

**К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ
ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ
СТАНЦИИ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ**

ON THE BLOOD BANK OPERATION ORGANIZATION IMPROVEMENT

С.В. Сидоркевич, С.П. Калеко, Е.Б. Жибурт
Центр крови и тканей Военно-медицинской академии,
Санкт-Петербург

Производственная функция в трансфузиологии по своей сути является объективным фактором обеспечения эффективности и безопасности гемотрансфузионной терапии. Полное и правильное понимание роли и места производства гемотрансфузионных средств (ГТС) в таких сложных системах, как «Клиническая трансфузиология», «Эвакуация и лечение пострадавших в чрезвычайных условиях», позволяет соответствующим специалистам находить оптимальные решения вопросов донорства, номенклатуры гемотрансфузионных средств, их заготовки, хранения и использования.

Принципиально важное значение имеет фактор зависимости технологий, применяемых в чрезвычайных условиях, в том числе в

военное время, от заблаговременного практического решения необходимых вопросов. Как и в любой другой медицинской дисциплине, в трансфузиологии в этих условиях можно рассчитывать на использование только таких технологий, которые апробированы и внедрены в практику. Учитывая высокую потребность в гемотрансфузионных средствах в повседневной работе лечебных учреждений и в чрезвычайных условиях, а также реальную опасность для жизни пациента нарушений, требующих гемокоррекции, организация и содержание работы станции переливания крови в конечном итоге оказывают непосредственное влияние на эффективность всего комплекса лечебных и лечебно-

эвакуационных мероприятий соответствующих категорий раненых и больных. В этой связи производственную функцию в трансфузиологии следует рассматривать как подчиненную интересам больного (раненого, пострадавшего).

1. Факторы, определяющие требования к производственной работе станции переливания крови (СПК)

Организация и содержание работы СПК нацелены на решение двух основных задач:

- обеспечение текущей потребности лечебных учреждений, замкнутых на СПК, в компонентах и препаратах крови, исходя из современных принципов гемотрансфузионной терапии;
- поддержание готовности к работе в любых чрезвычайных условиях, в том числе и для обеспечения раненых в военных конфликтах.

Безусловная и полная реализация этих интегральных задач СПК предусматривает, прежде всего, четкое определение номенклатуры гемотрансфузион-

ных средств, необходимых для обеспечения плановой работы лечебных учреждений по оказанию помощи и лечению пострадавших в результате природных и техногенных катастроф, а также раненых в военных конфликтах.

Существо современных принципов гемотрансфузионной терапии базируется на принятии во внимание заместительного действия компонентов и препаратов крови. Необходимость переливания этих средств определяется дефицитом той или иной функции крови, когда резервные возможности организма не позволяют компенсировать имеющиеся нарушения гомеостаза, в связи с чем имеется реальная угроза гибели больного (пострадавшего, раненого). Именно такой подход (оценка наличия и степени дефицита газотранспортной, гемостатической или какой-либо другой функции крови) в настоящее время постепенно вытесняет практику определения показаний к назначению гемотрансфузионных средств исключительно из оценки лабора-

торных показателей состава периферической крови (содержание гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов и т.д.). Наш десятилетний опыт поиска научно-практических решений по уточнению и пересмотру показаний к использованию гемотрансфузионных средств с лечебной целью свидетельствует о том, что переход на такую позицию (устранение дефицита той или иной функции крови вместо коррекции состава периферической крови) ведет к ревизии так называемых «относительных» показателей для переливания крови, в частности, к отказу от переливания эритроцитсодержащих компонентов больным с железодефицитной анемией, альбумина и свежезамороженной плазмы – с питательной целью и др. Отказ от переливания компонентов и препаратов крови по относительным показателям, ориентированным на сниженные лабораторные показатели состава периферической крови, обеспечивает повышение значимости и безопасности гемотрансфузионной терапии.

