

Новое в трансфузиологии (на виртуальном конгрессе Международного общества переливания крови)

Е. Б. Жибурт, Е. Г. Аверьянов, М. Н. Губанова, С. И. Кузнецов, Н. С. Кузьмин,
С. Р. Мадзаев, Д. С. Похабов, Р. Г. Хамитов, Е. А. Шестаков

Национальный медико-хирургический центр имени Н. И. Пирогова, Москва

Резюме. В статье обобщены материалы 37-го Всемирного конгресса Международного общества переливания крови. Проанализированы данные по организации донорства и службы крови, инфекциям у доноров крови, обеспечению качества компонентов крови, инаktivации патогенов, иммуногематологии, эффективности и безопасности переливания крови, менеджменту крови пациента.

Ключевые слова: трансфузиология, Международное общество переливания крови, донорство, инфекции крови, иммуногематология, переливание крови.

Введение

В июне 2022 г. в третий раз в истории в виртуальном режиме прошел 37-й Всемирный конгресс Международного общества переливания крови (ISBT), в котором приняли участие 1186 трансфузиологов из 81 страны.

Традиционно [1–18] среди довольно обширных материалов конгресса можно выделить новую информацию по основным проблемам нашей специальности.

Организация службы крови

Службы крови несут ответственность перед сообществами, которым они служат, за обеспечение достаточного количества безопасных компонентов крови для удовлетворения клинических потребностей. При этом они обязаны защищать благополучие как доноров, так и реципиентов. Принципы, лежащие в основе этих обязанностей, изложены в Этическом кодексе ISBT. Они также включены во многие политики, стандарты и руководящие документы, подготовленные Всемирной организацией здравоохранения, Советом Европы и многими регулирующими органами. Это подчеркивает, что этические соображения следует рассматривать как неотъемлемый компонент деятельности службы крови, а не как дополнительный набор требований.

Этический кодекс связывает обязанности с набором ключевых биоэтических принципов. К ним относятся достоинство, автономия, благотворительность, непричинение вреда и справедливость. В нем излагаются ожидания органов здравоохранения, ответственных за надзор и управление предоставлением услуг крови, а также ожидания медицинских работников, ответственных за предоставление услуг [19].

На станции переливания крови (СПК) Варшавы в пандемию сократилось количество доноров, но внедрили производство патогенредуцированной антиковидной плазмы. Соответственно, взамен аферезных концентратов тромбоцитов стали выпускать больше пулированных (из шести лейкотромбоцитарных слоев) [20].

Донорство

Вектор отстранения от донорства мужчин, практикующих секс с мужчинами (МСМ), меняется: срок их отвода сокращается и все чаще идет речь о необходимости персонализированного подхода и врачебного решения о допуске к донорству каждого конкретного МСМ [21].

Измерение собственно железа и других параметров, связанных с гомеостазом железа в организме, является полезным аналитическим инструментом для оценки дефицита железа, перегрузки и расстройств распределения железа. Диагностические параметры железа отражают:

- уровни циркулирующего железа [железо, трансферрин и насыщение трансферрина (TSAT)];
- клеточные запасы железа (ферритин), (потенциальная) токсичность железа [ферритин, TSAT, несвязанное с трансферрином железо (NTBI), лабильное железо плазмы (LPI)];
- (пато)физиологическая адекватность нескольких процессов и путей, то есть:
 - ♦ ось эритропоэз – гепсидин – железо (эритроферрон);
 - ♦ ось железо – гепсидин – железо (комбинация гепсидина, TSAT и ферритина);
 - ♦ обеспечение железом для эритропоэза [растворимый рецептор трансферрина (sTfR)];
 - ♦ доступность железа для эритропоэза [цинкпротопорфирин, ZnProtoPorphyrin (ZnPP), MCV, MCH и гемоглобин] [22].

При изучении перед донацией температурного профиля лица (определенного термальной видеокамерой в шести точках) донора можно прогнозировать вазовагальную реакцию [23].

В Канаде 56 % новорожденных, рожденных на сроке менее 30 недель беременности, получили хотя бы одно переливание эритроцитов. Из них у 41 % было четыре и более трансфузий. Была показана значительная корреляция между посттрансфузионным уровнем свинца в крови младенцев

и уровнем свинца в перелитой дозе эритроцитов. Для ртути, другого нейротоксиканта, аналогичная корреляция была отмечена у младенцев — реципиентов крови. В то время как организации здравоохранения рекомендуют консервативный подход к характеристике риска, связанного со свинцом, достаточных данных, подтверждающих необходимость скрининга порций крови на наличие свинца, недостаточно [24].

В Швеции оценили 2-летнюю выживаемость 368 778 пациентов, получивших 1 936 757 доз эритроцитов от 402 190 доноров во время последующего наблюдения. Характеристики пациентов до переливания были естественным образом распределены, как если бы они были рандомизированы. Пол и беременность доноров крови не влияли на 2-летнюю смертность пациентов, которым переливали кровь, независимо от пола или возраста пациентов. У доноров-женщин было более низкое количество гемоглобина, а эритроциты от доноров-женщин были связаны с получением большего количества переливаний. Все предыдущие наблюдательные исследования, в том числе показывающие вред от доноров женского пола, рожавших женщин или доноров разного пола, были смешаны, потому что более низкие значения гемоглобина среди доноров женского пола создают форму зависящего от времени смешения, которое нельзя исправить с помощью стандартных моделей регрессии [25].

