мере, один объем крови. Обменная трансфузия должна быть проведена повторно, если содержание непрямого билирубина не поддерживается на безопасном уровне.

11.7.2 Парциальная обменная трансфузия

Парциальную обменную трансфузию часто используют при лечении симптоматической полицитемии и гипервязкости.

У здоровых доношенных новорожденных имеется небольшой риск полицитемии и гипервязкости, и они не нуждаются в рутинном скрининге.

Новорожденных с полицитемией со слабо выраженными легкими симптомами или без симптомов достаточно содержать в тепле и обеспечивать им хорошую гидратацию, чтобы предупредить образование микротромбозов в периферической циркуляции.

Общепринятый скрининговый тест — это гематокрит 65 % и выше в крови из центральной вены.

У новорожденных с подозрением на гипервязкость рекомендуется измерять гематокритную величину с помощью микроцентрифугирования, так как тесты на вязкость недоступны большинству врачей.

Ложные низкие значения гематокрита могут быть получены с помощью автоматизированных гематологических анализаторов.

Все новорожденные с выраженными симптомами должны быть подвергнуты парциальной обменной трансфузии с 4,5 %-ным альбумином, чтобы снизить гематокрит до безопасного уровня 50 % — 55 %.

Расчеты при парциальной обменной трансфузии

Объем для обмена рассчитывают по формуле

$$\frac{\text{Предполагаемый объем крови}^{*} \times (Hct_{\text{пациента}} - Hct_{\text{желаемый}})}{Hct_{\text{пациента}}}. \quad (3)$$

Объем обмена обычно около 20 мл/кг массы тела. Обменная трансфузия должна проводиться порциями по 10 мл.

11.7.3 Трансфузия эритроцитов

Большинство трансфузий назначают недоношенным новорожденным, которые находятся в плохом состоянии, для замещения образцов крови, взятых для лабораторного исследования, лечения гипотензии и гиповолемии, лечения комбинированного состояния анемии недоношенных и кровопотери вследствие взятия проб для анализов.

Новорожденный, которому требуется одна трансфузия, часто будет нуждаться в повторной трансфузии через несколько дней, так как новорожденные не вырабатывают эффективно эритропоэтин в качестве ответной реакции на анемию.

11.8 Специфические клинические ситуации у новорожденных

У новорожденных в критическом состоянии необходимо регистрировать объем каждого взятого образца крови. При удалении 10 % объема крови в течение 24—48 ч ее следует заместить концентратом эритроцитов. У тяжелобольных новорожденных может потребоваться, чтобы уровень гемоглобина поддерживался в пределах 13 % — 14 % для обеспечения адекватной тканевой перфузии.

11.9 Выздоравливающие дети, родившиеся с очень низкой массой

Измерять уровень гемоглобина с недельными интервалами. Уровень гемоглобина будет падать, в среднем, на 10 г/л в неделю.

Не переливать на основании только уровня гемоглобина. Несмотря на то, что уровни гемоглобина 70 г/л или ниже требуют проведения исследований, трансфузии часто могут не требоваться.

11.10 Новорожденные с поздней анемией

Необходимо иметь в виду проведение трансфузии новорожденному, если допускается, что анемия является причиной:

- медленного прибавления массы;
- усталости во время кормления;
- учащения дыхания и тахикардии;
- других признаков декомпенсации.

12 Хирургия и анестезиология

12.1 Ключевые положения

Большинство плановых хирургических операций не сопровождаются такой кровопотерей, при которой требуется переливание крови. Переливание крови в предоперационном периоде только для облегчения проведения факультативных хирургических операций редко бывает обосновано.

Тщательная оценка клинического состояния и терапия больных до хирургического вмешательства снизят заболеваемость и смертность, если:

---

* Допускается, что объем крови у новорожденного составляет 85 мл/кг массы тела.

- выявить и лечить анемию до операции;
- выявить и лечить проявления заболеваний до операции;
- выявить расстройства, связанные с кровотечением, и прекратить прием лекарств, которые нарушают гемостаз.

Минимизировать операционную кровопотерю возможно путем:
- применения совершенной хирургической техники;
- использования соответствующего положения пациента;
- использования сосудосуживающих препаратов;
- использования жгутов;
- применения соответствующей анестезиологической техники.

В значительной степени хирургическая кровопотеря часто может быть безопасно компенсированной до того, как возникнет потребность в трансфузии, при условии, что нормоволемия поддерживается путем введения внутривенных замещающих жидкостей.

Следует использовать аутологичную трансфузию в соответствующей ситуации для снижения или устранения потребности в трансфузии. Однако это надо иметь в виду только тогда, когда предполагается, что операция будет сопровождаться такой кровопотерей, при которой потребуется аллогенная трансфузия.

Кровопотеря и гиповолемия могут развиться и в послеоперационном периоде. Постоянное наблюдение за существенными признаками и за местом операции является неотъемлемой частью тактики ведения пациента.

12.2 Трансфузии в факультативной хирургии

Использование трансфузий при факультативных хирургических операциях значительно отличается в разных больницах и у отдельных клиницистов. Эти отличия частично обусловлены вариабельностью состояния больных, но также вызваны различиями в хирургических и анестезиологических методах, различным отношением к использованию крови, различиями в стоимости и доступности продуктов крови и альтернатив трансфузиям.

У некоторых больных потребность в трансфузиях очевидна, но часто трудно решить, действительно ли нужна трансфузия.

Не существует единственного простого показателя, который бы указывал на то, что оксигенация тканей неадекватна или может стать неадекватной. При оценке состояния пациента должны приниматься во внимание такие факторы, как:
- возраст;
- предсуществующая анемия;
- клиническая картина;
- анестезия (может маскировать клинические признаки);
- концентрация гемоглобина;
- содержание жидкости.

При многих факультативных хирургических операциях трансфузии требуются редко. Однако при некоторых больших хирургических вмешательствах кровь следует подготовить заранее.

12.3 Подготовка пациента

Тщательная клиническая оценка и тактика ведения больных до хирургической операции могут иметь большое значение для уменьшения заболеваемости и смертности.

Хирург, который вначале оценивает состояние пациента, должен быть уверен, что пациент адекватно подготовлен к хирургической операции и анестезии. Анестезиолог должен помогать хирургу в этой подготовке.

Хорошее взаимодействие между хирургом и анестезиологом является существенным до, во время и после операции.

Факторы, влияющие на риск кровотечения: опыт хирурга или анестезиолога, длительность операции, состояние пациента, анестезиологическая и хирургическая техника, предполагаемая кровопотеря.

12.3.1 Анемия в предоперационном периоде

Пациентов в предоперационном периоде следует обследовать на наличие анемии. Анемию следует лечить и, если возможно, диагностировать ее причину и провести терапию до плановой операции.

У пациента, у которого уже есть анемия, дальнейшее снижение снабжения кислородом, обусловленное острой кровопотерей или действием анестезирующих агентов, может привести к декомпенсации.

Для каждого пациента, подвергающегося факультативной хирургической операции, должен быть определен адекватный уровень гемоглобина в предоперационном периоде, основанный на клиническом состоянии пациента и характере планируемого вмешательства.

Обеспечение адекватного уровня гемоглобина до операции снижает вероятность потребности в трансфузии при кровопотере во время операции.

Редко имеется основание для переливания крови в предоперационном периоде просто для облегчения проведения факультативной операции.

12.3.2 Уровень гемоглобина в предоперационном периоде

Многие клиницисты допускают пороговый уровень гемоглобина приблизительно 70—80 г/л для хорошо компенсированного и не страдающего другими заболеваниями пациента, поступившего для малого хирургического вмешательства. Однако более высокий предоперационный уровень гемоглобина может быть необходим при факультативной операции в следующих ситуациях:

- неадекватная компенсация анемии;
- имеющееся одновременно выраженное сердечно-легочное заболевание;
- большое хирургическое вмешательство или ожидаемая значительная кровопотеря.

12.3.3 Сердечно-легочные расстройства

Сосуществующие заболевания у пациента, и особенно такие, которые поражают сердце и дыхательную систему, могут оказать значительное влияние на доставку кислорода к тканям.

Лечение этих расстройств в предоперационном периоде ведет к улучшению общего снабжения кислородом тканей, уменьшению возможности возникновения потребности в трансфузиях при проведении операции.

12.3.4 Нарушения свертывания

Недиагностированные и нелеченные нарушения коагуляции у хирургических больных с большой вероятностью могут проявиться избыточной кровопотерей во время операции. Они также могут привести к неконтролируемому кровотечению и смерти пациента.

Очень важно до операции тщательно опросить пациента о наличии необычной тенденции к кровоточивости у него или у членов семьи и о приеме различных лекарств. Желательно получить консультацию гематолога перед проведением операций у всех пациентов с установленным нарушением коагуляции.