Эффективное решение этой задачи (устранения опасного для жизни пациента дефицита одной или нескольких функций крови) возможно только на основе дифференцированного использования компонентов и препаратов крови, обладающих соответствующим направленным действием. Переливание цельной (как правило, «теплой», свежеконсервированной крови) является обоснованным и целесообразным только в случаях острой массивной кровопотери, когда в сложившейся обстановке другое решение вопроса невозможно из-за отсутствия эритроцитсодержащих компонентов. При этом необходимо помнить, что трансфузии свежеконсервированной крови связаны с высоким риском заражения реципиента гемотрансмиссивными инфекционными заболеваниями, так как непосредственно перед переливанием такой крови о ее безопасности судят по результатам предшествующего обследования донора, выполненного за 3–60 или более суток до настоящей кроводачи. По нашим дан-

Требования к компонентам крови

1. Содержание в единице выпуска достаточного (для получения непосредственного лечебного эффекта) количества функционально полноценных клеток или белков основной фракции.
2. Максимально возможная «чистота» (отсутствие или минимальные примеси других компонентов и продуктов их жизнедеятельности).
3. Достаточная степень иммунологической идентификации.
4. Безопасность в отношении гемотрансмиссивных инфекций.

ным, вероятность такого заражения равна 0,0018 (то есть 2 случая на 10 000 трансфузий свежеконсервированной крови, заготовленной в экстренном порядке).

Таким образом, производственная работа СПК должна быть нацелена на выпуск компонентов крови, полностью отвечающих современным требованиям (табл.1), а также на решение вопросов обеспечения пострадавших (раненых и больных) гемотрансфузионными средствами в чрезвычайных условиях (органи-

зация экстренного резерва донорства, создание и поддержание запасов компонентов и препаратов крови, имущества для их заготовки).

Эти требования нацелены на обеспечение высоких функциональных свойств и безопасности гемокомпонентов. Они реализуются через нормативные технологические документы, определяющие организацию и содержание производственной работы СПК, методы контроля качества и безопасности выпускаемой продукции.

2. Номенклатура основных компонентов и препаратов крови

В официальных документах ВОЗ и Совета Европы предусмотрено более 20 наименований компонентов и препаратов крови. Приготовление препаратов крови является сложной организационной и технологической задачей и возможно лишь на отдельных СПК, имеющих соответствующий штат и оснащение. С учетом условий работы каждой станции переливания крови такой перечень может быть сокращен. В табл. 2 представ-

лен перечень компонентов и препаратов крови для повседневной работы и чрезвычайных условий, составленный на основе экспертной военно-медицинской оценки.

Основополагающим вопросом в организации работы станции переливания крови является обеспечение высоко-го (гарантированного) качества и безопасности компонентов крови. Каждое из таких лечебных средств должно отвечать четким и жестким общим (табл.1) и частным (табл. 3) требованиям.

Таблица 2

Гемотрансфузионные средства, наиболее часто используемые в лечебной практике

Основная функция	Компоненты и препараты	Кровь цельная
Газотранспортная	Эритроцитный концентрат Эритроцитная масса Эритроцитная взвесь ЭМОЛТ (отмытые эритроциты) Фильтрованные эритроциты Декриоконсервированные эритроциты	Свежеконсервированная («теплая») кровь
Коррекция нарушений гемостаза	Свежезамороженная плазма Криопреципитат Концентрат тромбоцитов ($\geq 2,5 \times 10^{11}$ клеток) Концентрат тромбоцитов замороженный	
Иммунокоррекция	Плазма, содержащая антимикробные антитела в лечебных титрах Иммуноглобулины направленного действия Концентрат лейкоцитов ($\geq 8 \times 10^9$ кл)	
Поддержание онкотического давления, транспорт фармакологически активных веществ	Альбумин (5, 10, 20% растворы) Протеин Плазма замороженная Плазма свежемороженая	