Лиц с анемией лучше не приглашать на донорский пункт. Были проанализированы генетические данные FinnGen версии 6 (230 000 участников), Биобанка службы крови Финляндии (30 000 участников) и Биобанка Великобритании (400 000 участников). Единственный значимый однонуклеотидный полиморфизм (SNP) rs199598395 в гене RNF43 был выявлен у доноров, отведенных из-за анемии [26].

В Индии перешли на безбумажную технологию регистрации и анкетирования донора. Время донации сократилось на 10–15 минут, сократились затраты на бумагу и оргтехнику, осязаемым считают и влияние на экологию (производство бумаги выделяет больше углекислого газа по сравнению с работой компьютера) [27].

Чтобы улучшить удержание доноров после легкой вегетососудистой реакции, СПК должны отправить электронное письмо первичным донорам цельной крови с указанием потенциальных причин, приемлемости донорства и стратегий снижения риска реакций. Необходимы дальнейшие исследования способов поощрения возврата доноров плазмы и более опытных доноров цельной крови [28].

В прошлом диабет 1-го типа был причиной отвода от донорства из-за опасений за здоровье донора и теоретических рисков болезни Крейтцфельда-Якоба от бычьего инсулина. 15 марта 2021 г. в Канаде доноры с диабетом 1-го типа получили право сдавать кровь при условии, что они соответствуют всем остальным критериям [29].

Чтобы предотвратить дефицит железа, у доноров с высоким риском железодефицита было проведено тестирование на ферритин. Для оценки потерь донаций было проведено исследование моделирования. По его результатам новая стратегия началась с 21 ноября 2021 г. следующим образом. Все доноры цельной крови получили листовки с советами по продуктам, богатым железом. Доноры с отсутствием запасов железа, определяемым ферритинемией < 15 нг/мл, будут отстранены на 6 месяцев, и им будет рекомендовано проконсультироваться со своим лечащим врачом для обеспечения медицинского наблюдения и возможного приема препаратов железа. Для доноров с ферритинемией от 15 до 26 нг/мл будет рекомендован увеличенный интервал донаций: с 8 недель до 3 месяцев для доноров-мужчин и с 4 месяцев – для доноров-женщин [30].

В Канаде доноров спрашивают о приеме лекарств в течение 3 суток до донации (за исключением противозачаточных и витаминов). В целом 34 % донаций делают доноры, которые принимали хотя бы одно лекарство (37 % доноров-женщин и 32 % доноров-мужчин). Из них 26 % принимали два препарата, 13 % – три и еще 13 % – более трех. Мужчины сообщали о приеме лекарств, что наиболее частыми классами были антилипемические средства (31 %), анальгетики (26 %), ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (АПФ) (16 %), антидепрессанты (15 %) и блокаторы рецепторов ангиотензина II (14 %). Женщины сообщали о приеме лекарств, что наиболее распространенными классами лекарств были антидепрессанты (33 %), анальгетики (31 %), гормоны щитовидной железы (13 %), антилипемические средства (11 %) и антигистаминные препараты (7 %) [31].

Повторные сдачи плазмы с забором цельной крови для лабораторных исследований и без процедур обратной промывки аппарата могут истощать запасы железа с высокой частотой [32].

Инфекционная безопасность

В Швейцарии проводят скрининг донорской крови на РНК вирусного гепатита E (ВГЕ) в мини-пулах (12–24 донации) на пяти СПК с использованием двух валидированных коммерческих платформ для скрининга (Roche cobas® HEV и Grifols Procleix HEV). Весной 2021 г. произошла вспышка инфекции вирусного гепатита E (ВГЕ) среди бессимптомных доноров крови и пациентов. После обширного междисциплинарного сотрудничества и анализа с участием многих органов власти и научно-исследовательских учреждений не удалось найти непосредственный источник вспышки. Это исследование подчеркивает полезность скрининга на инфекции, передающиеся через кровь, в данном случае на ВГЕ, при дозорном эпиднадзоре за внебольничными инфекциями [33].

19 995 образцов свежей плазмы с ЭДТА от корейских доноров крови, собранных с ноября по декабрь 2021 г., были протестированы с помощью системы анализа Procleix HEV / системы Procleix Panther в формате индивидуальных проб. Согласно этому исследованию, ВГЕ в настоящее время не представляет угрозы для безопасности крови в Корее, поскольку не было случаев реактивности ВГЕ в методе амплификации нуклеиновых кислот (NAT). Кроме того, не было сообщено о каких-либо доказательствах передачи ВГЕ при переливании крови. Сделано заключение, что скрининг доноров крови ВГЕ NAT в настоящее время не показан в Корее [34].

Во Франции для снижения риска гемотрансмиссивного ВГЕ тестирование на нуклеиновые кислоты (NAT) было первоначально введено в 2012 г. в пулах из 96 образцов доноров аферезной плазмы для производства плазмы с растворителем-детергентом. С конца 2014 г. скрининг РНК ВГЕ был продолжен в мини-пулах (МП) из шести донаций для демонстрации свободной от ВГЕ плазмы, предназначенной для пациентов с ослабленным иммунитетом и реципиентов с ранее существовавшим хроническим заболеванием печени.

Из 510 118 донаций, собранных за период исследования, 510 (0,10 %) были положительными по РНК ВГЕ.