12.4 Хирургические вмешательства и приобретенные нарушения свертывания

Кровотечение во время или после операции иногда очень трудно оценить. Оно может быть вызвано самим хирургическим вмешательством, и в таких случаях может потребоваться повторная операция. С другой стороны, оно может быть обусловлено одной из многочисленных гемостатических проблем, включающих массивные трансфузии: эквивалентное или превышающее объем крови пациента замещение кровопотери менее чем за 24 ч, что приводит к дилюции факторов коагуляции и тромбоцитов, и ДВС, которое вызывает гипофибриногенемию, истощение факторов свертывания, тромбоцитопению.

12.5 Хирургические вмешательства и врожденные нарушения свертывания

Начать лечение, по крайней мере, за 1—2 дня до операции и продолжать его в течение 5—10 дней в зависимости от риска послеоперационного кровотечения. Регулярная оценка состояния пациента в периоперационном периоде является существенной для выявления неожиданного кровотечения.

12.5.1 Тромбоцитопения

Ряд нарушений может приводить к снижению количества тромбоцитов. Меры профилактики и доступность концентратов тромбоцитов для переливания всегда необходимы для операций в этой группе пациентов (например, при спленэктомии у пациента с ИТП).

Трансфузии тромбоцитов следует назначать при наличии доказательств тяжелого микрососудистого кровотечения и количестве тромбоцитов ниже $50 \cdot 10^9$/л.

12.5.2 Применение антикоагулянтов: варфарина (кумарина), гепарина

У пациентов, которых лечат с помощью антикоагулянтов (внутрь или парентерально), тип хирургического вмешательства и тромботический риск следует принимать во внимание при планировании периоперативного антикоагулянтного контроля.

При большинстве хирургических операций международное нормализованное отношение (МНО) должно быть менее 2,0 перед началом операции.

Пациенты, полностью зависящие от антикоагулянтной терапии варфарином

Факультативная хирургия:

- прекратить вводить варфарин за три дня до операции и мониторировать МНО ежедневно;
- вводить гепарин путем инфузии или подкожно, если МНО более 2,0;
- прекратить введение гепарина за 6 ч до операции;
- проверить МНО и АЧТВ непосредственно перед операцией;
- начать операцию, если МНО менее 2,0 и АЧТВ менее чем в 2 раза длиннее нормы;

- вернуться к введению варфарина как можно раньше после операции;

- одновременно вернуться к введению гепарина и продолжать его до возвращения МНО к терапевтическим значениям.

Неотложная хирургия:

- назначить витамин К 0,5—2,0 мг внутривенно путем медленной инфузии;

- ввести свежезамороженную плазму в дозе 15 мл/кг массы тела. Может потребоваться повторное введение этой дозы для обеспечения приемлемого уровня факторов свертывания;

- проконтролировать МНО и АЧТВ непосредственно перед операцией;

- начать операцию, если МНО менее 2,0 и АЧТВ удлинено не более чем в 2 раза по отношению к норме.

Пациенты, зависящие от антикоагулянтной терапии гепарином

Факультативная хирургия:

- прекратить прием гепарина за 6 ч до операции;

- проверить АЧТВ непосредственно перед операцией;

- начать операцию, если АЧТВ удлинено менее чем в 2 раза по сравнению с нормой;

- возобновить прием гепарина как можно раньше в соответствующий период после операции.

Неотложная хирургия: иметь в виду блокаду действия гепарина с помощью внутривенного введения протамина сульфат: 1 мг протамина нейтрализует 100 ЕД гепарина.

Пациенты, получающие низкие дозы гепарина (профилактические)

Редко возникает необходимость прекращения перед операцией инъекций низких доз гепарина (профилактических), используемого для профилактики тромбоза глубоких вен и эмболии легких.

12.5.3 Другие лекарственные препараты и кровотечение

Прекратить прием препаратов, которые нарушают функцию тромбоцитов (например, аспирин, НПВП), за 10 дней до операции. Это может значительно уменьшить операционную кровопотерю.

12.6 Способы снижения операционной кровопотери

Квалификация и опыт оперирующего хирурга и уход за пациентом — решающие факторы уменьшения операционной кровопотери. Техническое совершенство анестезиолога также в большой степени влияет на операционную кровопотерю.

12.6.1 Хирургическая техника

Уделять внимание местам кровотечения. Использовать диатермию при возможности. Использовать гемостатики местного действия (например, коллаген, фибриновый клей или подогретые тампоны).

Положение пациента

Обеспечить такое положение, чтобы операционное поле было немного выше уровня сердца. При операциях на нижних конечностях, тазе и брюшной полости использовать положение с опущенной головой (положение Трендэленбурга). При операциях на голове и шее использовать положение с приподнятой головой. Остерегаться во время операции воздушной эмболии при вскрытии большой вены выше уровня сердца.

12.6.2 Сосудосуживающие препараты

Следует инфильтрировать кожу в месте операции сосудосуживающим препаратом, чтобы уменьшить кожное кровотечение при производстве разреза. Если сосудосуживающий препарат также содержит местный анестетик, можно ожидать, что эта техника сыграет роль в послеоперационной аналгезии.

Уменьшить кровоточивость из мест, из которых взят трансплантат кожи, удален струп, и области тангенциального иссечения кожи непосредственным наложением губок, смоченных в физиологическом растворе, содержащем сосудосуживающий препарат.

Адреналин (эпинефрин) является широко распространенным и эффективным сосудосуживающим препаратом. Нет необходимости превышать общую дозу 0,1 мг у взрослого, эквивалентную 20 мл раствора в разведении 1: 200 000 или 40 мл раствора 1: 400 000.

Не превышать рекомендуемые дозы сосудосуживающих препаратов и местных анестетиков, так как они обладают выраженным системным действием. Следить, чтобы эти препараты оставались в месте разреза, а не вводились в циркуляцию.

Из всех ингаляционных анестетических препаратов галотан наиболее часто вызывает сердечные аритмии при применении сосудосуживающих препаратов.

Не применять сосудосуживающие препараты в зонах, в которых имеются концевые артерии, например в пальцах руки и ноги и половом члене.

12.6.3 Применение жгутов

При операциях на конечностях можно уменьшать кровопотерю путем наложения жгута для конечностей. Временно обескровить конечность можно путем наложения повязки или поднятием конечности перед наложением подходящего по размеру кровоостанавливающего жгута.

Давление при наложении жгута должно быть приблизительно на 100—150 мм рт.ст. выше систолического давления крови у пациента. При завершении операции ослабить временно жгут, чтобы обнаружить незамеченные кровоточащие точки и обеспечить полный гемостаз до окончательного закрытия раны. Не использовать жгуты у пациентов с СКБ или с серповидноклеточной аномалией (HbSS, HbAS, HbSC) из-за риска усиления серповидноклеточности и если приток крови к конечности уже ослаблен, например при тяжелом атеросклерозе.

12.6.4 Анестезиологическая техника

Предотвращать эпизоды гипертензии и тахикардии, обусловленные повышенной активностью симпатической системы, путем обеспечения адекватных уровней анестезии и аналгезии.

Остерегаться кашля, напряжения и движений пациента, которые повышают венозное давление.

Контролировать вентиляцию, чтобы предотвратить избыточную задержку двуокиси углерода, или гиперкапнию, которая может вызывать распространенное расширение сосудов и повысить операционную кровопотерю.

Использовать регионарную анестезию, особенно эпидуральную и субарахноидальную методики анестезии, для уменьшения операционной кровопотери в приемлемых случаях.

Не использовать гипотензивную анестезию для уменьшения операционной кровопотери в отсутствие опытного анестезиолога и оборудования для всестороннего мониторинга.

12.6.5 Антифибринолитические и другие препараты

Некоторые препараты, включая апротинин и транексамовую кислоту, которые угнетают фибринолитическую систему крови и поддерживают стабильность сгустка, используют для уменьшения операционной кровопотери при хирургии на сердце. Более точные показания пока не определены.

Десмопрессин (ДДАВП) может быть эффективным для предупреждения избыточного кровотечения у гемофиликов и при некоторых приобретенных нарушениях свертывания, таких, как цирроз печени. Он действует путем увеличения продукции фактора VIII.

12.6.6 Замещение жидкости и трансфузии

При условии поддержания объема крови с помощью кристаллоидных или коллоидных жидкостей пациент часто может без риска переносить значительную кровопотерю до возникновения потребности в переливании эритроцитов по перечисленным ниже причинам.

Снабжение кислородом у здорового, находящегося в покое взрослого человека с нормальной концентрацией гемоглобина в 3—4 раза превышает метаболические потребности тканей. Вследствие разницы между поступлением кислорода и его потребностью допускается некоторое снижение гемоглобина без серьезных последствий.