Таблица 3

Требования к качеству компонентов крови

Наименование компонента	Контролируемые показатели	Величины показателей
Эритроцитный концентрат	Объем, мл	190–220
	Гематокрит, л/л	0,9–0,98
	Общий гемоглобин, г/доза	>45
	Количество лейкоцитов, 10^9 /доза	<1,4
	Степень гемолиза в последние сутки хранения, %	<0,8
ЭМОЛТ (отмытые эритроциты)	Объем, мл	280±30
	Гематокрит, л/л	0,45–0,55
	Общий гемоглобин, г/доза	>40
	Остаточные клетки (лейкоциты), 10^9 /доза	0,5
Безлейкоцитная фильтрованная эритроцитная взвесь	Общий белок, г/доза	0,5
	Объем, мл	?
	Гематокрит, л/л	?
	Общий гемоглобин, г/доза	?
Отмытые размороженные эритроциты	Количество лейкоцитов, 10^9 /доза	?
	Объем, мл	350±50
	Гематокрит, л/л	0,45–0,15
	Общий гемоглобин, г/доза	>36
	Свободный гемоглобин, г/доза	<0,2
Концентрат тромбоцитов (цитаферез)	Остаточные клетки (лейкоциты), 10^9 /доза	0,1
	Объем, мл	<340
	Количество клеток, 10^9 /доза	200–400
	Остаточные клетки (лейкоциты), 10^9 /доза	>240
	рН	0,5
Свежезамороженная плазма	Агрегационная способность, %	6,0–7,4
	Объем, мл	>50
	Содержание белка, г/л	*
	Фактор VIII, ед/мл	>55
	Остаточные клетки:	>0,7
Замороженная плазма	- эритроциты, 10^9 /л	<6,0
	- лейкоциты, 10^9 /л	<0,1
	- тромбоциты, 10^9 /л	50
	Объем, мл	*
Поддержка онкотического давления, транспорт фармакологически активных веществ	Содержание белка, г/л	>55
	Остаточные клетки:	<6,0
	- эритроциты, 10^9 /л	<0,1
	- лейкоциты, 10^9 /л	<0,1
	- тромбоциты, 10^9 /л	50

Условные обозначения:

* - не регламентируется; ? - подлежит уточнению

Исходя из указанных требований, в группе эритроцитсодержащих компонентов средством выбора является эритроцитный концентрат – среда, получаемая путем фракционирования крови с удалением плазмы и лейкотромбослоя. Достаточное для получения непосредственного лечебного эффекта содержание гемоглобина ($55,0 \pm 3,2$ г/доза), пониженное количество лейкоцитов (<50%) и тромбоцитов (<10% их первоначального количества) предопределяют его преимущество перед эритроцитной массой: меньшее содержание микроагрегатов, лучшие реологические характеристики, меньшая иммунологическая агрессивность. Кроме того, сниженное содержание лейкоцитов в ЭК благоприятно влияет на эритроциты в процессе консервирования: на 20–21 сутки хранения гемолиз не превышает 0,8%. Внедрение эритроцитконцентрата в практику в клиниках Военно-медицинской академии (более 30 тыс. трансфузий) способствовало успешному решению вопросов профилактики синдрома

массивных трансфузий и связанного с переливанием крови острого респираторного дистресс-синдрома, а также позволили снизить частоту индивидуальных подборов у лиц, нуждающихся в длительной гемотрансфузионной терапии. Кроме того, данный компонент является безопасным в отношении риска микробной контаминации. Следовательно, ЭК может и должен рассматриваться как средство выбора для коррекции нарушений циркулирующего эритрона с клиническими признаками тяжелой гемической гипоксии у больных и раненых как в мирное время, так и в любых чрезвычайных условиях. Эритроцитная масса может использоваться в практике только при отсутствии технического оснащения для приготовления ЭК.

Компоненты эритроцитов, свободные от лейкоцитов, тромбоцитов и белков плазмы (отмытые, фильтрованные) готовят для трансфузиозависимых пациентов, лиц, получавших или получающих длительную гемотерапию и имеющих клинически значимые призна-

ки аллосенсибилизации. Принципиально важно, чтобы содержание лейкоцитов в дозе отмытых эритроцитов не превышало $0,5 \times 10^9$ (количество лейкоцитов, вызывающее развитие пирогенной реакции у сенсibilизированных пациентов).

Эритроциты, консервированные замораживанием, мы рассматриваем как надежный резерв решения вопроса в случаях невозможности обеспечения пациентов эритроцитсодержащими компонентами, хранимыми при положительных температурах. Особенно важно иметь в замороженном состоянии эритроциты редких групп крови.