Показано, что вирусная нагрузка ВГЕ-РНК-положительных донаций была в основном низкой ($32 \% < 2 \log \text{МЕ/мл}$), что требует чрезвычайно чувствительного метода для выявления всех ВГЕ-РНК-положительных доноров крови. Однако, поскольку риск передачи тесно связан с объемом плазмы в компонентах крови, и поскольку эритроциты, наиболее часто переливаемые компоненты, имеют низкое содержание плазмы, и поскольку, по опыту, дозы РНК ВГЕ, передающие инфекцию, превышают $4 \log \text{МЕ}$, можно рассмотреть стратегию на основе мини-пулов. Чтобы свести к минимуму потенциальный риск, связанный с аферезными тромбоцитами и свежезамороженной плазмой, можно объединить менее 12 образцов доноров с использованием анализа NAT с 95%-м лимитом детекции приблизительно 20МЕ/мл [35].

S. marcescens оставалась жизнеспособной после двух циклов замораживания/оттаивания, когда плазма, используемая для продукции криопреципитата, не обрабатывалась системой «Интерсепт» перед криопроизводством. *S. marcescens* был успешно инактивирован в плазме, обработанной «Интерсептом», что привело к получению стерильного компонента. Данные свидетельствуют о том, что бактерии могут выдерживать циклы замораживания/оттаивания, если бактерии не инактивируются в плазме до получения криопреципитата [36].

В США ежегодно 500 тыс. потенциальных доноров отводят из-за риска малярии. Гриффолс создал диагностикум Procleix Plasmodium, который показал 100%-ю клиническую чувствительность (95 % ДИ:

96,38–100,00 %) как в чистых, так и в разбавленных образцах, инфицированных естественным образом. Для транскриптов *Plasmodium in vitro* и образцов, инфицированных *Plasmodium*, 95%-й предел оценки точки обнаружения варьировал от 8,47–11,89 копий/мл и 2,10–6,82 инфицированных эритроцитов/мл соответственно. Анализ Procleix *Plasmodium* на системе Procleix Panther продемонстрировал высокую чувствительность и специфичность и может быть полезен для сокращения числа отведенных доноров крови из-за риска малярии [37].

Компоненты крови

В мае 2025 г. Евросоюз запретит использование диэтилгексилфтата (ДЭГФ) (из-за его токсичности) в качестве пластификатора для гемоконтейнеров. Идут испытания альтернативных технологий [38].

Отсутствие ДЭГФ в новых системах сбора цельной крови не оказывает негативного влияния на объем и состав компонентов, получаемых из этой крови, без использования добавочного раствора САГМ. Эритроциты, собранные в системе сбора без ДЭГФ, хранящиеся в ПАГГС-М в течение 42 дней, соответствуют требованиям по гемолизу и содержанию АТФ [39].

Новорожденным переливают эритроциты пуповинной крови. Лейкодеплецию выполняют с цельной кровью, выделяют эритроциты центрифугированием и добавляют САГМ (соотношение кровь:САГМ – 2:1). Полагают, что в пуповинной крови больше фетального гемоглобина, к которому организм ребенка более приспособлен, нежели к гемоглобину А взрослого донора [40].

Лейкодеплеция цельной крови не через 8, а спустя 24 часа после заготовки повышает бактерицидный и бактериостатический эффекты. Переливание такой крови, даже если ее выдерживают при комнатной температуре до 24 часов до лейкоредукции, может не представлять значительного риска бактериального загрязнения для реципиентов [41].

«Макофарма» представила аппарат для стерильного соединения трубок Масонпет, позволяющий одной пластиной сделать до 12 соединений, что существенно снижает трудоемкость пулирования тромбоцитов. Аппарат за одну процедуру соединяет пять ЛТС и контейнер с добавочным раствором. Контейнеры можно соединять в систему как методом поезда, так и методом осьминога. Сокращение трудо- и материальных затрат – важный стимул более широкого использования метода пулирования ЛТС для получения концентрата тромбоцитов [42].

Криоконсервирование тромбоцитов нарушает их морфологию, в результате чего технология, используемая в гематологическом анализаторе, значительно влияет на концентрацию тромбоцитов и, следовательно, на показатель их восстановления. Более высокое восстановление, выявляемое методами, основанными на импедансе, может быть связано

с наличием более мелких тромбоцитов и микрочастиц, которые нельзя «подсчитать» с помощью оптических и флуоресцентных методов. Ведутся дальнейшие исследования размороженных образцов с использованием подсчета технологией флуоресценции. Эти различия следует учитывать при оценке спецификаций качества компонентов и сопоставимости международных данных [43].

Fresenius Kabi выпустил новый аппарат для афереза тромбоцитов AmiCORE. При его исследовании в Китае значимые различия наблюдались для более высокого захвата эритроцитов и лейкоцитов устройством Trima. Предположительно большее количество лейкоцитов задерживается в системе восстановления лейкоцитов (LRS) и кассете для афереза тромбоцитов (TAC) аппарата Trima [44].

Исследование агрегации тромбоцитов с использованием АДФ и коллагена показало лучшую агрегацию с коллагеном у курильщиков по сравнению с контрольной группой. При агрегометрии тромбоцитов у курильщиков наблюдалась прогрессирующая потеря функции тромбоцитов с 0-го дня сбора до 5-го дня хранения. Изменение функции тромбоцитов наблюдается у курильщиков, что видно по тромбоэластограмме (ТЭГ) и исследованиям агрегации [45].