При значительной кровопотере включаются компенсаторные механизмы, которые способствуют поддержанию снабжения кислородом тканей. Эти компенсаторные механизмы более эффективны, и оксигенация тканей лучше сохраняется при поддержании нормального объема крови замещением жидкостями при кровопотере. Это способствует увеличению минутного сердечного выброса и поддерживает снабжение тканей кислородом при падении концентрации гемоглобина.

Замещение кровопотери кристаллоидными или коллоидными жидкостями приводит к разбавлению крови (гемодилюции). Это снижает ее вязкость и улучшает как капиллярный кровоток, так и сердечный выброс, повышая доставку кислорода к тканям.

Основная цель заключается в обеспечении нормоволемии в течение всего времени проведения хирургической операции.

12.7 Оценка кровопотери

Для соответствующего поддержания объема крови следует постоянно оценивать кровопотерю во время хирургической операции. Это особенно важно при хирургических вмешательствах у новорожденных и детей раннего возраста, у которых потеря даже очень небольшого количества крови может составлять значительную часть объема крови.

Объем крови у новорожденных 85—90 мл/кг массы тела, у детей — 80 мл/кг массы тела, у взрослых — 70 мл/кг массы тела. Например, у взрослого массой 60 кг объем крови равен 70×60, что составляет 4200 мл.

Необходимо взвесить тампоны, пока они сухие и находятся в своей стерильной упаковке. Взвесить пропитанные кровью тампоны по мере их удаления и вычесть их сухую массу (1 мл крови весит приблизительно 1 г). Взвесить неградуированные дренажные трубки или флаконы для отсасывания и вычесть из этой массы массу пустых трубок или флаконов. Оценить потерю крови, пропитавшей хирургическую простыню и салфетки, вместе с тем, что попало под пациента и на пол. Отметить объем любой оросительной жидкости или жидкости для промывания, которая была использована во время операции и попала на тампоны или флаконы для отсасывания. Вычесть этот объем из объема кровопотери, чтобы сделать окончательное заключение.

12.8 Мониторинг признаков гиповолемии

Многие проявления значительной гиповолемии со стороны автономной и центральной нервной системы могут быть скрыты благодаря действию общей анестезии.

Классическая картина беспокойного пациента или со спутанным сознанием, который часто дышит (не хватает воздуха), с холодным потом и жалобами на жажду, не проявляется при общей анестезии.

Многие из этих признаков становятся очевидными у пациентов с местной, или регионарной, анестезией и у тех, кто выходит из состояния общей анестезии.

У пациентов под общей анестезией может обнаруживаться очень мало симптомов, указывающих на развитие гиповолемии. Бледность слизистых, сниженное наполнение пульса и тахикардия могут быть единственными первоначальными признаками.

Мониторинг признаков гиповолемии:

- цвет слизистых;
- сердечный ритм;
- частота дыхания;
- время наполнения капилляров;
- степень сознания;
- артериальное давление;
- отделение мочи;
- температура тела;
- ЭКГ;
- насыщение гемоглобина;
- ЦВД, если возможно и требуется.

12.9 Замещение кровопотери

Следующие методы обычно используют для определения хирургической кровопотери, которая возможна (или может быть допущена) у пациента, до возникновения необходимости переливания крови.

12.9.1 Процентный метод определения допустимой кровопотери

Этот метод определяет допустимую кровопотерю в процентах объема крови пациента.

Необходимо рассчитать объем крови пациента и решить, какая процентная часть объема крови может быть потеряна и компенсирована при условии поддержания нормоволемии. Например, выбран объем 10 %. Следовательно, допустимая кровопотеря у пациента массой 60 кг будет 420 мл. Во время операции необходимо заместить кровопотерю до допустимого объема кристаллоидными или коллоидными жидкостями для поддержания нормоволемии. При превышении допустимого объема крови дальнейшее замещение следует производить переливаемой кровью.

12.9.2 Гемодилюционный метод определения допустимой кровопотери

С помощью этого метода определяют допустимую кровопотерю путем установления самой низкой концентрации гемоглобина (или гематокрита), которая может переноситься пациентом без риска, если будет иметь место гемодилюция при замещении жидкостью.

Рассчитать объем крови пациента и определить уровень гемоглобина (гематокрита) в предоперационном периоде. Решить, какой самый низкий приемлемый уровень гемоглобина (гематокрита) может переноситься пациентом без риска. Применить следующую формулу для расчета допустимого объема кровопотери, которая может иметь место до возникновения потребности в переливании крови:

$$\text{Допустимая потеря} = \frac{\text{Объем крови} \times (Hb_{\text{предоперационный}} - Hb_{\text{самый низкий допустимый}})}{(Hb_{\text{предоперационный}} + Hb_{\text{самый низкий допустимый}})/2}. \quad (4)$$

Во время операции следует заместить кровопотерю до допустимого объема кристаллоидными или коллоидными жидкостями для поддержания нормоволемии. При превышении объема допустимой кровопотери дальнейшее замещение должно производиться переливаемой кровью.

Процентный и гемодилюционный методы являются простыми руководящими принципами для заместительной терапии жидкостями и трансфузиями. Во время операций решение о трансфузии в конечном итоге должно базироваться на тщательной оценке объема кровопотери и скорости кровопотери (таблица 13), клинической ответной реакции пациента на кровопотерю и терапию замещающими жидкостями, признаков, указывающих на неадекватную оксигенацию тканей. Поэтому надо быть готовым отойти от любых руководящих принципов и переливать на более ранней стадии, если ситуация потребует этого. Важно удостовериться в том, отражает ли процент потерянной крови или самый низкий допустимый уровень гемоглобина величину кровопотери, которую пациент может переносить без риска.

Это суждение должно быть основано на оценке клинического состояния конкретного пациента. Способность пациента компенсировать снижение доставки кислорода к тканям будет ограничена:

- наличием сердечно-легочного заболевания;
- лечением пациента с помощью таких препаратов, как бета-блокаторы;
- предсуществующей анемией;
- возрастом.

Таблица 13 — Сравнение методов определения кровопотери

Метод	Здоровые	Клиническое состояние средней тяжести	Тяжелое клиническое состояние
Процентный метод: допустимая потеря объема крови	30 %	20 %	Менее 10 %
Гемодилюционный метод: самый низкий допустимый гемоглобин (гематокрит)	90 г/л (гематокрит 27 %)	100 г/л (гематокрит 30 %)	110 г/л (гематокрит 33 %)

12.9.3 Выбор замещающей жидкости

Продолжает оставаться спорным вопрос о выборе жидкости, используемой для первоначального замещения кровопотери в целях поддержания объема крови.

Кристаллоидные замещающие жидкости, такие, как физиологический раствор или лактат Рингера, выходят из циркуляции быстрее коллоидов. Использовать, по крайней мере, троекратный объем по отношению к объему потерянной крови, например 3 мл кристаллоида на каждый 1 мл потерянной крови.

При использовании коллоидных жидкостей вводить количество, равное объему потерянной крови.

12.9.4 Поддержание нормоволемии

Важно, чтобы объем крови поддерживался постоянно. Даже если допустимая кровопотеря превышена и наготове нет крови для трансфузии, продолжать инфузировать кристаллоидные замещающие жидкости или коллоиды для обеспечения нормоволемии.

12.9.5 Предупреждение гипотермии

Падение температуры тела может вызвать нежелательные эффекты, включая такие, как:

- нарушение нормальных компенсаторных ответных реакций на гиповолемию;
- усиление операционного кровотечения;
- повышение потребности в кислороде в послеоперационном периоде при восстановлении нормотермии, что может привести к гипоксии;
- повышение вероятности инфицирования раны.

Поддерживать нормальную температуру тела в периоперационном периоде, включая подогревание внутривенных жидкостей. Переохлаждение чаще регистрируется у детей. Пациента укрыть одеялами, использовать матрацы с подогревом, увлажнять анестезирующие газы. Жидкости хранить в шкафу с подогревом, погрузить контейнеры с жидкостью в теплую воду, использовать теплообменники для инфузионных устройств.

12.9.6 Замещение потерь других жидкостей

Необходимо поддерживать нормоволемию путем замещения потерь других жидкостей (таблицы 14, 15) в дополнение к кровопотере во время операционного периода.

Поддержание потребности в жидкости

Нормальная потеря жидкости у взрослого человека через кожу, дыхательный тракт, с калом и мочой достигает 2—3 л в день в среднем, или приблизительно 1,5 мл/кг/ч. Она пропорционально больше у детей.

Поддержание потребности в жидкости увеличивается в жарком климате, у пациента с повышенной температурой, во время предоперационного голодания (ничего через рот).