При выборе основных тромбоцит- и лейкоцитсодержащих компонентов следует исходить из необходимости и возможности максимального сокращения числа доноров, из крови которых готовят такие средства. Конечным результатом такого подхода в нашей практике являлся отказ от концентратов тромбоцитов (КТ) и лейкоцитов (КЛ), получаемых из отдельных доз крови, в пользу ком-

понентов, получаемых методом цитафереза. Такое решение предусматривает осуществление целевого подбора доноров из числа близких родственников и (или) лиц, типированных по основным антигенам, гистосовместимости, в наибольшей степени отвечает рассмотренным выше требованиям. Нет сомнений, что иммунологическую безопасность КТ повысит элиминация лейкоцитов методом фильтрации.

Принципиально важное значение имеет резервирование необходимых запасов тромбоцитов для использования в экстренных ситуациях при оказании неотложной помощи больным с опасными для жизни нарушениями сосудисто-тромбоцитарного гемостаза, в том числе и вследствие лучевого воздействия.

Свежезамороженная плазма и криопреципитат предназначены для профилактики и лечения геморрагического синдрома, обусловленного пониженным содержанием плазменных факторов свертывания, у лиц с острой массивной кровопотерей, а

также у больных с врожденными и приобретенными нарушениями коагуляционного гемостаза.

Другие средства, относящиеся к группам иммунокорректирующего и волемиического действия, также необходимы как в повседневной работе военных лечебных учреждений, так и при оказании помощи пострадавшим вследствие аварий и катастроф. При этом особого внимания заслуживают вопросы обеспечения препаратами альбумина, потребность в которых в России реализуется на 12%. Вместе с этим, производство альбумина на СПК – задача крупных центров фракционирования, оснащенных современным оборудованием, способных перерабатывать по полной программе значительные объемы плазмы.

Таким образом, организация производственной работы СПК должна обеспечить выпуск достаточного количества компонентов крови высокого качества и безопасных для реципиента, что предопределяется стандартизацией основных характеристик этих средств и

в свою очередь позволяет разработать основные положения, регламентирующие организацию и содержание производственной деятельности станции переливания крови. Исследования, выполненные в 1996–1997 гг., позволили определить основные требования к качеству компонентов крови (табл. 3). Они составлены с учетом имеющихся на СПК оснащения и аппаратуры, а также рекомендаций Совета Европы (1996 г.).

Исследование этих характеристик ГТС, проверяемых выборочно (т.е. 1–4 образца в неделю) после тестирования по установленным изосерологическим, биохимическим, иммунологическим и бактериологическим показателям, является новым для отечественной службы крови и важнейшим элементом обеспечения высокого качества компонентов крови.

Совершенствование производственной работы СПК предусматривает решение целого ряда вопросов и осуществляется по многим направлениям, наиболее важными из которых являются: донорство, получение ком-

понентов путем фракционирования крови, применение методов плазмацитафереза, долгосрочное консервирование клеток крови и костного мозга, повышение достоверности лабораторных исследований, обеспечение иммунологической и инфекционной безопасности ГТС.

3. Вопросы донорства в работе станции переливания крови

Обязательными принципами организации донорства в современных условиях являются безвредность для донора и реципиента, добровольность и плановость. Они полностью соответствуют положениям Закона РФ «О донорстве крови и ее компонентов» (1993 г.).

Исходя из рассмотренных выше требований, очевидной является необходимость изменения структуры донорства на СПК за счет:

- увеличения доли доноров плазмы и, соответственно, уменьшения количества доноров, у которых в плановом порядке берется кровь без учета ее групповой дифференциации;

- развития целевого донорства (для конкретного лица/лиц);

- привлечение к донорству новых категорий – родственников и друзей пациентов;

- развитие аутодонорства.

Кроме того, планируя производственную работу СПК, необходимо учитывать трансфузиозависимых пациентов, как и лиц, нуждающихся в длительном лечении компонентами крови. Учитывая аллосенсибилизирующее и иммуносупрессивное действие гемотрансфузий, таких лиц необходимо выделять из общего потока реципиентов (на основе иммунологического мониторинга) для подбора пар «реципиент-донор» с учетом более глубокой дифференциации антигенов эритроцитов (минорные антигены системы Резус) и антигенов гистосовместимости. Поэтому для обеспечения крупных многопрофильных лечебных учреждений, в задачу которых входит лечение пациентов с заболеваниями системы крови (в том числе и проведение трансплантации костного

мозга), необходим регистр гистотипированных доноров.