Церебральная амилоидная ангиопатия (ЦАА) представляет собой патологию бета-амилоида, которая является частой причиной множественных спонтанных внутримозговых кровоизлияний (ВМК). Памятуя о болезни Крейтцфельдта-Якоба, оценили, связано ли спонтанное ВМК у реципиентов крови доноров со спонтанным ВМК. Провели двухнациональное когортное исследование в Швеции и Дании в период с 1970 по 2017 г. Использовались модели пропорционального риска Кокса с единичными и множественными случаями спонтанного ВМК у доноров в качестве воздействия и у реципиентов в качестве результата. В качестве контроля в качестве исхода или как воздействия и исхода использовали ишемический инсульт. Шведская когорта использовалась в качестве первичной когорты, а результаты были подтверждены в датской когорте. В исследование включили 759 858 пациентов из Швеции и 329 512 пациентов из Дании. Пациенты, которым переливали эритроциты доноров, у которых впоследствии развились множественные спонтанные ВМК, сами имели более высокий риск спонтанного ВМК по сравнению с пациентами, которым переливали дозы крови от доноров без спонтанного ВМК. Отношение рисков хотя бы для одного случая спонтанного ВМК составило 2,73 в шведской когорте и 2,32 в датской когорте. Для ишемического инсульта разницы не обнаружено. Сделан вывод о том, что пациенты, которым переливали эритроциты от доноров, у которых в конечном итоге развились множественные спонтанные ВМК, имеют повышенный риск развития спонтанного ВМК. Это может указывать на трансфузионную передачу церебральной амилоидной ангиопатии [46].

Австралийцам иногда долго ехать от донорского центра до СПК, перерабатывающей кровь. Оценили качество аферезной плазмы, хранившейся при комнатной температуре 12 часов. Значимого снижения активности факторов свертывания не обнаружили [47].

В США в пандемию столкнулись с дефицитом криопреципитата. И призадумались, насколько верен стандартный подход, когда пациенту с гипофибриногенемией переливают две пулированные дозы (пять единиц в пуле). Данные контроля качества от поставщиков крови представили доказательства, что содержание фибриногена в криопреципитате в настоящее время составляет в среднем 524 мг на единицу, что более чем в 2 раза превышает значение 250 мг на единицу, которое обычно используется для расчета дозирования. Эти данные оправдывают сокращение вдвое стандартной взрослой дозы криопреципитата. Теперь переливают не два, а один пул [48].

В Торонто наблюдали 15 414 пациентов с опухолями желудочно-кишечного тракта; 8548 (55 %) имели предоперационную анемию ($Hb < 130$ г/л). Среди пациентов с анемией у 2069 пациентов была выявлена железодефицитная анемия (ЖДА), у 1476 пациентов не было ЖДА, а у 5003 пациентов лабораторный статус железа был недоступен. Предоперационная анемия была связана с повышенным риском периоперационного переливания эритроцитов (ОР 2,88, 95 % ДИ 2,60–3,20) по сравнению с отсутствием анемии. При каждом увеличении предоперационного Hb на 10 г/л риск переливания эритроцитов снижался на 29 %. Предоперационная анемия также была связана с повышенным риском серьезных послеоперационных осложнений, госпитализации в отделение интенсивной терапии (ОИТ) и повторной госпитализации. При каждом повышении уровня гемоглобина до операции на 10 г/л скорректированный риск серьезных осложнений, госпитализации в ОИТ и повторной госпитализации снижался на 7, 5 и 4 % соответственно. Связь предоперационной анемии с тяжелыми послеоперационными осложнениями сохранялась при анализе чувствительности, ограниченном пациентами ($n = 14\ 339$), которым не проводилось периоперационное переливание эритроцитов (ОР 1,11, 95 % ДИ 1,03–1,20). Не было повышенного риска периоперационного переливания эритроцитов, а также не было связи с повышенным риском послеоперационных осложнений или повторной госпитализации у пациентов с ЖДА по сравнению с пациентами без ЖДА [49].

Инактивация патогенов

Инактивация патогенов методом амусталин/глутатион («Церус») продемонстрировала высокую эффективность инактивации малярийных паразитов в концентратах эритроцитов. Это исследование завершает портфель исследований, демонстрирующих эффективность

инактивации патогенов, нацеленной на нуклеиновые кислоты, для снижения рисков гемотрансмиссивной анемии, как сообщалось ранее для концентратов тромбоцитов и плазмы [50].

Инактивация патогенов без добавления химических веществ в концентратах тромбоцитов THERAFLEX-UV-Platelets («Макофарма») эффективно инактивирует вирус Западного Нила в контаминированных концентратах тромбоцитов [51].

Аферезные тромбоциты, обработанные системой THERAFLEX-UV-Platelets, сохраняли приемлемое качество *in vitro* при хранении в течение 6 дней. Результаты сопоставимы с данными *in vitro*, полученными для других систем инактивации патогенов [52].

В Канаде разработан оптимизированный метод производства из семи ABO-совместимых лейкотромбоцитарных слоев (ЛТС) двух лечебных доз патогенредуцированных («Интерсепт») концентратов тромбоцитов в SSP+, демонстрирующих приемлемое качество *in vitro* в течение 7 дней хранения. Средний объем ЛТС – 48 мл, и гематокрит около 0,49 л/л. ЛТС объединены с помощью конфигурации поезда с двумя рукавами. В этом поезде использовался Y-образный соединитель под мешком с SSP+ для разделения потока добавочного (промывающего) раствора на обе ветви поезда, без необходимости ручного вмешательства в процесс пулирования [53].