Таблица 14 — Стандартные поддерживающие жидкости и потребность в электролитах

Масса	Жидкость, мл/кг/24 ч	Натрий, ммоль/кг/24 ч	Калий, ммоль/кг/24 ч
Дети Первые 10 кг Вторые 10 кг Последующие кг	 100 (4*) 50 (2*) 20 (1*)	 3 1,5 0,75	 2 1 0,5
Взрослые Любая масса	 35 (1,5*)	 1	 0,75
* Потребность в жидкости в мл/кг/ч.			

Таблица 15 — Потребность в замещающих объемах у взрослых пациентов, подвергающихся хирургическим вмешательствам

Тип потери	Объем*	Тип жидкости
Кровь	До допустимого объема 3×потерянный объем	Кристаллоидная замещающая жидкость
	Или 1×потерянный объем	Коллоид
При превышении допустимого объема	1×потерянный объем	Кровь
+ Потери других жидкостей (моча, экссудаты и др.)		
Поддерживающие жидкости	1,5 мл/кг/ч	Кристаллоидная поддерживающая жидкость
Дефицит при поддержании	1,5 мл/кг/ч	Кристаллоидная поддерживающая жидкость
Потери в полости тела	5 мл/кг/ч	Кристаллоидная поддерживающая жидкость
Продолжающиеся потери	Измерять	Кристаллоид/коллоид
* Объем замещения у взрослых = Кровопотеря + другие потери.		

Голодание в предоперационном периоде

Добавить дефицит поддерживающей жидкости, который имеет место при голодании в предоперационном периоде, к объему замещающей жидкости.

Потери из полостей тела

Во время лапаротомии или торакотомии заместить испарившуюся воду жидкостью из расчета 5 мл/кг/ч для каждой вскрытой полости в дополнение к поддерживающей жидкости.

Продолжающиеся потери

Измерять любые продолжающиеся потери жидкости, такие, как назогастральный аспират или жидкость из дренажей, и добавить равный объем к объему замещающей жидкости.

12.10 Стратегия трансфузий крови

12.10.1 Таблицы заказа крови

Таблицы заказа крови помогают клиницистам принять решение о количестве необходимой перекрестно совместимой крови (или крови, подобранной по группе и скринингу) для пациента, готовящегося к операции. Таблицы заказа крови (таблица 16) должны быть разработаны для местных условий и использованы только как руководство для планового стандартного применения крови.

В каждой больнице клиницист, назначающий переливание, должен согласовать со станцией (отделением) переливания крови возможность изменения нормативов заказа крови в тех случаях, в которых предполагается, что пациенту потребуется больше крови, чем рекомендовано в таблице. Например, если есть вероятность, что операция окажется более сложной, чем обычно, или у пациента имеется нарушение коагуляции. В таких случаях следует проверить на перекрестную совместимость дополнительные дозы крови в соответствии с требованием клинициста.

RhD-отрицательная кровь группы 0

Наличие в больнице двух доз RhD-отрицательной крови группы 0, предназначенной только для неотложных случаев, способно обеспечить стратегию спасения жизни пациента. Неиспользованные дозы должны регулярно заменяться задолго до окончания срока годности, для того чтобы они могли быть выданы станцией (отделением) переливания крови.

Массивные трансфузии (переливание большого объема крови)

У пациентов, которые нуждаются в больших объемах крови и внутривенных жидкостей, могут возникать дополнительные проблемы.

Таблица 16 — Образец таблицы заказа крови: руководство для определения стандартного использования крови при хирургических операциях у взрослых больных

Операция	Действие*
Общая хирургия	
Холецистэктомия	Г и С
Лапаротомия: плановая диагностическая операция	Г и С
Биопсия печени	Г и С
Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы	П С 2
Частичная гастрэктомия	Г и С
Колэктомия	П С 2
Мастэктомия: простая	Г и С
Мастэктомия: радикальная	П С 2
Тироидэктомия: частичная/полная	П С 2 (+2)**
Кардиоторакальная хирургия	
Ангиопластика	Г и С
Операция на открытом сердце	П С 4 (+4)
Бронхоскопия	Г и С
Вскрытие плевральной полости/биопсия легких	Г и С
Лобэктомия/пневмэктомия	П С 2
Сосудистая хирургия	
Аортоподвздошная эндартериоэктомия	П С 4
Бедренная эндартериоэктомия	Г и С
Бедренно-подколенное шунтирование	Г и С
Подвздошно-бедренное шунтирование	П С 2
Резекция аневризмы абдоминальной аорты	П С 6 (+2)
Нейрохирургия	
Краниотомия, краниоэктомия	Г и С
Менингиома	П С 4
Травма головы, экстрадуральная гематома	Г и С
Сосудистая хирургия (аневризмы, A-V пороки)	П С 3

Окончание таблицы 16

Операция	Действие*
Урология	
Уретролитотомия	Г и С
Цистотомия	Г и С
Уретролитотомия и цистотомия	Г и С
Цистэктомия	П С 4
Открытая нефролитотомия	П С 2
Открытая простатэктомия	П С 2
Трансуретральная резекционная простатэктомия	Г и С
Трансплантация почки	П С 2
Акушерство и гинекология	
Прерывание беременности	Г и С
Нормальные роды	Г и С
Кесарево сечение	Г и С
Предлежание плаценты/задержка отделения плаценты	П С 4
Дородовое/послеродовое кровотечение	П С 2
Дилатация и кюретаж	Г и С
Гистерэктомия: абдоминальная или влагалищная простая	Г и С
Гистерэктомия: абдоминальная или влагалищная расширенная	П С 2
Миомэктомия	П С 2
Пузырный занос	П С 2
Овариэктомия (радикальная)	П С 4
Ортопедия	
Операция на диске	Г и С
Ламинэктомия	Г и С
Удаление штифта из тазобедренного сустава или гвоздя из бедра	Г и С
Полная замена тазобедренного сустава	П С 2 (+2)
Остэктомия/биопсия кости (за исключением верхней части бедра)	Г и С
Установка штифта при переломе шейки бедра	Г и С
Внутренняя фиксация бедра	П С 2
Внутренняя фиксация: большеберцовая кость или лодыжка	Г и С
Артропопластика: тазобедренный сустав полностью	П С 3
Артродез позвоночника (сколиоз)	П С 2
Декомпрессия позвоночника	П С 2
Операция на периферических нервах	Г и С

*П С – перекрестная совместимость, Г и С = АВ0/RhD-группа и скрининг антител.

** (+) – указывает на дополнительное количество доз, которые могут понадобиться в зависимости от хирургических осложнений

12.10.2 Аутологичная трансфузия крови

Аутологичная трансфузия означает заготовку и последующую реинфузию собственной крови пациента или продуктов крови.

Ее следует предусматривать тогда, когда произошла или ожидается значительная кровопотеря, которая потребует замещения, хотя в неотложных случаях она может быть единственным доступным источником крови для трансфузии. Следует проконсультироваться в банке крови.

Различные методы аутологичной трансфузии можно использовать по отдельности или в их сочетании в целях уменьшения потребности в аллогенной крови.

Донация крови в предоперационном периоде

Предоперационная донация крови означает заготовку и хранение собственной крови пациента перед проведением факультативной хирургической операции.

Дозу собственной крови пациента собирают каждые пять или более дней в период, предшествующий операции.

Кровь обследуют, маркируют и хранят по тем же стандартам, что и аллогенную кровь, а пациенту назначают перорально железосодержащие добавки.

Таким образом, в день операции в наличии есть до 4—5 доз консервированной крови, если трансфузии понадобятся во время операции.

Недостатки метода

Требуется большая работа по планированию и организации. Первоначальная стоимость может быть выше, чем для аллогенной трансфузии. Должны быть определены критерии подбора пациента: некоторые пациенты не совсем подходят для этого или живут слишком далеко от больницы, чтобы повторно сдавать кровь. Не устраняется риск бактериальной контаминации в связи с проблемами сбора и хранения. Не уменьшается риск ошибок во время процедур, которые могут быть причиной несовместимости.

Неиспользованные дозы крови не могут быть перелиты как аллогенные другим пациентам, пока их не обследуют на маркеры различных болезней, таких, как HbsAg или анти-ВИЧ.

12.10.3 Острая нормоволемическая гемодилюция

Острая предоперационная нормоволемическая гемодилюция включает удаление предопределенного объема собственной крови пациента непосредственно перед началом операции и ее одновременное замещение достаточным количеством кристаллоидных или коллоидных жидкостей для поддержания объема крови.

Во время операции пациент с гемодилюцией потеряет меньше эритроцитов при данной кровопотере, а собранная аутологичная кровь может быть впоследствии реинфузирована, предпочтительнее при контролируемом операционном кровотечении.

Дозы свежезаготовленной аутологичной крови будут содержать полный набор факторов свертывания и тромбоцитов.

