Контрольная работа

по гемотерапии

1. Что такое средний объем циркулирующей крови человека?

Содержание воды в организме взрослого человека — 60%, что составляет для человека весом 70 кг — 42 л. Эта вода делится между внутриклеточным (40% массы тела, или 28 л) и внеклеточным (20% массы тела, или 14 л) секторами. Внеклеточный сектор подразделяется на интерстициальное пространство (15,7% массы тела, или 11 л) и объем плазмы (4,3% массы тела, или 3 л). Общий внутрисосудистый объем крови (5 л) составляют примерно 3 л плазмы и 2 л эритроцитов (см. рис. 5.1). Распределение между секторами зависит от возраста, пола, веса и общего статуса организма. Предполагаемый объем циркулирующей крови (ПОЦК) у среднестатистического взрослого мужчины составляет примерно 75 мл/кг, а у среднестатистической женщины — 65 мл/кг. Женщины имеют большее процентное содержание жировой ткани, которая менее васкуляризирована по сравнению с другими тканями.

1. Что подразумевается под физиологической адаптацией к острой нормоволемической анемии?

В ходе оперативного вмешательства острая кровопотеря обычно восполняется кристалло-идными растворами, что приводит к развитию острой нормоволемической гемодилюции.

Компенсаторные изменения включают повышение сердечного выброса, перераспределение кровотока к зависимым от доставки кислорода тканям (таким, как сердце и головной мозг) и увеличение экстракции кислорода. Повышение сердечного выброса обусловлено такими факторами, как снижение вязкости крови, повышение венозного тонуса и венозного возврата, повышение активности симпатической нервной системы. Сходные изменения развиваются в ответ на геморрагический шок, но компенсаторные реакции могут истощаться при тяжелом или продолжительном шоке.

3. Каким должен быть минимально допустимый уровень гематокрита перед операцией?

Вместо того чтобы полагаться на «стартовый» гематокрит в качестве «триггера» гемо-трансфузии, акцент следует сделать на поддержании адекватного гематокрита в течение всего периоперационного периода.

Понятно, что на показания к гемотрансфузии, количество необходимой крови и решение начать процедуру переливания влияет значение стартового гематокрита. Тем не менее, во внимание следует принимать возраст больного, общее состояние здоровья, прием препаратов, оказывающих влияние на автономную нервную систему или гемостаз, наличие заболеваний, которые могут повышать потребность организма в кислороде, а также величину ожидаемой или текущей кровопотери.

В то время как плановые оперативные вмешательства с успехом выполняются у пациентов со снижением уровня предоперационного гемоглобина до 60 г/л (при условии, что кровопотеря была минимальной), пациенты с сопутствующими заболеваниями, особенно с нарушенной функцией сердца, менее устойчивы к снижению гематокрита. Доказано наличие взаимосвязи между снижением уровня гематокрита и частотой ишемии миокарда, что подтверждено электрокардиографически.

При отсутствии нестабильности функции сердечнососудистой системы проведение пери-операционной гемотрансфузии должно рассматриваться при следующих уровнях гематокрита:

Гематокрит

Пациенты без сопутствующей патологии 18% Пациенты с хорошо компенсированным системным заболеванием 24% Пациенты с клинически выраженным заболеванием сердца 30%

4. Как оценить кровопотерю?

Абсолютно надежных способов оценки кровопотери не существует. Следует тщательно следить за количеством отсасываемой из операционного поля крови и за потерями в салфетки и операционное белье. В случаях массивных потерь в третье пространство и интенсивного восполнения большими объемами растворов оценка кровопотери становится даже более трудной, и тогда показаны последовательные определения уровня гематокрита. Один из способов оценки «допустимой» кровопотери, предшествующих назначению гемотрансфузии, проиллюстрирован ниже на примере мужчины с массой тела 60 кг и уровнем предоперационного гематокрита 42%.

* Оценка общего объема циркулирующей крови (ОЦК):

ОЦК (мл) = вес (кг) х ПОЦК (мл/кг) (ОЦК = 60 кг х 75 мл/кг = 4500 мл)

• Оценка объема эритроцитов (ОЭ) с учетом значения предоперационного гематокрита (ОЭп):

ОЭп (мл) = ОЦК (мл) х предоперационный гематокрит/100 (ОЭп (мл) = 4500 мл х 0,42 = 1890 мл)

* Оценка ОЭ при уровне гематокрита 30% (ОЭ30):

ОЭ30 (мл) = ОЦК х 0,3

(ОЭ30 (мл) = 4500 х 0,3 = 1500 мл)

* Возможная потеря ОЭ (мл) при снижении гематокрита до 30% = ОЭп - ОЭ30

(ОЭтеряемь1й (мл) = 1890 мл - 1500 мл = 390 мл)

* Теперь вычислим допустимую кро во потерю при снижении гематокрита до 30% (мл) -70 х 100/30

Учитывая преобразование объема эритроцитов в объем крови при гематокрите 30%: (допустимая кровопотеря = 390 мл х 3 = 1070 мл).