Иммуногематология

В Швейцарии 10 лет генотипируют RhD-отрицательных доноров в поисках трех экзонов гена D. С 2012 по 2021 г. 87 863 серологически RH1-отрицательных образца были обследованы. 237 (0,27 %) образцов квалифицированы как RhD-положительные [54].

В Нидерландах специалисты, представители донорских и пациентских организаций обсудили возможность расширенного генотипирования доноров крови. Заинтересованные стороны ожидают, что пул генотипированных доноров может привести к сокращению аллоиммунизации, более высокой доступности продуктов типированной крови и редких групп крови, а также к улучшению возможностей подбора крови для пациентов не из Европы. Однако есть опасения относительно логистики, затрат, согласия на расширенный набор типирования, обмена данными, вопросов конфиденциальности и управления донорами. Для успешного использования возможностей обширного донорского генотипирования все эти проблемы необходимо тщательно решать в тесном сотрудничестве с представителями заинтересованных сторон для разработки оптимального пути внедрения [55].

Изучили связь заболеваемости новой коронавирусной инфекцией с 16 группами крови. Антиген группы крови Льюис Lea показал сильно

сниженную восприимчивость к COVID-19. По сравнению с группой крови O группы крови B, A и AB оказались более восприимчивыми к инфекции SARS-CoV-2. Для других 15 исследованных групп крови не было обнаружено ассоциаций восприимчивости. Не было никакой связи между какими-либо группами крови и госпитализацией по поводу COVID-19 или длительным течением COVID-19. Связи со статусом секретора не найдены [56].

Кислотная обработка (лимонная кислота, pH 3,0) тромбоцитов снижает уровни экспрессии антигенов HLA класса I, но снижает содержание тромбоцитов и увеличивает метаболизм и активацию тромбоцитов. Тем не менее, тромбоциты, обработанные кислотой, оставались функциональными, и при дальнейшем развитии этой технологии тромбоциты, обработанные кислотой, могут стать альтернативой в ситуации, когда HLA-совместимые тромбоциты недоступны [57].

Управление заменным переливанием эритроцитов у пациентов с серповидно-клеточной анемией представляет собой сложную задачу, когда имеется недостаточно антиген-совместимых доз эритроцитов. Приведено три примера заменной трансфузии с успешным использованием внутривенного иммуноглобулина (ВВИГ) и стероидов (одна доза 1 г/кг ВВИГ за 24 часа до и после замены эритроцитов и 500 мг метилпреднизолона внутривенно за 1 час до замены) для предотвращения острой или отсроченной гемолитической трансфузионной реакции (ГТР), когда пациентам вводили несколько несовместимых доз эритроцитов [58].

В Майнце описаны три гемолитические реакции на аферезные тромбоциты донора группы O: у двух пациентов группы A и одного — группы AB. После этого, дабы избежать ГТР, вызванных высокими титрами изоагглютининов, коллеги решили проводить скрининг каждого донора тромбоцитов. Скрининговые анализы IgG и IgM проводят на иммуногематологическом анализаторе Neo (Immucor). Диапазон результатов (реципрокных титров) составляет от < 16 до ≥ 128 при четырех удвоенных разведениях. Дозы с титром ≥ 128 назначают только пациентам той же группы ABO. Как и ожидалось, большинство доз с высоким титром относится к группе O [59].

Клиническая трансфузиология

Пол доноров крови и комбинации пола донора и реципиента не влияли на 2-летнюю смертность реципиентов, независимо от пола или возраста пациента. У доноров-женщин — более низкое количество гемоглобина в дозе, соответственно, для достижения лечебного эффекта таких доз нужно больше [60].

В Британии прикроватные контрольные списки (чек-листы) перед переливанием крови помогают обеспечить качественное медицинское обслуживание, они помогают уменьшить когнитивную нагрузку,

уменьшить стресс, улучшить ситуационную осведомленность и, при эффективном применении, дают возможность выявить ошибки и устранить пробелы в оказанной клинической помощи. Контрольные списки не являются полной защитой от всех ошибок, но обеспечивают дополнительный ее уровень. Внедрение контрольного списка требует соответствующего руководства, обучения и организационных изменений и должно происходить на фоне включения человеческого фактора в культуру безопасности [61].

Существующие меры по профилактике несовместимых по ABO переливаний во Франции не в полной мере эффективны. В основном такие переливания связаны с ошибочной идентификацией реципиента [62].

В Польше у недавно появившейся группы пациентов с COVID-19 частота переливания тромбоцитов была сопоставима с частотой у группы пациентов, не страдающих онкогематологическими заболеваниями. Пациенты, принадлежащие к гематологической группе, больше всего подвергались переливанию тромбоцитов с повышенным риском трансфузионно-трансмиссивных инфекций и высоким средним возрастом. 48 % пациентов этой группы получили 10 и более трансфузий тромбоцитов. Увеличение производства патогенредуцированных («Интерсепт») тромбоцитов до 50 % будет необходимо, чтобы иметь достаточное количество патогенредуцированных тромбоцитов для поддержки этой уязвимой группы. Не было существенной разницы в дозе тромбоцитов между патогенредуцированными и обычными тромбоцитами [63].

В ковидном госпитале показали свою эффективность доказательные правила назначения компонентов крови, созданные до пандемии новой коронавирусной инфекции [64].