Предосторожности

Следует исключить неподходящих пациентов, таких, которые не могут компенсировать уменьшение снабжения кислородом в связи с гемодилюцией. Необходимо тщательно оценить объем крови, который можно удалить и заменить кристаллоидами (по крайней мере, 3 мл вместо 1 мл собранной крови). Тщательно наблюдать за пациентом и поддерживать объем крови и доставку кислорода в течение всего времени, особенно во время операционной кровопотери.

12.10.4 Реинфузия собственной крови

Реинфузия собственной крови — это сбор излившейся в раны, полости тела или суставные щели крови и ее последующая реинфузия тому же самому пациенту. Она может быть использована во время факультативных хирургических вмешательств (например, при кардиоторакальных операциях) и при неотложных операциях и травмах (например, при прерванной эктопической беременности или разрыве селезенки).

Противопоказания

Кровь, загрязненная содержимым кишечника, бактериями, жиром, амниотической жидкостью, мочой, злокачественными клетками или промывными водами. Однако при сборе крови в неотложных ситуациях эти риски должны сопоставляться с преимуществом спасения жизни пациента.

Реинфузия собранной крови, которая излилась более 6 ч назад. Скорее всего реинфузия будет вредной, так как уже имеются гемолиз эритроцитов, гиперкалиемия и риск бактериальной контаминации.

Методы получения излившейся крови

Фильтрация через марлю

Этот метод недорог и пригоден для использования крови из полостей организма. Во время операции при использовании асептической методики собрать кровь из полости с помощью ковша или небольшой чашки. Смешать кровь с антикоагулянтом. Профильтровать кровь через марлю и реинфузировать пациенту.

Ручная система сбора путем отсоса

Имеющиеся в продаже системы для отсоса состоят из отсасывающей трубки, соединенной со специально для этого предназначенным сосудом для хранения, содержащим антикоагулянт. Во время операции кровь отсасывают из полости или раны непосредственно в сосуд. При определенных обстоятельствах кровь можно также собрать после операции через дренаж, используя этот метод. Уровень вакуума при отсасывании должен быть минимальным для предотвращения гемолиза эритроцитов.

Системы сбора с автоматическим отсосом

Эти коммерческие системы, часто называемые устройствами для сохранения клеток, служат для сбора, предотвращения свертывания, отмывки, фильтрации и ресуспендирования эритроцитов в кристаллоидной жидкости перед реинфузией. Несмотря на значительное использование автоматики в процессе работы, требуется подготовленный оператор для работы с этим устройством. Высокая стоимость этого оборудования при значительной стоимости материалов одноразового использования для каждого пациента может ограничить его применение.

12.11 Уход в послеоперационном периоде

12.11.1 Мониторинг

Необходимо постоянно наблюдать за клиническими признаками гиповолемии и кровопотери. Регулярно контролировать состояние раны и дренажей для выявления гематомы и кровотечения. Проверять размеры окружности живота.

12.11.2 Кислород в послеоперационном периоде

Давать дополнительно кислород всем пациентам, восстанавливающимся после общей анестезии.

12.11.3 Баланс жидкости для поддержания нормоволемии

Назначать внутривенные жидкости для замещения потерь и удовлетворения потребностей. Продолжать до момента, когда пероральное потребление станет адекватным, а послеоперационное кровотечение — маловероятным.

12.11.4 Обезболивание

Боль в послеоперационном периоде — главная причина гипертензии и беспокойства пациента, она может усилить кровотечение и увеличить кровопотерю. Следует проводить адекватное обезболивание в течение периоперационного периода. При проведении операций на конечности необходимо приподнять ее в послеоперационном периоде для уменьшения отека, контролировать венозную кровопотерю и уменьшить боль.

12.11.5 Повторное хирургическое обследование

Необходимо предусматривать возможность раннего повторного хирургического обследования при продолжающейся значительной кровопотере после операции при нелеченном нарушении коагуляции у пациента.

Трансфузии в послеоперационном периоде

Применение внутривенных жидкостей может вызвать гемодилюцию и снизить концентрацию гемоглобина, но само по себе это не является показанием для трансфузии.

Переливать следует только при наличии у пациентов клинических признаков и симптомов гипоксии и/или продолжающейся существенной кровопотери.

12.11.6 Гемостимулирующие препараты

Назначить железосодержащие препараты (сульфат железа — 200 мг три раза в день) в позднем послеоперационном периоде для ускорения восстановления уровня гемоглобина.

13 Неотложная хирургия и травматология

13.1 Ключевые положения

Неотложное лечение всех тяжелых пациентов должно осуществляться в три этапа.

1-й этап: оценить состояние и реанимировать, соблюдая определенную последовательность:

А. Контроль дыхательных путей:

- оценить состояние пациента;
- освободить дыхательные пути;
- стабилизировать шейный отдел позвоночника.

Б. Дыхание:
- оценить состояние пациента;
- назначить кислород в больших концентрациях;
- искусственная вентиляция, если показано;
- облегчить давление пневмоторакса или массивного гемоторакса;
- закрыть открытый пневмоторакс.

В. Контроль системы кровообращения и остановки кровотечения:
- непосредственное прижатие места кровотечения;
- оценить состояние пациента;
- внутривенный доступ и пробы крови;
- восстановление жидкости;
- трансфузия, если есть показания.

Г. Нарушения со стороны центральной нервной системы:
- определить уровень сознания;
- оценить локализованные неврологические признаки.

Д. Действия:
- полностью раздеть пациента;
- ввести катетер в мочевой пузырь и в желудок через нос.

2-й этап: повторно оценить:

А. Оценить ответную реакцию на реанимацию:
- пульс, давление крови, время повторного наполнения капилляров;
- выделение мочи;
- изменения центрального венозного давления;
- кислотно-основное равновесие.

Б. Планировать тактику лечения, основываясь на скорости ответной реакции на первоначальное введение жидкости:
- быстрая ответная реакция;
- транзиторная ответная реакция;
- отсутствие ответной реакции.

В. Провести детальное обследование:
- обследование от головы до пят при стабилизации состояния пациента (вторичный осмотр).

3-й этап: конкретное лечение.

Обеспечить выполнение разработанной тактики ведения пациента и подготовить его для конкретного лечения:
- операция;
- консервативное лечение.

Основные принципы реанимации и тактики лечения взрослых пациентов применимы и в педиатрии.

13.2 Оценка состояния и реанимация

Контроль дыхательных путей

Необходимо убедиться в полной проходимости дыхательных путей пациента. Шумное или затрудненное дыхание или необычные дыхательные движения указывают на обструкцию дыхательных путей. Удалить рвотные массы, кровь или чужеродный материал из полости рта. Приподнять подбородок пациента, находящегося в бессознательном состоянии, для предотвращения закрытия дыхательных путей языком.

Дополнительные меры обеспечения проходимости дыхательных путей при необходимости:
- удалить вставную челюсть;
- вставить интубационную трубку через рот/носоглотку;
- эндотрахеальная интубация;
- пункция перстневидного хряща щитовидной железы;
- трахеостомия.

При подозрении на травму шейного отдела позвоночника необходимо иммобилизовать шею с помощью жесткого воротника или поддерживать голову пациента в нейтральном положении. Удерживать шею в стабильном положении при очистке дыхательных путей или интубации.

Дыхание

Проверить наличие повреждений грудной клетки. Измерить частоту дыхания. Обеспечить искусственную вентиляцию, если пациент не дышит или его дыхание является неадекватным. Дать кислород высокой концентрации. Обследовать дыхательную систему для исключения напряженного пневмоторакса или массивного гемоторакса. При наличии пневмоторакса немедленно наладить плевральный дренаж с гидрозатвором. Закрыть открытую рану груди.

Контроль системы кровообращения и остановки кровотечения

Контроль кровотечения

Контролировать обильное кровотечение путем прижатия места кровотечения. Жгуты не рекомендуются, так как они могут увеличить деструкцию тканей. Оставить внедрившиеся предметы на месте до хирургического обследования.

Оценка сердечно-сосудистой системы

Оценить частоту пульса. Время повторного наполнения капилляров (время восстановления исходного цвета подушечки пальца или ногтевого ложа после его кратковременного сдавления; отклонением является удлинение его более 2 с). Степень сознания. Давление крови.

Оценка гиповолемии

Определить потерю крови или жидкости по наличию клинических признаков у пациента и по характеру повреждения или хирургического вмешательства. Скрытое кровотечение трудно оценить. Нельзя недооценивать кровопотерю (закрытый перелом бедра — до 2000 мл; перелом таза — до 3000 мл; разрыв селезенки или эктопическая беременность — очень быстро может быть потерян полный объем крови). Повреждение мягких тканей и отек тканей способствуют гиповолемии.

Нарушения центральной нервной системы

Проверить степень сознания: кровопотеря больше 30 % уменьшает церебральную перфузию и приводит к потере сознания. Проверить реакцию зрачка на свет. Классифицировать больных по состоянию:

- А (активный);
- С (реагирует на словесные команды);
- Б (реагирует на болевые стимулы);
- Н (нереагирующий).