Принципиально важное значение имеет разъяснительная и психопрофилактическая работа с донорами, которая должна проводиться заблаговременно. В конечном итоге она позволяет у первичных доноров минимизировать стрессорное действие ожидаемой операции, снизить у них частоту неблагоприятных реакций во время кроводачи, формировать положительное психоэмоциональное отношение к донорству. Установлено, что основными причинами обмороков у доноров являются: недостаточная психологическая готовность потенциального донора, физическая усталость, отсутствие полноценного отдыха в предшествующую ночь, недомогание. В их профилактике важное значение имеет обеспечение донора непосредственно перед кроводачей горячим сладким чаем. В то же время не выявлено зависимости частоты обмороков и других реакций общего типа от дозы кроводачи, климатогеографических условий. Частота встречаемости таких реакций

составляет от 1,5 до 2,8%.

В последние годы возросли требования к такому аспекту работы с донорами, как выявление возможных носителей вирусных гемотрансмиссивных инфекций. Поэтому тщательное изучение документов, отражающих обращения военнослужащих за медицинской помощью, их лечение, возможные контакты с больными соответствующего профиля, собеседование, а при необходимости – анкетирование, – все это позволяет на этапе отбора доноров исключить лиц, относящихся к группам риска, явных и возможных носителей гемотрансмиссивных инфекций.

4. Производство компонентов из донорской крови

Поиск путей оптимизации заготовки компонентов донорской крови осуществляется более 30 лет. В 1980-е годы предложена усовершенствованная система такой работы, которая имеет ряд технологических особенностей, отличных от традиционных. Наиболее важными из них являются:

- стандартизация дозы гемозксфузии (только 400 мл);

- перераспределение обязанностей между членами бригады таким образом, чтобы за работу с донором и взятую у него кровь отвечал один человек (эксфузионист); на него возлагается ознакомление с карточкой донора, наложение жгута, обработка локтевого сгиба, гемозксфузия, первичная маркировка контейнера с кровью и пробирок;

- использование в работе только полимерного оснащения;

- жесткие требования к асептике с целью предупреждения контактного инфицирования, основанные на правильном понимании значимости различных механизмов (путей) возможного инфицирования крови;

- четкая регламентация объема лабораторных исследований при взятии крови (обязательное определение уровня гемоглобина, групповой принадлежности и резус-фактора) и при последующей ее лабораторной обработке;

- четкое соблюдение мер профилактики гемотрансмиссивных инфекций у доноров и персонала бригады

(индивидуальные наборы материала для каждого донора при выполнении лабораторных исследований и гемозксфузии, использование эффективных антисептиков и др.);

- обязательно участие медицинского персонала воинских частей и организаций в подготовке и проведении «Дня донора».

Вся последующая работа с кровью строится на параллельно-последовательном принципе ее выполнения. При этом во всех случаях сразу же после прибытия бригады осуществляется лабораторная обработка крови и ее центрифугирование. Это принципиально важно, т.к. реализация этого положения сокращает сроки выпуска компонентов до 8–24 часов. В зависимости от времени (с момента взятия крови у доноров) и потребности в свежезамороженной плазме (СЗП) фракционирование крови на ЭК, плазму и лейкомассу (пленку) выполняется либо в первые 4 часа, либо утром следующего дня, т.е. через 18–20 часов после гемозксфузии. Определяющими являются наличие или

отсутствие потребности в СЗП и резерв времени для ее получения. В первом случае (при заготовке СЗП) технологический процесс включает параллельно выполняемые в первые 6 ч операции по первичному фракционированию крови и лабораторные исследования. На выходе его представляется иметь эритроцитный концентрат (основную эритроцитсодержащую среду), свежезамороженную (в первые 6 ч до -40°C) плазму и лейкомассу, пригодную для приготовления интерферона. При отсутствии потребности в СЗП или отсутствии резерва времени первичное фракционирование крови осуществляется через 18–20 часов после изъятия забранных по лабораторным показателям образцов. В этом и состоит главное различие технологий работы по фракционированию крови в первые 4–6 и 10–20 часов.