1. С какой целью проводится скрининговое исследование донорской крови?

Донорская кровь исследуется на групповые антигены и маркеры инфекционных заболеваний. Определяется групповая и резус-принадлежность крови по антигенным системам AB0 и Rh, и проводится скрининг антителами на наличие любых редко встречающихся эритроци-тарных антител.

Определяются маркеры следующих инфекционных заболеваний:

* Сифилис.
* Вирусный гепатит.

Гепатит В: наличие поверхностного антигена гепатита В и антител к антигену ядра вирусной частицы гепатита В. Гепатит С: наличие антител к вирусу гепатита С.

Аланин-аминотрансфераза: исследуется в качестве непрямого маркера инфекционных заболеваний печени.

* Ретровирусы.

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ): наличие анти-ВИЧ-1, анти-ВИЧ-2 и ВИЧ-1р24 антигенов.

Человеческий Т-клеточный лимфотропный вирус I/II типа: наличие антител к HTLV- I/II.

1. Какие разновидности донорских эритроцитов заготавливаются?
* Эритроцитная масса.

Одна единица, содержащая цитратный, фосфатный или декстрозадениловый консервант имеет объем 300—350 мл и уровень гематокрита 75—80%; включение в состав дополнительных компонентов снижает гематокрит примерно до 60%.

Показана для увеличения кислородной емкости крови и замещения объема при значительной кровопотере.

* Дегликолизированная эритроцитная масса.

Хранится в замороженном состоянии. Заготавливается для длительного хранения крови редкой группы.

* Лейкоцит-редуцированнные эритроциты.

Рекомендуются для больных с предшествующими гипертермическими реакциями на гемотрансфузию.

* Отмытые эритроциты.

Используются у больных, у которых ранее отмечались тяжелые аллергические реакции.

• Цельная кровь. Применяется редко.

Заготавливается только в условиях повышенной сложности; при кровопотере средней тяжести переливается эритроцитная масса, а плазма и остальные компоненты сохраняются для других больных.

Показана только при клинически выраженном дефиците кислородной емкости в сочетании со значительной гиповолемией, обусловленной шоком.

Обычно 1 единица содержит примерно 500 мл крови с антикоагулянтами, уровень гематокрита 35-40%.

Государственные инструкции определяют сроки хранения крови и требуют, чтобы по крайней мерс 70% перелитых эритроцитов выживали в течение 24 ч после гемотрансфузии. Цельная кровь или эритроциты могут храниться в течение 35 дней, если применяется анти-коагулянтный консервирующий раствор CPDA-1 и в течение 42 дней, когда добавляются составы AS-1 (Adsol) или AS-3 (Nutrice).

1. Каким образом следует переливать донорские эритроциты?

Подходящей средой для разведения являются стандартный физиологический раствор или изоосмолярные, не содержащие кальций растворы, хотя на практике безопаснее всего применять физиологический раствор. Разведение физиологическим раствором облегчает инфу-зию и снижает до минимума гемолиз. Гипотоничные растворы, такие как 5% раствор глюкозы, не должны применяться во избежание гемолиза или клеточной агрегации, а растворы, содержащие кальций, из-за опасности образования тромбов.

Для вливания эритроцитной массы рекомендуется стандартная система для переливания крови с размерами пор фильтра 170 мкм. При медленном темпе инфузии 1 или 2 ЕД крови взрослому больному с нормальной температурой тела согревание крови не обязательно. Согревание крови уместно при быстрой трансфузии больших количеств холодной крови, а также у детей и у пациентов с холодовой аллергией.

1. Как проходят исследования на групповую принадлежность и скрининговые тесты?

Сначала определяется групповая принадлежность крови по системам AB0 и Rh, а затем проводится скрининговое исследование на антитела. Для определения группы крови по системе AB0 эритроциты больного тестируют стандартизированными, широко доступными выпускающимися промышленностью анти-А и анти-В реагентами. С целью выявления соответствующих изоагглютининов сыворотка больного совмещается с эритроцитами групп А и В.