Обследование всего тела

Удалить всю одежду при травмах для тщательного осмотра повреждений. Содержать пациента в тепле. Вставить катетер в мочевой пузырь. Быть готовым к введению назогастрального зонда, особенно у детей, при отсутствии подозрений на перелом передней черепной ямки.

13.3 Гиповолемия

Гиповолемия может быть отнесена к одному из четырех классов на основании клинических признаков у пациента при допущении, что нормальный объем крови взрослого человека составляет 70 мл/кг. Это полезное правило, но пациенты могут не соответствовать конкретному классу, и возможны вариации (таблица 17).

На ответную реакцию пациента на гиповолемию влияют возраст; заболевания, например диабет, коронарная болезнь сердца, почечная недостаточность, преэклампсия; лекарственные препараты.

Таблица 17 — Классификация гиповолемии у взрослых

Клиническая ситуация	Класс гиповолемии			
	Класс I Легкая	Класс II Прогрессирующая	Класс III Тяжелая	Класс IV Конечная стадия
Потерянный объем крови, %	Менее 15	15—30	30—40	Более 40
Потерянный объем у взрослого массой 70 кг, мл	Менее 750	750—1500	1500—2000	Более 2000
Частота пульса	Нормальная	Более 100	Более 120	Более 140, но бывает различной в терминальных стадиях шока
Пульсовое давление	Нормальное	Снижено	Сильно снижено	Сильно снижено / отсутствует

Окончание таблицы 17

Клиническая ситуация	Класс гиповолемии			
	Класс I Легкая	Класс II Прогрессирующая	Класс III Тяжелая	Класс IV Конечная стадия
Систолическое давление	Нормальное	Нормальное	Снижено	Сильно снижено
Восстановление капиллярного наполнения	Нормальное	Удлинено	Сильно удлинено	Отсутствует
Частота дыхания, число дыхательных движений в минуту	Нормальная	20—30	30—40	Более 45 или медленные дыхательные движения
Психическое состояние	Активное	Беспокойное	Спутанное сознание	Коматозное/ без сознания
Выделение мочи, мл/ч	Более 30	20—30	5—20	Менее 5

13.4 Доступ к венам

Вставить две канюли (14-го или 16-го размера взрослому и соответствующего размера ребенку) в вены локтевой ямки или в любые другие большие периферические вены. Всегда работать в перчатках при введении катетера в вену. Не использовать вены на поврежденных конечностях. При невозможности обеспечения доступа к венам канюлизировать наружную яремную вену или бедренную вену.

В качестве альтернативы необходимо предусматривать венесекцию.

Доступ к центральным венам редко показан при первоначальной реанимации, но позже он может быть полезен как путь для замещения жидкости. Катетеризацию внутренней яремной вены должен проводить только подготовленный специалист.

Взять пробы крови для проведения гематологических, биохимических исследований и определения совместимости.

13.5 Возмещение жидкости

Вводить внутривенные жидкости в течение нескольких минут при поступлении пациента в больницу для быстрого восстановления объема циркулирующей крови и поддержания перфузии органов.

Инфузировать физиологический раствор (хлорид натрия 0,9 %-ный) или сбалансированный солевой раствор как можно быстрее в объеме, по крайней мере, в три раза превышающем потерянный объем крови, для коррекции гиповолемии.

В качестве альтернативы вводить коллоидные растворы в объемах, равных потерянному объему, так как они остаются в циркуляции в течение более длительного времени.

Не использовать декстрозу или другие растворы с низким содержанием натрия. Допустимо, только если нет альтернативы.

Ввести сначала жидкость в виде болюса 20—30 мл/кг массы тела для кристаллоидов или 10—20 мл/кг массы тела для коллоидов в течение 5 мин любому пациенту с признаками кровопотери более 15 % (гиповолемия класса II и выше). По возможности жидкость следует подогреть для предотвращения дальнейшего переохлаждения пациента.

Оценить ответную реакцию пациента, чтобы определить тактику дальнейшего введения жидкости.

Если срочная трансфузия может спасти жизнь, не ждать перекрестно совместимой крови, а использовать без пробы на совместимость кровь группы 0 отрицательную или той же AB0- и RhD-группы, что и у пациента.

13.6 Повторная оценка

Оценка ответной реакции на реанимацию

Повторно оценить клиническое состояние пациента. Выявить любые изменения в состоянии пациента. Оценить ответную реакцию пациента на реанимацию.

Признаками восстановления нормоволемии являются:

- уменьшение числа сердечных сокращений;
- сниженное время повторного наполнения капилляров;
- восстановление периферических пульсов;
- повышение выделения мочи;

- нормализация pH артериальной крови;
- восстановление нормального давления крови;
- повышение степени сознания;
- медленный подъем ЦВД.

13.7 Стратегия лечения

Стратегия лечения должна быть основана на ответной реакции пациента на первоначальную реанимацию и введение жидкости.

Быстрое улучшение

Некоторые пациенты быстро реагируют на первоначальное болюсное введение жидкости и остаются в стабильном состоянии после его завершения. У этих больных кровопотеря обычно не превышает 20 % их объема крови.

Транзиторное улучшение

При потере 20 % — 40 % объема крови или при продолжении кровотечения состояние пациентов улучшается после первоначального болюсного введения жидкости, однако при замедлении введения жидкости циркуляция ухудшается.

Отсутствие улучшения

Отсутствие ответной реакции на введение адекватных объемов жидкости и крови требует неотложного хирургического вмешательства для остановки обескровливающего кровотечения.

При травме отсутствие ответной реакции может также быть обусловлено сердечной недостаточностью, вызванной поражением миокарда или тампонадой сердца.

Примером может служить реальная ситуация: установленная гиповолемия класса II и выше (более 750 мл у взрослого весом 70 кг) (таблица 18).

Таблица 18 — Стратегия лечения взрослого пациента, основанная на скорости ответной реакции на первоначальное введение жидкости

Стратегия лечения при ответной реакции на инфузию 20—30 мл/кг кристаллоида		
Быстрое улучшение	Транзиторное улучшение	Отсутствие улучшения
Медленное введение жидкости для поддержания уровня	Быстрое введение жидкости	Энергичное введение жидкости
Нет показаний для срочной трансфузии: перекрестная совместимость крови	Начинать трансфузию крови	Неотложная трансфузия крови
Регулярная повторная оценка	Регулярная повторная оценка	Неотложное хирургическое вмешательство
Детальное обследование	Детальное обследование	—
Конкретная терапия	Раннее хирургическое вмешательство	—
Привлечение соответствующего специалиста	—	—

Пациенты, у которых отсутствует улучшение после первоначального введения жидкости или имеется очевидное обескровливающее кровотечение, нуждаются в неотложном хирургическом лечении в сочетании с реанимацией.

13.8 Детальное обследование

Провести детальное обследование, как только состояние пациента стабилизируется.

Собрать анамнез, по возможности, у самого пациента или у родственников. Провести тщательное обследование от головы до пят. Организовать рентгеновское и другие требуемые виды обследования. Провести противостолбнячную вакцинацию. Решить вопрос о необходимости введения антибиотиков. Установить диагноз.

Проведение повторного обследования пациента может оказаться возможным только после хирургической остановки обескровливающего кровотечения.

13.9 Назначение лечения

Назначение лечения кровотечения обычно предполагает хирургическое вмешательство. Цель — проведение его в течение одного часа с момента поступления пациента при использовании методов остановки и лечения кровопотери во время хирургического вмешательства.

Введение больших объемов крови и внутривенных жидкостей может привести к развитию осложнений.

13.10 Другие случаи гиповолемии

Гиповолемию, обусловленную терапевтическими и хирургическими заболеваниями, кроме кровотечения, следует вначале лечить аналогичным образом в сочетании со специфической терапией (например, инсулин, антибиотики) вызвавших ее состояний.

Потребность в трансфузиях крови и хирургическом вмешательстве будет зависеть от диагноза.

Другие причины гиповолемии

Терапевтические:

- холера;
- диабетический кетоацидоз;
- септический шок;
- острая недостаточность надпочечников.

Хирургические:

- обширная травма;
- тяжелые ожоги;
- перитонит;
- краш-синдром.

13.11 Пациенты-дети

Принципы лечения и реанимации детей такие же, как и для взрослых, но нужно учитывать показатели жизнедеятельности и объема крови, свойственные детям (таблица 19).

Таблица 19 — Нормальные значения показателей жизнедеятельности и объема крови у детей

Возраст	Частота пульса, ударов/мин	Давление крови систолическое, мм рт.ст.	Частота дыхания, число дыханий/мин	Объем крови, мл/кг
Более 1 года	120—160	70—90	30—40	85—90
1—5 лет	100—120	80—90	25—30	80
6—12 лет	80—100	90—110	20—25	80
Более 12 лет	60—100	100—120	15—20	70

Нормальный объем крови пропорционально выше у детей. Его рассчитывают исходя из 80 мл/кг у детей и 85—90 мл/кг у новорожденных.