Опыт первичного фракционирования необследованной крови (более 50 000 доз) показал, что такая работа является необходимым и целесообразным элементом для СПК. Таким образом, исходя из потребности

лечебной практики, взятие крови у доноров рассматривается не как самостоятельная задача (получение консервированной крови), а как этап заготовки компонентов крови. Этот подход является основополагающим при планировании производственной работы станции переливания крови.

Весьма важным звеном заготовки компонентов из донорской крови является ее скрининг на наличие противомикробных антител в лечебных титрах. Установлено, что у военнослужащих, проходящих службу в различных регионах страны, такие антитела выявляются в 12,2–47,0% случаев (в ЛенВО – в 45,2%), в том числе к синегнойной палочке – у 40%, кишечной палочке – у 32%, протее – у 15%, клебсиелле – у 12% обследованных лиц. При этом более высокая выявляемость антибактериальных антител имеет место у личного состава воинских частей (72,9%), реже – у курсантов учебных отрядов (37,8%) и в ВВУЗах (31,2%). Среди курсантов и слушателей Военно-медицинской академии этот показатель

составил 12%. Исследования выполняются на вторые сутки после взятия крови у доноров с последующей соответствующей маркировкой образцов СЗП: «Содержит антитела к _____ в титре _____».

Колебания частоты встречаемости антимикробных антител у различных категорий военнослужащих обусловлены различием условий их служебной деятельности, быта и другими обстоятельствами. Чаще всего такие антитела обнаруживаются у военнослужащих, чья служебная деятельность протекает в полевых условиях, сопровождается постоянными микротравмами кожных покровов. Приведенные сведения позволяют находить оптимальные решения при первичном отборе образцов крови, подлежащих скрининговому исследованию.

5. Методы плазмоцит-афрезы в производственной работе СПК

Варьирование потребности лечебных учреждений в компонентах крови предопределяет необходимость четкого управления произ-

водственным процессом. В мирное время очевидной и вполне обоснованной является тенденция к доминированию потребности в плазме (в том числе для приготовления препаратов) над потребностью в эритроцитсодержащих компонентах. Спрос на КТ зависит от широты внедрения в практику трансплантаций костного мозга, хирургических операций, проводимых с использованием аппаратов искусственного кровообращения, применение интенсивных методов лучевой и химиотерапии.

Получение компонентов крови непосредственно от донора осуществляется методами плазмоцитафереза (аппаратного или прерывистого неаппаратного с использованием полимерных контейнеров и центрифуг). Исходя из оценки качества получаемого компонента, его стоимости, трудоемкости и сложности операций, факторов риска для доноров, по нашему мнению, при выборе методов заготовки плазмы предпочтение может быть отдано прерывистому неаппаратному плазмафере-

зу – методу, технически более доступному (нужны полимерные контейнеры и центрифуги со стаканами на 0,75–1 л). При этом обеспечивается меньшая себестоимость продукции по сравнению с аппаратным и фильтрационным плазмаферезом.

Основываясь на результатах исследования изменений основных показателей гомеостаза доноров плазмы, разработаны технологии плазмоексфузий в дозах 400–750 мл различными методами, из которых внедрен в практику метод двойного плазмафереза. Безопасность переливания аллогенных эритроцитов обеспечивается использованием оригинальной методики идентификации реинфузируемых эритроцитов и крови донора. В ее основе лежит использование серии цветных марок, надежно фиксируемых на карточке (журнале) донора, на предплечье (с помощью не снимаемого браслета) и контейнере с кровью. Кроме того, необходимы соответствующая подготовка персонала, четкая организация работы отделения, предварительное

обследование доноров с исключением лиц, опасных в отношении гемотрансмиссивных инфекций. Оптимальной формой комплектования доноров плазмы является их подбор на каждый цикл в составе группы лиц с одинаковым фенотипом АВО из числа кадровых доноров, доноров-родственников и друзей больного. Заблаговременное обследование доноров позволяет также снизить до минимальных величин (0,05–0,07%) брак плазмы.

Методом выбора для заготовки КТ и КЛ является аппаратный цитаферез. Опыт более 1,5 тыс. таких операций с использованием отечественных аппаратов показал, что лучшим из них является фракционатор крови ФК-3,5, который, однако, по своим характеристикам несколько уступает аппаратам зарубежного производства.