Скрининг антител состоит из трех фаз, и его выполнение занимает около 45 мин. Сыворотка больного тестируется специально отобранными эритроцитами, содержащими все важные групповые антигены, с целью выявления клинически значимых антител. Сыворотка больного также проходит скрининг на редко встречающиеся антитела для предотвращения их попадания в организм реципиента.

1. В чем разница между определением группы крови, скринингом и определением перекрестной совместимости?

В 1984 г. Комитет по продуктам питания и лекарствам изменил стандарты и инструкции и разрешил использование крови для трансфузии без определения перекрестной совместимости при условии наличия определенных критериев.

Если существует необходимость в гемотрансфузии и результаты скрининга на антитела отрицательные, определяется только сокращенная перекрестная совместимость. Сыворотку больного и эритроциты выбранной донорской крови смешивают и вращают в течение 15 с — тестирование только на антигены системы АВО и Rh. Пакеты с кровью могут быть израсходованы приблизительно за 5 мин. Полное определение перекрестной совместимости проводится обычно уже после того, как кровь использована.

Если гемотрансфузия необходима и результаты скрининга на антитела положительны, тогда следует определить перекрестную совместимость, что занимает примерно 45 мин. Вместо совмещения сыворотки больного со стандартными эритроцитами, содержащими известные антигены, сыворотка тестируется эритроцитами, взятыми из пакетов подобранной донорской крови. В дополнение к определению АВО и Rh-совместимости, тесты на перекрестную совместимость позволяют выявить большее количество уникальных антител.

|  |  |
| --- | --- |
| УРОВЕНЬ ТЕСТИРОВАНИЯ НА СОВМЕСТИМОСТЬ | ВЕРОЯТНОСТЬ СОВМЕСТИМОЙ ТРАНСФУЗИИ |
| Только совместимость по системам АВО и Rh | 99,8% |
| Совместимость по системам АВО и Rh+ |  |
| скрининг антител | 99,94% |
| Совместимость по системам АВО и Rh+ |  |
| скрининг антител + определение перекрестной совместимости 99,95% |

1. Кровь какой группы следует использовать в неотложной ситуации?

В срочной ситуации может потребоваться использование крови, не прошедшей полностью тестирование на совместимость. Если время не позволяет завершить исследование перекрестной совместимости, может быть перелита кровь:

* одногруппная, частично тестированная на перекрестную совместимость;
* одногруппная, не тестированная на перекрестную совместимость;
* кровь группы 0 (I), Rh-отрицательная, не тестированная на перекрестную совместимость. Кровь группы 0 (I) не содержит ни А-, ни В-антигенов и не может быть гемолизирована

под воздействие анти-А и анти-В антител, находящихся в сыворотке реципиента. Использование эритроцитов группы 0, содержащих малое количество плазмы и практически свободных от гемолитических антител, предпочтительнее применения цельной крови аналогичной групповой принадлежности.

Одногруппная кровь может назначаться больным, даже если они уже получили до 10 ЕД эритроцитной массы группы 0 (I). Однако, если перелито 2 и более единицы 0 (I), Rh-отри-цательной, не тестированной на перекрестную совместимость крови, не следует использовать одногруппную для этого больного кровь до момента, пока отделение переливания не проведет исследование уровней трансфузированных анти-А и анти-В антител и не определит, что их уровни снизились достаточно, чтобы можно было начать гемотрансфузию.

Человеческий и организационный факторы являются наиболее частыми причинами АВО-несовместимых гемотрансфузии. Каждая единица крови должна быть проверена до начала переливания двумя специалистами, чтобы удостовериться в совпадении имени и идентификационного номера больного с данными, отмеченными на пакете крови. Следует также контролировать дату заготовки, АВО и Rh-принадлежность и проверять кровь на признаки бактериального загрязнения, такие как изменение цвета, наличие пузырьков и тромбов.

1. Какие осложнения могут развиваться после массивной гемотрансфузии?

Под массивной гемотрансфузией подразумевается одномоментное вливание объема, превышающего один ОЦК, в течение нескольких часов. Осложнения включают:

* Коагулопатию, обусловленную:

тромбоцитопенией разведения;

отсутствием V и VIII факторов свертывания (лабильные факторы); рассеянным внутрисосудистым свертыванием (РВС), связанным с гипоперфузией и гемолитической реакцией.

* Метаболические нарушения:

гиперкалиемия;

токсическое действие цитрата;

ацидоз;

снижение кислородной емкости (в результате снижения содержания 2,3-ДФГ); гипотермия.

1. Как повысится гематокрит после трансфузии одной единицы эритроцитной массы?