Определение массивной трансфузии изучили по использованию в рандомизированных клинических исследованиях (РКИ). Наиболее часто используемое определение массивной трансфузии было ≥ 10 доз эритроцитов/24 ч ($n = 13$), за которым следовали > 10 доз эритроцитов/24 ч ($n = 6$). В остальных исследованиях использовались различные определения, включая ≥ 3 доз эритроцитов/1 ч, ≥ 4 дозы эритроцитов/4 ч, ≥ 5 доз эритроцитов/4 или 24 ч, > 5 доз эритроцитов в течение неопределенного времени, > 6 доз/48 ч, 10 доз/6 или 12 ч, ≥ 12 доз крови/12 ч и > 20 доз крови в течение неопределенного времени. Таким образом, определения массивной трансфузии в РКИ существенно различаются. В определениях чаще всего фигурируют дозы эритроцитов за определенный период времени, без упоминания других компонентов крови. Срочно необходимо стандартизированное определение массивной трансфузии [65].

Во избежание риска переливания неверных компонентов крови британская система гемонадзора рекомендует:

- Надежные процессы согласия пациентов должны использоваться для выявления пациентов, которым требуются особые требования.
- Четкая связь между клинической и лабораторной областями должна способствовать соответствующему обновлению лабораторной медицинской информационной системы (ЛМИС) и записей пациентов. Сюда должны входить пациенты, находящиеся под совместным уходом.
- Следует избегать задержек с переливанием в экстренных случаях, таких как кровотечение или тяжелая анемия. Переливание следует проводить с использованием экстренных компонентов крови независимо от конкретных требований.
- Алгоритмы ЛМИС должны быть реализованы соответствующим образом, чтобы предотвратить проблемы с компонентами, не соответствующими определенным требованиям, которые нелегко обойти.
- Четкое определение конкретных требований во время переливания крови должно обеспечить надежную проверку до начала переливания, в идеале с использованием соответствующего контрольного списка у постели пациента.
- Убедитесь, что весь персонал, участвующий в процессе переливания крови, прошел обучение для повышения осведомленности о конкретных требованиях и их важности для безопасности переливания.
- Пациенты должны быть проинформированы о своих особенных потребностях и чувствовать себя вправе бросить вызов там, где требования не выполняются [66].

Биотерапия

Таиланд рассказал о создании завода для переработки 200 тонн плазмы. В течение 5 лет, взяв южнокорейскую технологию, построили и развивают завод, выпускающий 20%-й альбумин, фактор VIII и 5%-й внутривенный иммуноглобулин [67].

В Польше сделали антиковидный внутримышечный иммуноглобулин. В течение 3 месяцев хранения средний титр антител в препарате был достаточно стабилен и составил 1780 ВАУ/мл, CV = 6,4 % [68].

В Японии отчаялись набрать донорской плазмы для производства иммуноглобулина против ВГВ и ведут работы по созданию этого продукта на основе моноклональных антител [69].

Заключение

Результаты конгрессов ISBT, новые достижения и опыт трансфузиологов подробнее можно обсудить на конференции Российской ассоциации трансфузиологов 26 мая 2023 г. в Сочи.

Литература

1. Жибурт Е. Б., Баранова О. В., Вечерко А. В. и др. Новое в трансфузиологии (по материалам VII Европейского конгресса Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2001. — № 5. — С. 102–114.
2. Жибурт Е. Б., Каюмова Л. И., Вечерко А. В. Новое в трансфузиологии (по материалам XXVII Конгресса Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2002. — Т. 3, № 4. — С. 75–111.
3. Жибурт Е. Б., Вечерко А. В., Рейзман П. В. и др. Новое в трансфузиологии (по материалам VIII Европейского конгресса Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2003. — Т. 4, № 4. — С. 57–84.
4. Жибурт Е. Б., Баранова О. В., Рейзман П. В. и др. Новое в трансфузиологии (на XXVIII Конгрессе Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2005. — Т. 6, № 1. — С. 57–99.
5. Жибурт Е. Б. Новое в трансфузиологии (на 15-м Региональном конгрессе Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2005. — Т. 6, № 3. — С. 102–136.
6. Жибурт Е. Б. Новое в трансфузиологии (на XVII Региональном Европейском конгрессе Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2008. — Т. 9, № 1. — С. 25–94.
7. Жибурт Е. Б., Шестаков Е. А., Коденев А. Т. и др. Новое в трансфузиологии (на XIX Региональном конгрессе Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2009. — Т. 10, № 3–4. — С. 64–91.
8. Жибурт Е. Б., Ключева Е. А., Караваев А. В. и др. Новое в трансфузиологии (на XXX Всемирном конгрессе Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2010. — Т. 11, № 4. — С. 72–96.
9. Жибурт Е. Б., Караваев А. В., Мадзаев С. Р. и др. Новое в трансфузиологии (на XXI Региональном конгрессе Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2012. — Т. 13, № 1. — С. 74–80.
10. Жибурт Е. Б., Губанова М. Н., Скорикова С. В. и др. Новое в трансфузиологии (на конгрессах Международного общества переливания крови в Канкуне и Куала-Лумпуре) // Трансфузиология. — 2014. — Т. 15, № 3. — С. 44–60.
11. Жибурт Е. Б., Мадзаев С. Р., Султанбаев У. С. и др. Новое в трансфузиологии (на Конгрессе Международного общества переливания крови в Сеуле) // Эффективная фармакотерапия. — 2015. — № 12. — С. 30–37.
12. Жибурт Е. Б., Буркитбаев Ж. К., Зарубин М. В. и др. Новое в трансфузиологии (на Конгрессе Международного общества переливания крови в Лондоне) // Журнал службы крови (Казахстан). — 2016. — № 1 (6). — С. 6–19.
13. Жибурт Е. Б., Губанова М. Н., Буркитбаев Ж. К. и др. Новое в трансфузиологии (на Конгрессе Международного общества переливания крови в Дубае) // Трансфузиология. — 2017. — Т. 18, № 1. — С. 65–74.
14. Жибурт Е. Б., Губанова М. Н., Гайворонская В. В. и др. Новое в трансфузиологии (на Конгрессе Международного общества переливания крови в Копенгагене) // Трансфузиология. — 2017. — Т. 18, № 3. — С. 62–78.
15. Жибурт Е. Б., Губанова М. Н., Чемоданов И. Г. и др. Новое в трансфузиологии (на Конгрессе Международного общества переливания крови в Торонто) // Трансфузиология. — 2018. — Т. 19, № 3. — С. 75–86.
16. Жибурт Е. Б., Губанова М. Н., Аверьянов Е. Г. и др. Новое в трансфузиологии (на Конгрессе Международного общества переливания крови в Базеле) // Трансфузиология. — 2019. — Т. 20, № 3. — С. 223–236.
17. Жибурт Е. Б., Кузнецов С. И., Чемоданов И. Г. и др. Новое в трансфузиологии (на виртуальном конгрессе Международного общества переливания крови) // Трансфузиология. — 2021. — Т. 22, № 1. — С. 47–64.
18. Жибурт Е. Б., Аверьянов Е. Г., Кузнецов С. И. и др. Новое в трансфузиологии (на 31-м Региональном конгрессе Международного общества переливания крови в 2021 году) // Трансфузиология. — 2021. — Т. 22, № 4. — С. 374–385.