Комплектование доноров тромбоцитов и лейкоцитов осуществляется из числа близких родственников больного (наилучшее решение) или гистотипированных лиц (хорошее решение). В повседневной работе эта

задача решается с учетом имеющихся заявок (для конкретных лиц), а также для пополнения резерва криоконсервированных тромбоцитов, предназначенного для использования в экстренных случаях и чрезвычайной обстановке.

Профилактика микробной контаминации КТ и КЛ обеспечивается использованием закрытой технологии их приготовления. Во всех случаях, когда по ходу оперативного вмешательства имело место нарушение герметичности контура, получаемый компонент должен использоваться либо для переливания реципиенту в первые сутки, либо для низкотемпературного консервирования с проведением бактериологического контроля.

Все дозы заготовленного тромбоцитоконцентрата подвергаются облучению в дозе 1200 рад. КТ, заготовленные для конкретных больных помещаются в аппарат-перемешиватель (+22°C) и используются для переливания в течение 72 ч с момента заготовки.

6. Резервирование гемотрансфузионных средств

Обеспечение текущей потребности военных лечебных учреждений в ГТС строится на положениях теории массового обслуживания, через познание которой можно искать и находить оптимальные решения. При этом должны учитываться требования боеготовности и готовности к работе в чрезвычайных условиях. В каждом конкретном случае резерв ГТС по номенклатуре и количественным характеристикам должен быть увязан с прогнозируемой потребностью в этих средствах и сроками их годности (хранения) таким образом, чтобы любая вероятная задача (поступление в лечебные учреждения значительного числа пострадавших) имела необходимое решение, при этом дорогостоящие ГТС не списывались в связи с истечением сроков годности.

Основные требования к резерву ГТС

1. ЭК. Его количество определяется с учетом прогнозируемого (запланиро-

ванного) спроса на 5–7 суток плюс 2–4 дозы ЭК всех групп с учетом резус-принадлежности для неотложных ситуаций. Кроме того, в замороженном состоянии ($-80 - -196^{\circ}\text{C}$) необходимо иметь запасы эритроцитов всех групп крови системы АВО с преобладанием резус-отрицательных образцов и групп В(III) и АВ(IV). Количественные характеристики такого резерва должны соответствовать текущей потребности военных лечебных учреждений в случаях срыва плановой заготовки крови, отсутствия доноров требуемой группы крови, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций. Методами выбора низкотемпературного консервирования эритроцитов является их замораживание при -196°C под защитой комбинированного раствора, содержащего пропиленгликоль и диметилацетамид (Вильянинов В.Н., 1997), при $-20 - -40^{\circ}\text{C}$ – под защитой глицерина по методике В.Н. Мельниковой и соавт. (1990). Кроме того, целесообразным и эффективным является криоконсервирование «омоложенных» эритроцитов, что позволяет

сохранять эритроцитосодержащие компоненты с истекшим сроком годности.

2. КТ. Количество КТ, хранимого в замороженном состоянии, определяется главным образом, исходя из прогнозируемой потребности при возникновении чрезвычайных ситуаций. Как показывает опыт, такое решение позволяет обеспечить все случаи, когда имеется необходимость в экстренной неотложной помощи в связи с остро возникшими тяжелыми нарушениями сосудисто-тромбоцитарного гемостаза у одного или нескольких больных одновременно (при отсутствии резерва времени для подбора и обследования доноров, заготовки от них КТ). В зависимости от особенностей работы лечебного учреждения объем резерва КТ может быть равен 6–12-месячной реальной потребности в этом компоненте. Методом выбора является замораживание КТ при температуре -80°C под защитой диметилацетамида (Захаров В.В., 1996).

3. СЗП. Оптимальное решение вопроса резервирования этого компонента можно найти во взаимосвязи с выполнением требований по карантину плазмы. Следовательно, количественные показатели резерва СЗП должны соответствовать потребности в них и технической возможности СПК.