Одна единица эритроцитной массы увеличивает гематокрит на 3% и гемоглобин — на 10 г/л у среднестатистического взрослого человека.

1. Каков риск передачи возбудителей инфекционных болезней при гемотрансфузии?

Вирусы гепатита человека являются наиболее часто передаваемыми возбудителями инфекций. До того как ввели тестирование на антитела к вирусу гепатита С, частота его передачи предположительно составляла 3% на трансфузионный эпизод. Риск передачи гепатита С по последним оценкам составляет 1:100 или менее случаев на 1 ЕД крови, а для ВИЧ колеблется между 1:250 ООО и 1:500 000 случаев на 1 ЕД крови. С кровью могут также быть переданы бактерии, спирохеты и паразиты.

1. Какие трансфузионные реакции могут развиваться?
* Гемолитические трансфузионные реакции.
* Аллергические реакции.
* Гипертермические негемолитические трансфузионные реакции.
1. Какое лечение проводится при развитии гемолитической трансфузионной реакции?

Большинство гемолитических трансфузионных реакций вызывается анти-А и анти-В антителами в результате АВО-несовместимой трансфузии. Они могут развиваться немедленно (во время или сразу после трансфузии) или отсроченно (через 5—7 дней после трансфузии).

Клинические проявления включают гипертермию, озноб, боль в груди, боку и спине, гипотонию, тошноту, покраснение кожи, диффузную кровоточивость, олигурию или анурию, гемоглобинурию. Общая анестезия может маскировать некоторые из клинических проявлений, так что гипотония, гемоглобинурия и диффузная кровоточивость могу быть единственными видимыми признаками.

Как только реакция диагностирована, необходимо:

* немедленно прекратить трансфузию и отсоединить систему с переливавшейся кровью;
* оповестить отделение переливания и отправить на проверку совместимости образцы крови реципиента и донора;
* провести активную терапию гипотонии, используя внутривенные инфузии и, при необходимости, вазопрессоры;
* поддержать диурез, используя первоначально внутривенные инфузии и маннитол; при нарушении темпа диуреза используйте диуретики и допамин в почечных дозах;
* контролировать уровень калия, так как массивный гемолиз может привести к высвобождению калия;
* выявление и устранение причины РВС, который может развиться в этой ситуации;
* контроль уровня гемоглобина в моче и плазме;
* подтвердить гемолиз, определив прямой антиглобулиновый тест (Кумбс), уровень билирубина, плазменного гаптоглобина;
* исследовать основные показатели коагуляции: протромбиновое время (ПВ), частичное тромбопластиновое время (ЧТВ), количество тромбоцитов, уровень фибриногена.
1. Какие существуют альтернативы трансфузии донорской крови?
* Трансфузия аутокрови (заготовка и реинфузия собственной крови больного).
* Сбор крови в периоперационном периоде (сбор и реинфузия крови, теряемой в ходе и сразу после операции).
* Интраоперационная изоволемическая гемодилюция (снижение гематокрита или гемоглобина в результате забора крови и одновременного восполнения объема неклеточными заменителями).
* Использование заменителей для восстановления плазмы и объема циркулирующей крови.

Главная задача заключается в поддержании перфузии адекватным восполнением внутрисосудистого объема. При условии соотвествующего мониторинга проводимой терапии и введения растворов с подобающей скоростью, волемический статус можно восстановить с помощью любого раствора. К замещающим средам относятся различные кристаллоидные и коллоидные растворы, не предусматривающие увеличения кислородной емкости. Изучается возможность практического использования искусственных переносчиков кислорода, хотя ни один из них пока не доступен для широкого клинического применения.

Сравнительная оценка различных объемзамещающих растворов

Физиологические кристаллоидные растворы (замещающий объем примерно в три раза превышает объем кровопотери из-за распределения во внеклеточном пространстве; имеет только временный эффект)

Физиологический раствор Изоосмотический, легкая гипернатриемия и гиперхлоремия при больших объемах введения приводит к незначительным электролитным расстройствам

Сбалансированный солевой раствор Гипотоничный, (например, раствор Рингер-лактат)

Коллоиды (возмещающий объем равен объему потерянной крови)

Альбумин (5% или 25%) Избыточная гидратация; отек легкого, особенно при использовании 25% раствора, перехода интерстициальной жидкости в результате в сосудистое русло

Гидроксиэтилкрахмал влияет на свертывание крови - рекомендуется вливать умеренное количество <20 мл/кг

Декстран (40 или 70) Потенциальная возможность анафилактической реакции, препятствует функции тромбоцитов, эритроцитов и определению перекрестной совместимости крови