19. Flanagan P. Ethical principles and guidance in blood procurement – essentials for a viable national blood service // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 77.
20. Piotrowski D., Przybylska Z., Ciszewska K. et al. The impact of the COVID-19 pandemic on blood component production of the Warsaw regional blood transfusion center // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 97.
21. Lee S. Towards de-deferral of MSM blood donors // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 8.
22. Matlung H. L., Swinkels D. Fe metabolism and disorders; the role of Euro Expert Centre // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 9.
23. Rudokaite J., Ong L. L. S., Postma E. et al. Predicting who is at risk of experiencing vasovagal reactions using pre-donation facial temperature profiles // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 28.
24. Hadjesfandiari N., Serrano K., Richardson-Sanchez T. et al. Lead and mercury levels in Canadian donor blood // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 45–46.
25. Zhao J., Sjölander A., Edgren G. Effect of blood donor sex and parity on mortality among adult patients transfused with red-cells: A nationwide natural experiment // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 50.
26. Toivonen J., Castrén J., Consortium F. et al. The value of genetic data from 665,460 individuals in predicting anaemia and ability to donate blood // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 78.
27. Sharma S., Rout D. Sustainable green initiative for improvisation and optimization of blood donor's experience // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 90–91.
28. Thijssen A., Gemelli C., Masser B. An online intervention to improve donor return following a mild vasovagal reaction // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 112–113.
29. Miller O., Caffrey N., Uzicanin S. et al. Assessment of impact of change in eligibility criteria for donors with type 1 diabetes // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 114.
30. Fillet A., Leclerc C., Le Cam S. et al. Iron depletion of blood donors – implementation of a prevention strategy in France // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 113.
31. Miller O., Caffrey N., Goldman M. et al. Examining medication use in Canadian blood donors // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 120.
32. Prinsze F., Van den Hurk K. Lower ferritin levels with more frequent plasma donations // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 121.
33. Gowland P., Widmer N., Stolz M. et al. Investigation of an unusual Hepatitis E virus (HEV) outbreak among asymptomatic Swiss blood donors during January to April 2021 // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 44.
34. Ko D., Kang J., Kim T. et al. Investigation of HEV RNA positive rate in Korean blood donors // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 150.
35. Laperche S., Maugard C., S. Lhomme S. et al. From selective to universal HEV-RNA blood donor screening in France: Lessons from 7 years of HEV-NAT (2015–2021) // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 170–171.
36. Johnson A., Nahata P., McCormack M. et al. Survival of *Serratia Marcesens* after freeze/thaw during the processing of plasma into cryoprecipitate // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 140–141.
37. Self D., Groves J., Tonnetti L. et al. Evaluation of a plasmodium transcription-mediated amplification assay on a fully automated system // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 83–84.
38. Klei T., Lagerberg J., de Korte D. How I validate non-DEHP components // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 7.
39. Lagerberg J., de Korte D., Vermeulen C. et al. In vitro evaluation of red cell concentrates collected in non-DEHP plasticized materials and stored in a BTHC-PVC storage bag // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 48.
40. Orlando N., Bianchi M., Bartolo M. et al. Red cell from cord blood: Fractionation protocol optimized according to UCB collection volume // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 54.
41. Ramirez-Arcos S., Kou Y., Kumaran D. et al. A bacterial growth study in cold-stored whole blood supports extending holding time at room temperature prior to leukoreduction // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 129.