Использование диаграммы роста/массы часто является наиболее простым способом установления приблизительной массы тяжелого пациента-ребенка.

Доступ к венам

Доступ к венам у детей — трудная задача, особенно при наличии у них гиповолемии. Удобными местами для канюлирования являются длинная поверхностная вена над лодыжкой, наружная яремная вена, бедренные вены.

Внутрикостная инфузия

Внутрикостный путь введения может обеспечить наиболее быстрый доступ для введения в циркуляцию у ребенка в шоке при невозможности введения канюли в вену. Жидкости, кровь и многие лекарственные препараты могут быть введены таким способом. Ввести иглу для внутрикостных инъекций в переднюю поверхность большеберцовой кости на 2—3 см ниже большеберцового бугра. Избегать попадания в зону эпифизарного роста. Может потребоваться введение жидкостей под давлением или с помощью шприца при необходимости быстрого замещения. При отсутствии специальных игл для внутрикостного введения использовать иглу для спинномозговой, эпидуральной или костно-мозговой биопсии. Внутрикостный способ введения может использоваться во всех возрастных группах, хотя обычно он наиболее эффективен у детей до шести лет.

13.11.1 Гиповолемия у детей

Распознавание гиповолемии может быть более трудным, чем у взрослых (таблица 20). Признаки жизнедеятельности могут изменяться незначительно даже при потере до 25 % объема крови (гиповолемия класса I и II). Тахикардия часто является самой ранней ответной реакцией на гиповолемию, но она также может быть обусловлена страхом и болью.

Таблица 20 — Классификация гиповолемии у детей

Состояние	Класс I	Класс II	Класс III	Класс IV
Потерянный объем крови, %	Менее 15	15—25	25—40	Более 40
Частота пульса	Повышена	Более 150	Более 150	Повышена или брадикардия
Пульсовое давление	Нормальное	Снижено	Сильно снижено	Отсутствует
Систолическое давление	Нормальное	Снижено	Сильно снижено	Не определяется
Время восстановления наполнения капилляров	Нормальное	Удлинено	Сильно удлинено	Отсутствует
Частота дыхания	Нормальная	Повышенная	Повышенная	Медленные дыхательные движения
Психическое состояние	Нормальное	Раздражительность	Летаргия	Коматозное
Выделение мочи, мл/кг/ч	Менее 1	Менее 1	Менее 1	Менее 1

Замещающие жидкости

Первоначальное введение жидкости у ребенка должно составлять 25 % объема крови, так как только после потери этого количества признаки гиповолемии могут быть очевидными.

Ввести 20 мл/кг массы тела кристаллоидной жидкости ребенку с признаками гиповолемии класса II или выше. В зависимости от ответной реакции повторить введение до трех раз (до 60 мл/кг массы тела) при необходимости.

13.11.2 Трансфузии у детей

Дети, у которых получен транзиторный ответ, или те, которые не реагировали на первоначальное введение жидкости, нуждаются в дальнейшем введении кристаллоидных жидкостей и трансфузии крови.

Первоначально перелить 20 мл/кг массы тела цельной крови или 10 мл/кг массы тела концентрата эритроцитов.

13.11.3 Гипотермия у детей

У ребенка быстро происходит теплоотдача из-за высокого отношения поверхности к массе тела. Ребенок в состоянии гипотермии может приобрести рефрактерность к терапии. Следует поддерживать температуру тела.

13.11.4 Дилатация желудка

Острая дилатация желудка обычно наблюдается у тяжелого пациента или травмированного ребенка.

Показана декомпрессия желудка через назогастральный зонд.

13.11.5 Обезболивание

Назначить анальгетики после первоначального восстановления объема жидкости, за исключением случаев травмы головы.

Ввести болюсно внутривенно 50 мкг/кг массы тела морфина с последующим введением нарастающих по 10—20 мкг/кг массы тела доз с 10-минутными интервалами до получения адекватной ответной реакции.

14 Ожоги

14.1 Ключевые положения

Ранняя терапия пациентов с тяжелыми ожогами аналогична таковой у пациентов с другими травмами.

Как и при других формах гиповолемии, первичной целью терапии является восстановление объема циркулирующей крови для поддержания перфузии и оксигенации тканей. Следует назначить внутривенные жидкости при площади поверхности ожога более 15 % у взрослого или более 10 % у детей.

Применение только кристаллоидных жидкостей является безопасным и эффективным для реанимации при ожогах. Использование соответствующего количества жидкости при тяжелых ожоговых повреждениях значительно важнее, чем тип использованной жидкости.

Самый значимый показатель восстановления жидкости — выделение мочи, которое контролируют каждый час. При отсутствии глюкозурии и диуретиков следует стремиться поддерживать выделение мочи на уровне 0,5 мл/кг/ч у взрослых и 1 мл/кг/ч у детей.

Следует предусматривать возможность трансфузий только при наличии признаков, указывающих на неадекватную доставку кислорода.

Неотложная терапия пациентов с тяжелыми ожогами аналогична терапии пациентов с другими травмами (дыхательные пути, дыхание, циркуляция и т. д.).

14.2 Специальные положения

Лица, оказывающие первую помощь, прежде всего должны защитить себя от источника опасности: жары, дыма, риска контакта с химическими соединениями, электричеством.

Прервать сам процесс получения ожога:

- удалить пациента от источника опасности;
- снять одежду;
- при химических ожогах промыть места ожога большими количествами воды.

Оценить повреждения дыхательных путей:

- повреждение верхних дыхательных путей может вызвать обструкцию дыхательных путей, но это может произойти не сразу;
- дать кислород в высоких концентрациях, обеспечить эндотрахеальную интубацию и механическую вентиляцию при необходимости;
- частая оценка состояния дыхательных путей и вентиляции является существенной.

Эндотрахеальная интубация может вызвать повреждение, особенно при вдыхании горячего воздуха. Необходимо предусматривать использование маски в целях предотвращения травмы гортани.

У пациентов в бессознательном состоянии с ожогами от электричества или молнии может быть фибрилляция желудочков. Наружный массаж сердца или дефибрилляция могут спасти жизнь.

Признаки повреждения дыхательных путей

Определенные признаки:

- ожоги глотки;
- слюна с сажей;
- стридор;
- хрипота;
- обструкция дыхательных путей;
- повышенный уровень карбоксигемоглобина.

Подозрительные признаки:

- в анамнезе нахождение в зоне пожара;
- подпаленные брови и волосы в носу;
- кашель;
- сопение;
- крепитирующие хрипы.

Охладить обожженную поверхность большим количеством холодной воды как можно быстрее после ожога. Покрыть места ожогов фосфором мягким парафином (вазелином) или погрузить в воду для предотвращения повторного загорания.

Необходимо предусмотреть, что:

- могут быть и другие повреждения;
- причиной падения в огонь могут быть состояния, связанные с заболеваниями, такие, как нарушения мозгового кровообращения.

Внутривенные жидкости требуются при наличии ожоговой поверхности:
- более 15 % у взрослых до 50 лет;
- более 10 % у ребенка или взрослого старше 50 лет.

14.3 Оценка тяжести ожога

Заболеваемость и смертность нарастают по мере увеличения площади обожженной поверхности. Они также увеличиваются с возрастом: даже малые ожоги могут быть фатальными у старых людей.

Ожоги считаются тяжелыми, если:
- ожоговая поверхность более 15 % у взрослого;
- ожоговая поверхность более 10 % у детей;
- пациент с ожогом очень молод или очень стар.

Оценка площади обожженной поверхности

Взрослые

«Правило 9» обычно используется для оценки площади обожженной поверхности у взрослых. Тело разделено на анатомические области, которые составляют 9 % (или умножаются на 9) общей поверхности тела. Открытая ладонь с вытянутыми пальцами составляет приблизительно 1 % общей поверхности тела. При небольших размерах обожженной поверхности возможно определить, сколько раз надо приложить ладонь, чтобы покрыть эту поверхность.

Дети

«Правило 9» является слишком неточным для определения обожженной поверхности у детей, так как у младенца или ребенка раннего возраста соотношение между поверхностью головы и нижних конечностей и поверхностью всего тела отличается от такового у взрослых (таблица 21). Следует использовать приведенные ниже схемы для расчета площади обожженной поверхности у ребенка.

Таблица 21 — Расчет определения обожженной поверхности,%, у детей

Анатомическая область (передняя или задняя поверхность)	Возраст, лет			
	0	1	5	10
Голова	10	9	7	6
Бедро	3	3	4	5
Нога	2	3	3	3

Оценка глубины ожога

Ожоги могут быть разделены на три типа (таблица 22). Обычно все три типа находятся в пределах одной и той же ожоговой раны, и глубина может изменяться со временем, особенно если присоединяется инфекция. Все ожоги, которые распространены на полную глубину, являются тяжелыми.