7. Лабораторный контроль и контроль качества ГТС

Основными задачами лабораторного контроля компонентов и препаратов крови являются:

- получение изосерологической и иммунологической характеристики (по установленным параметрам);
- выявление образцов гемотрансфузионных средств, опасных в отношении гемотрансмиссивных инфекций (вирусные гепатиты, ВИЧ, сифилис и т.п.);
- проверка морфофункциональной полноценности клеток крови;
- проверка безопасности в отношении микробной контаминации.

Опыт показал, что наиболее эффективно работа осуществляется при

наличии соответствующих подразделений непосредственно в составе СПК, использовании аппаратуры и диагностических тест-систем, полностью отвечающих установленным требованиям, а также при тесном взаимодействии с другими лабораториями, способными в необходимых случаях выполнить референс-исследования.

Наряду с четко организованными исследованиями для оценки состояния здоровья доноров, качества и безопасности заготавливаемых гемотрансфузионных средств с использованием стандартных регламентированных методик, принципиально важным представляется освоение современных лабораторных методов для определения групп крови в сложно диагностируемых случаях, определения «минорных» антигенов эритроцитов, антиэритроцитарных антител, иммунологического мониторинга при проведении гемокомпонентной терапии, а также расследования причин посттрансфузионных реакций и осложнений.

Опыт показал прин-

ципиально важное значение четкой организации лабораторных исследований на каждом этапе производственной работы: контроль исходных материалов, в процессе производства (технологический) готовой продукции. Этим самым обеспечивается решение вопросов выпуска (или брака) ГТС. Учитывая возросшие требования к качеству таких средств, особое значение должны иметь лабораторные исследования по проверке их соответствия установленным стандартам. Первый опыт такой работы включает исследование 220 образцов компонентов, при этом отклонения по 1 или 2 показателям выявлены в 12 и 9% случаев соответственно, что не выходит за пределы нормативных величин, принятых соответствующим документом Совета Европы. Результаты научных исследований и опыт практической работы в этой области показал исключительную важность данного направления в производственной трансфузиологии. Поэтому подготовка персонала, овла-

дение и внедрение в практику современных, адекватных целям и задачам методик должны быть главными в работе учреждений (подразделений) службы крови.

Изложенная концепция организации производственной работы военной СПК нацелена на повышение эффективности трансфузиологического обеспечения лечебного процесса в повседневных условиях и лечебно-эвакуационных мероприятий при ликвидации последствий крупных аварий и катастроф, а также в случае возникновения локального военного конфликта. Ее реализация основывается на наличии в штате СПК соответствующих рассмотренным задачам функциональных подразделений, использовании новых методов и технологий заготовки, консервирования и хранения ГТС. Четкое управление производственным процессом на СПК, как и ее взаимодействие с другими учреждениями, предусматривает компьютеризацию всех его основных звеньев.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛЕНИЙ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

SOME RESULTS OF THE PRODUCTION ACTIVITY OF THE BLOOD TRANSFUSION WARDS IN THE CITY OF ST. PETERSBURG

Б.А.Барышев, И.С.Никитова, В.М.Мусатов, И.В.Андожская, Э.В.Речкунова, С.А.Трофимова

Государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова, ОПК больницы № 2, ОПК больницы Св. Преподобномученицы Елизаветы, ОПК больницы Святого Георгия, ОПК больницы № 31 Клинического центра передовых медицинских технологий, Санкт-Петербург

Служба крови Комитета по здравоохранению администрации Санкт-Петербурга (КЗСПб) состоит из городской станции переливания крови и 10 отделений переливания крови (ОПК) в многопрофильных стационарах.

Цель работы – анализ производственной деятельности ОПК в 1993–1999 гг.

Установлено, что число безвозмездных доноров сократилось с 13739 до 7891 (табл.1). Причин этому было несколько.

С 1990 года в городе наблюдалось прогрессирующее сокращение рабочих мест, что привело к час-

тичному распаду добровольных первичных организаций общества Красного Креста и сокращению числа безвозмездных доноров.

В декабре 1992 года Пленум городского комитета Общества Красного Креста постановил: «...добиваться установления и поддержания равноправного партнерства с государственными органами и службами здравоохранения», что означало переход на договорные отношения с ОПК по безвозмездному донорству.

Органы Госсанэпиднадзора города (1998) потребовали от ОПК принимать