42. Khamitov R., Ayupova R., Zhiburt E. Pooled platelets: How to implement? // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 133.
43. Johnson L., Roan C., Tan S. et al. The technology of the haematology analyser used to perform the platelet count impacts the recovery of cryopreserved platelets // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 146.
44. Pei P., Zhu K., Wang M. et al. Comparison of blood losses during apheresis platelet collections between AmiCORE and Trima // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 125.
45. Chaurasia P., Katharia R., Khetan D. et al. Effect of cigarette smoking on platelet function collected by apheresis // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 134.
46. Zhao J., Lauwers E., Rostgaard K. et al. Association between the occurrence of intracerebral haemorrhage in blood donors and their recipients: Evidence of possible transfusion-transmitted cerebral amyloid angiopathy? // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 43–44.
47. Winter K., Webb R., Mazur E. Can we increase the time-to-freezing for clinical apheresis plasma? // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 45.
48. Sapatnekar S., Bakdash S., Quraishy N. Approach to management of cryoprecipitate inventory during pandemic-related shortages // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 76–77.
49. Skorupski C., Lin Y., J. Hendrick-Hallet J. et al. Preoperative anaemia and iron deficiency in elective gastrointestinal cancer surgery patients // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 82.
50. Sow C., Bouissou A., Girard Y. et al. Inactivation of plasmodium falciparum in red blood cell concentrates using amustaline and glutathione pathogen reduction // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 141–142.
51. Gravemann U., Boelke M., Koenenkamp L. et al. West Nile virus is efficiently inactivated in platelet concentrates by UVC light using the THERAFLEX UV-platelets system // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 142.
52. Gravemann U., Baume H., Zilkenat S. et al. In-vitro quality of apheresis-derived platelet concentrates treated with the THERAFLEX-UV platelets system // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 144.
53. Howell A., Culibrk B., Zhong J. et al. Development of a streamlined production process for pooled pathogen-reduced platelet concentrates // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 143.
54. Henny C., Engstroem C., Gassne C. et al. Ten years of donor RHD screening in Switzerland // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 19.
55. Luken J., Ritsema S., van der Wal M. et al. Mapping anticipated advantages and disadvantages of implementation of extensive donor genotyping: a focus group approach // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 20.
56. Moslemi C. A large cohort study of the effects of ABO, Lewis, 16 other blood groups and secrete status on COVID-19 susceptibility, severity, and long COVID-19 // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 29.
57. Davis A., Rawson R., Johnson L. et al. Removal of HLA class-I antigens from platelets: Increasing platelet availability for refractory patients // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 59.
58. Shold J., Ye Z. Prevention of hemolytic transfusion reaction in two sickle cell disease patients who received incompatible red blood cell exchange // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 226–227.
59. Marandiu D., Conradi R., Hitzler W. Acute hemolytic transfusion reactions after isoagglutinin titre changes of a platelet donor // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 271.
60. Zhao J., Sjölander A., Edgren G. Effect of blood donor sex and parity on mortality among adult patients transfused with red-cells: A nationwide natural experiment // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 50.
61. Carter-Graham S., Narayan S., Poles D. Has the use of a bedside checklist immediately prior to transfusion been integrated into patient care in the UK since the CAS alert of 2017? // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 50–51.
62. Mirrione Savin A., Bacquet C., Sandid I. et al. Occurrence of ABO-incompatible RBC transfusions in France: Assessing frequencies and causes // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 51.

63. Purgal D., Pula M., Tokarska K. et al. Platelet transfusion practice after partial implementation of pathogen reduction during the COVID-19 pandemic in the Radom city and Mazowian Voivodeship region // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 98–99.
64. Kuznetsov S., Shestakov E., Gusarov V. et al. Blood transfusion in COVID-19 hospital // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1 (Abstracts of the 37th International Congress of the ISBT, Virtual meeting). – P. 266.
65. Sun E., Lin V., Tucker H. et al. Harmonizing the definition of massive transfusion used in clinical trials // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 229–231.
66. Swarbrick N., Milser E., Poles D. et al. Missing transfusion specific requirements, risking patient safety // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 240.
67. Kijkriengkraikul N. The Thai experience on plasma-derived medicinal product // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 14.
68. Lasocka J., Goczynska P., Łętowska M. et al. Human intramuscular hyperimmune gamma globulin (HIHGG) anti-SARS-CoV-2 – Stability study // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 146.
69. Furuta R. A., Yasui K., Tobita R. et al. Development of recombinant HB immunoglobulin // *Vox Sang.* – 2022. – Vol. 117, Suppl. 1. – P. 161.

New in transfusiology (at the virtual congress of the International Society of Blood Transfusion)

E. B. Zhiburt, E. G. Averyanov, M. N. Gubanova, S. I. Kuznetsov, N. S. Kuzmin, S. R. Madzaev, D. S. Pokhabov, R. G. Khamitov, E. A. Shestakov

National Pirogov Medical Surgical Center, Moscow

The paper summarizes the materials of 37th International Congress of the International Society of Blood Transfusion. The data on the organization of donations and blood service, blood-transmitted infections, ensuring of the quality of blood components, pathogen inactivation, immuno-haematology, effectiveness and safety of blood transfusions, patient blood management have been analysed.

Key words: *transfusiology, the International Society of Blood Transfusion, blood donation, blood infection, immuno-haematology, blood transfusion.*

Адрес для корреспонденции

Евгений Борисович Жибурт,
д. м. н., проф., зав. кафедрой трансфузиологии
и проблем переливания крови Института усовершенствования
врачей Национального медико-хирургического центра
имени Н. И. Пирогова Минздрава России
105203, г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70,
тел. +7 (495) 211-79-51,
e-mail: ezhiburt@yandex.ru