Таблица 22 — Определение типа ожога

Глубина ожога	Характеристика	Причина
Ожог первой степени (поверхностный)	Эритема Боль Отсутствие пузырей	Солнечный ожог
Ожог второй степени, или ожог умеренной глубины	Красная или пятнистая поверхность Припухлость и пузыри Сильная боль	Контакт с горячими жидкостями Ожоги от вспышки
Ожог третьей степени, или глубокий ожог	Темный цвет жесткой кожи Сухость Чувствительность только по краям	Огонь Длительное воздействие горячих жидкостей/предметов Электричество или молния

Другие факторы при оценке тяжести ожога

Локализация/место ожога

Ожоги лица, шеи, рук, ног, промежности и круговые ожоги (такие, которые захватывают конечность, шею и т.д.) классифицируются как тяжелые.

14.4 Другие повреждения

Повреждения при ингаляции, травмы или значимые предсуществующие заболевания увеличивают риск.

Критерии для госпитализации:

- ожоги более 15 % поверхности тела у взрослого;
- ожоги более 10 % поверхности тела у ребенка;
- любые ожоги у очень молодых, старых или ослабленных;
- глубокие ожоги;
- ожоги отдельных частей тела: лица, шеи, рук, ног, промежности;
- круговые ожоги;
- ожоги при ингаляции;
- ожоги в сочетании с травмой или другими предсуществующими заболеваниями.

14.5 Восполнение жидкости

Ожоги повреждают капилляры. Жидкость выходит в интерстициальное пространство, вызывая отек. Повышенная проницаемость капилляров не ограничивается только территорией ожога, но наблюдается во всем организме.

При отсутствии лечения гиповолемия приведет к снижению сердечного выброса, гипотензии, олигурии и шоку. Выход жидкости из капилляров, начинающийся в месте ожога, достигает максимума в течение первых 8 ч после повреждения и прекращается через 18—36 ч.

Лечение должно восстановить объем циркулирующей крови для поддержания перфузии и оксигенации тканей.

Расчет потребности в жидкости

Оценить тяжесть ожога:

- установить время ожоговой травмы;
- определить массу пациента;
- определить величину обожженной поверхности, %.

Если для лечения других повреждений или состояний не требуется замещение внутривенными жидкостями, следует начать с перорального введения жидкостей при площади поверхности ожога менее 15 % у взрослого и менее 10 % у ребенка. Назначить внутривенные жидкости, если обожженная поверхность составляет более 15 % у взрослого и более 10 % у ребенка.

Недопустима переоценка размера ожога, так как это может привести к перегрузке жидкостью. Следует рассчитать потребность в жидкости с момента ожоговой травмы.

В течение первых 48 ч использование линии для ЦВД не имеет особого преимущества по сравнению с более важными процессами, требующими мониторинга. Позже это положение может быть пересмотрено при необходимости парентерального питания.

Для приблизительного установления массы ребенка в качестве руководства следует иметь в виду, что

$$\text{Масса (кг)} = (\text{Возраст в годах} + 4) \cdot 2. \qquad (5)$$

В качестве альтернативы использовать диаграмму соотношения рост/масса.

У детей очень хорошо компенсируется шок, но затем быстро может возникнуть коллапс.

Не допустима переоценка размера обожженной поверхности, так как это может привести к перегрузке жидкостью.

Пример расчета потребности в жидкости с момента повреждения

Взрослый пациент массой 60 кг с ожогом 20 % поверхности. Первые 24 ч. Жидкость для замещения: 3×60 (кг)×20 (%) = 3600 мл плюс поддерживающая жидкость: 35×60 (кг) = 2100 мл. Общая потребность в жидкости 5700 мл. Ввести половину этого объема в течение первых 8 ч и вторую половину — в течение оставшихся 16 ч.

Вторые 24 ч. Жидкость для замещения: 1×60 (кг)×20 (%) = 1200 мл плюс жидкость для поддержания: 35×60 (кг) = 2100 мл. Общая потребность в жидкости 3300 мл. Ввести этот объем в течение 24 ч.

14.6 Возмещающие жидкости, используемые при ожогах

Замещать потери, обусловленные ожогом, следует такими замещающими жидкостями, как физиологический раствор или сбалансированный солевой раствор (например, раствор Хартмана или лактат Рингера).

Поддерживать баланс жидкости у пациента следует такими поддерживающими жидкостями, как 4,3 %-ная декстроза в хлориде натрия 0,18 %-ном.

Кристаллоидные жидкости сами по себе безопасны и эффективны для возмещения при ожогах.

Коллоидные жидкости не требуются. Отсутствуют убедительные доказательства того, что они значительно улучшают исход или уменьшают образование отеков при использовании их в качестве альтернативы для кристаллоидов.

Использование соответствующего количества жидкости при тяжелых ожогах намного важнее, чем выбор типа используемой жидкости.

Отсутствуют основания для использования крови в период ранней терапии ожогов, если при наличии других повреждений не потребуется ее применение для замещения эритроцитов.

Мониторинг баланса жидкости

Формулы для расчета потребностей в жидкости следует использовать только как ориентировочные. Необходимы регулярный мониторинг и повторная оценка клинического состояния пациента. При необходимости следует регулировать объем жидкости, вводимой для поддержания нормоволемии. Наиболее значимым показателем степени возмещения жидкости является мониторинг выделения мочи (один раз в час). При отсутствии глюкозурии и диуретиков необходимо поддерживать выделение мочи в объеме 0,5 мл/кг/ч у взрослых и 1 мл/кг/ч у детей. Давление крови может быть с трудом определено у пациента с тяжелым ожогом, и эти данные могут быть ненадежными.

14.7 Мониторинг пациентов с ожогами

Необходимо следить за такими параметрами, как давление крови, сердечный ритм, поступление/выделение жидкости (гидратация), температура, степень сознания и состояние беспокойства, частота/глубина дыхания.

14.8 Продолжение лечения и уход за пациентами с ожогами

Ввести противостолбнячный анатоксин: это важно для ожоговых больных.

Провести обезболивание: первоначально 50 мкг/кг морфина внутривенно болюсно, затем вводить через 10-минутные интервалы, увеличивающиеся на 10—20 мкг/кг дозы, до достижения снятия боли. Не вводить внутримышечные анальгетики в течение 36 ч после реанимации пациента. Приподнять обожженные конечности и закрыть ожоги с умеренной глубиной чистой простыней для устранения воздушных потоков и уменьшения боли.

Ввести назогастральный зонд при наличии у пациента тошноты, рвоты, вздутия живота и при ожоге более чем 20 % поверхности тела. Использовать для кормления через 48 ч, если пациент не может принимать пищу через рот, а также для введения антацидных препаратов для защиты слизистой желудка.

Ввести сразу катетер в мочевой пузырь для измерения количества выделяемой мочи.

Поддерживать температуру в помещении выше 28 °С для уменьшения теплопотери.

Контролировать инфекцию, так как тяжелые ожоги угнетают иммунную систему, часто наблюдаются инфекции и сепсис. Строго придерживаться асептических методов при замене белья и во время инвазивных процедур. Назначать антибиотики следует только при инфицированных ожогах.

Необходимо поддерживать питание. Тяжелые ожоги повышают скорость метаболизма в организме, катаболизм белков, приводят к потере массы тела и плохому заживлению ран. Заболеваемость и смертность могут быть уменьшены с помощью высококалорийной диеты с высоким содержанием белка. Наиболее безопасным является кормление через рот или назогастральный зонд. Ежедневная потребность в питании у пациента с тяжелым ожогом составляет около 3 г/кг массы тела белка и 90 кал/кг массы тела.

Минимизировать анемию и гипопротеинемию возможно с помощью высококалорийной диеты с высоким содержанием белка, витаминными добавками и гемостимулирующими препаратами. Иметь в виду трансфузию только при наличии признаков неадекватного снабжения кислородом.

Хирургическая обработка раневой поверхности и пересадка кожи часто требуются при тяжелых ожогах и могут привести к значительной потере крови.

УДК 616—08:006.354 ОКС 11.040.20 Р29 ОКП 94 4400

Ключевые слова: кровь донорская, компоненты крови, руководство по применению компонентов донорской крови, плазмозамещающие растворы, процедуры при трансфузиях

Редактор *П. М. Смирнов*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *Н. И. Гаврищук*
Компьютерная верстка *З. И. Мартыновой*

Сдано в набор 09.09.2010. Подписано в печать 28.09.2010. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,84. Уч.-изд. л. 8,95. Тираж 79 экз. Зак. 1328.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru nfo@gostinfo. ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru