Министерство здравоохранения и социального развития РФ
Северо-Западное отделение РАМН
Российский НИИ гематологии и трансфузиологии
Региональная ассоциация специалистов трансфузионной медицины
Координационный совет служб крови государств-участников СНГ
Российская ассоциация трансфузиологов

ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ

Научно-практический журнал

№ 3-4 (том 10) / 2009

Санкт-Петербург

Главный редактор – Е.А. Селиванов
Зам.гл. редактора – Е.Б. Жибурт, Н.И. Кочетыгов

Редакционная коллегия:

Абдулкадыров К.М.
Барышев Б.А.
Бубнова Л.Н.
Быстров М.В.
Данилова Т.Н.
Дуткевич И.Г.
Колосков А.В.
Левченко Л.Б.
Магадеев Ю.Б.
Мельникова В.Н.
Минеева Н.В.
Папаян Л.П.
Тимофеев И.В.
Фрегатова Л.М.
Чеботкевич В.Н.
Чечеткин А.В.
Шарыгин С.Л.

Редакционный совет:

Баховадинов Б., Душанбе
Гапанович В.Н., Минск
Горовой В.П., Курск
Заривчацкий М.Ф., Пермь
Зильбер А.П., Петрозаводск
Кабанчук Н. А., Калининград
Кагарманов М.М., Уфа
Калеко С.П., С.-Петербург
Онуфриевич А.Д., Москва
Майданюк Н.П., Челябинск
Солдатенков В.Е., С.-Петербург
Соловьев А.Ф., Первоуральск
Трофимова С.А., С.-Петербург
Фадеева Т.В., Ростов-на-Дону
Ханевич М.Д., С.-Петербург

Зав. редакцией – А.Л. Петрова
Тел.: (812) 274-23-14
Ответственный секретарь – А.Г. Подгорбунский

За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Трансфузиология» обязательна.

Адрес редакции: 193024, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Советская, д. 16

Журнал зарегистрирован в Территориальном управлении по Санкт-Петербургу и Ленинградской области Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций ПИ 2-4664 от 22.08.2000 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Оригинальные статьи

О.В. Гришина
«Опыт и перспективы государственного регулирования проблем донорства крови» 4

Е.А. Селиванов, Т.Н. Данилова, В.В. Богданова, И.Н. Дегтерева, М.Ш. Григорьян
«Служба крови России - новые рубежи» 11

М.П. Потапнев, С.А. Лях, С.П. Лещук, Т.В. Клестова
«Современные тенденции развития службы переливания крови Республики Беларусь».....36

Е.Б. Жибурт, А.Т. Коденев, Л.А. Афендулова, и др.
«Особенности национальной заготовки плазмы».....43

Е.Г. Аверьянов, И.А. Куркин, Т.А. Благовидова, Л.П. Потемина, Т.Б. Гриднева
«Изучение поведенческих особенностей и соблюдения мер безопасности в вопросах ВИЧ/СПИДа в группе доноров крови».....60

Е.Б. Жибурт, Е.А. Шестаков, А.Т. Коденев, Е.А. Клюева, А.В. Караваев, М.Н. Губанова
«Новое в трансфузиологии (На XIX Региональном конгрессе Международного общества переливания крови)».....64

Винченцо Савини, Андреа Бальбино, Раффаэлла Джанкола, Аннамария Куальетта, Патриция Аккорси, Доменико Д.Антонио и Антонио Йаконе
«Сравнение систем BACTEC 9240 и Pall eBDS при выявлении бактериальной контаминации концентрата тромбоцитов».....92

Вышли в свет

Жибурт Е.Б.
«Бенчмаркинг заготовки и переливания крови. Руководство для врачей.».....106

Хроника

«ГУЗ «Архангельская областная станция переливания крови».....108

Поздравляем!.....110

Назначения.....111

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОБЛЕМ ДОНОРСТВА КРОВИ

О.В. Гришина

Федеральное учреждение здравоохранения
«Центр крови Федерального медико-биологического агентства»,
г. Москва

Возможность донорства крови появилась немногим более ста лет назад – после открытия групп крови, заложившего основу совместимой и безопасной гемотрансфузии.

Хотя первое научно обоснованное переливание крови с учетом ее групповой принадлежности было сделано в Советском Союзе 20 июня 1919 г., массовое донорство в нашей стране начало развиваться с 1926 года. Тогда впервые было указано на то, что существенным препятствием к успешному переливанию крови являются трудности рекрутирования доноров. До этого времени в основном для дачи крови привлекались ближайшие родственники пациентов.

Основной курс уже тогда, в самом начале становления службы крови, государством был взят на безвозмездное донорство, которое называли высшей формой гражданского гуманизма и патриотизма.

Были предприняты практические шаги к формированию при лечебных учреждениях доноров-активистов из медперсонала и студентов, стало организовываться плановое донорство.

С самого начала донорское движение в нашей стране рассматривалось как особо сознательный товарищеский долг, особо полезная общественная функция и добровольный акт. При этом органами власти всячески подчеркивалось, что донорство почетно, а доноры должны быть окружены заботой и вниманием.

Великая Отечественная война вызвала небывалый подъем, который выражался в желании многих тысяч граждан сдать кровь для нужд фронта.

В течение всей войны число доноров с каждым годом увеличивалось. Центры и станции переливания крови страны работали со значительной перегрузкой. Фронт всегда получал донорскую кровь в необходимом объеме. Организация донорства

в учреждениях службы крови выдержала суровый экзамен.

Накопленный в годы войны опыт работы по комплектованию донорских кадров создал условия для расширения донорского движения. Было принято решение о повышении авторитета доноров, введении знаков различия в зависимости от числа кроводач. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 24 июня 1944 г. введен нагрудный знак «Почетный донор СССР», которым стали награждать доноров, многократно сдававших кровь.

В ноябре 1955 г. специальным распоряжением правительства определены права и льготы доноров в виде сохранения среднего заработка за время сдачи крови и предоставления оплачиваемого дня отдыха. Никаких других льгот, кроме упомянутых дней отдыха, ни рядовым донорам, ни почетным, во времена СССР не существовало.

Но была государственная поддержка деятельности общества Красного Креста. Внутри этого общества существовал мощный институт агитаторов и пропагандистов. Представителям первичных организаций Красного Креста устанавливались плановые показатели работы.

Усилия организаторов донорства в 60-70-ые годы прошлого века позволили достичь достаточно высокого уровня многим медицинским дисциплинам: гематологии, онкологии, кардиохирургии, трансплантологии, военно-полевой хирургии и другим.

Однако в последующем, в конце восьмидесятых - начале девяностых годов прошлого века, в связи с известными политическими событиями, происходившими в стране, оказалась практически прекращена пропаганда донорства в средствах массовой информации, ликвидирована плановая система организации донорства, почти полностью свернута деятельность Красного Креста, органов управления здравоохранением по привлечению населения к донорству.

Особенно ощутимым дефицит крови стал, когда на фоне достижений науки о переливании крови был сформулирован переход практического здравоохранения на гемокомпонентную терапию, стали активно внедряться новые методы лечебного применения компонентов и препаратов крови.

В этих условиях остро встал вопрос о создании законодательной базы, адекватной целям и задачам развития донорства.

Усилиями Минздравмедпрома России, медицинской

и донорской общественности Верховный Совет Российской Федерации 9 июня 1993 года принял действующий и сегодня Закон Российской Федерации «О донорстве крови и ее компонентов». Закон был призван урегулировать отношения, связанные с развитием донорства крови в новых условиях, обеспечить комплекс социальных, экономических, правовых и медицинских мер по организации донорства и защите прав донора. Согласно Закону донору гарантировались льготы, связанные с восстановлением и поддержанием его здоровья, а лицам, награжденным нагрудным знаком «Почетный донор России», были установлены особые льготы, подчеркивающие важность заслуг и признательность государства этой категории граждан.

Но уже в начале 21 века, донорство вновь пошло на спад. В его основе - отсутствие государственной политики развития донорства, невыполнение государством обязательств по льготам, предоставляемым донорам, крайне неудовлетворительное финансирование учреждений службы крови. Не испытывая давления со стороны государства, администрации учреждений, на которые ранее производились выезды с целью заготовки крови, стали открыто противодействовать проведению дней донора, а сотрудники, вследствие возможных нареканий руководителей, перестали покидать рабочие места для сдачи крови.

При самоустранении органов государственной власти от решения проблем службы крови донорство в нашей стране, к сожалению, стало делом только больных и врачей, а не делом всего общества. Люди оказались абсолютно не информированы о том, что такое донорство крови. В связи с отсутствием у здравоохранения средств на агитацию и пропаганду донорства, об острой потребности донорской крови большинству нашего населения становилось известно только тогда, когда беда постучала в дом — близкий человек попадает на операционный стол, у жены тяжелые роды, ребенку необходимы многочисленные переливания.

Россия стремительно стала отставать от ведущих западных стран по количеству доноров, по объемам заготовки крови. Особенно остро дефицит донорской крови стал ощущаться в мегаполисах, крупных клинических и научных центрах. В сочетании с устареванием и износом оборудования в учреждениях службы крови, отсутствием вертикали управления речь

можно было вести о системном кризисе.

В этих условиях неприятие неотложных и действенных мер, направленных на координацию и реформирование государственного регулирование деятельностью службы крови, могло привести к необратимым последствиям для всей системы здравоохранения страны.

Учитывая стратегическое значение службы крови, была поставлена под угрозу система национальной безопасности России.

К счастью, нам удалось остановить развитие событий по негативному сценарию. Два года назад была принята разработанная и предложенная Федеральным медико-биологическим агентством масштабная государственная программа развития службы крови (текст программы - для служебного пользования), направленная на переоснащение и модернизацию учреждений, заготавливающих кровь, создание единой информационной базы и развитие массового донорства.

Почему количество доноров в нашей стране упало до критически низкой отметки? Как вернуть былое уважение званию донора? В каком направлении нам двигаться дальше? Чтобы ответить на эти и многие другие вопросы были проведены масштабные социологические исследования.

Оказалось, что идея донорства в социальном сознании сегодня достаточно легка для восприятия и популярна. Никуда не ушло понятие милосердия, помощи ближнему. В массовом сознании, у половины людей основная мотивация стать донором – не зарабатывание денег, а именно желание помочь ближнему.

Результаты исследования лишний раз укрепили нас в убеждении: лишь всесторонне информированный, сознательный, нравственно и физически здоровый человек, искренне стремящийся помочь, способен стать полноценным донором.

В течение 2008 года впервые в истории России, в рамках программы была проведена консолидированная кампания, включающая в себя рекламные акции, тренинги, профессиональные форумы, десятки других мероприятий. Выраженные в оригинальной и доходчивой форме идеи авторов и реализаторов программы смогли донести до наших соотечественников значимость донорства, информировать о великодушии, благородстве, добродетели людей, сдающих кровь, призвать к состраданию и гуманизму, сумели достучаться до самого сердца.

Благодаря программе удалось скоординировать и объединить усилия самых разных людей: представителей власти, врачей, доноров, волонтеров, общественных деятелей. Проведение программы вызвало небывалый общественный резонанс. Она буквально всколыхнула общество, помогла вовлечь в донорское движение людей, которые никогда ранее даже не представляли себя в качестве донора.

Свою непосредственную задачу – разбудить общество – программа выполнила, но сегодня мы с вами должны решить, как нам поступать дальше? Ведь проблема пока окончательно не решена.

Как показывают данные опросов, 35% сограждан заявляют о том, что уже были донорами, порядка 20% населения России декларируют возможность стать донорами. Но при этом реальное количество доноров чуть более одного процента.

Необходимо на государственном уровне выработать некие устойчивые механизмы, чтобы сделать постоянной готовность нашего населения к регулярным актам помощи ближним через донорство. Эта задача намного интереснее и важнее, чем разовые, хотя и усиленные профессиональные кампании.

Работа по привлечению доноров требует колоссальных усилий: прямого рекрутинга, взаимодействия с работодателями, органами государственной власти всех уровней, поддержания постоянного контакта с донорами, содержания донорских баз. Это огромный труд. Мировой опыт говорит, что с таким объемом работы учреждениям службы крови не справиться. Поэтому просто необходимо активное включение в нашу работу общественных и волонтерских объединений, молодежных организаций.

Несмотря на несомненный позитив, нельзя не остановиться на некоторых шероховатостях и недостатках в реализации прошлогодней программы.

Более тщательно, на наш взгляд, следовало бы подойти к созданию текста и рисунка на футболках, раздаваемых донорам в качестве поощрения.

Не очень ярко, а в итоге – не очень хорошо была проведена телевизионная рекламная кампания. Донорство – это в чистом виде пропаганда. Если людям четко сказать о том, что их кровь нужна больным людям, нужна больницам – они придут. Реклама должна быть прямой пропагандой. С хорошими историями, хорошим креативом.

Говоря об участии государства в вопросах управления службой крови, хотела бы обратить внимание на опыт зарубежных коллег. Дело в том, что в подавляющем большинстве ведущих западных стран – Франции, Италии, Великобритании служба крови достаточно жестко централизована. Ее характерные признаки – плановое развитие и организация работы под общественным контролем, достаточное и прозрачное бюджетное финансирование, единая вертикаль управления и стандарты качества. Основной вектор в развитии массового донорства – опора на безвозмездное донорство.

При этом безвозмездное донорство для государства не бесплатно. Например, в Италии государство платит деньги общественной организации, - Итальянской ассоциации безвозмездных доноров крови (AVIS), - которая тратит их на пропаганду, создание положительных мотиваций у здоровых людей. В этой ситуации снижается риск сокрытия у потенциальных доноров возможных противопоказаний, а значит, кровь становится более безопасной.

Накопленный опыт работы с почетными донорами свидетельствует, что многие доноры, получив звание «Почетный донор России», сдают кровь уже не так регулярно или прекращают донации вообще.

Поэтому ФМБА России предложило дополнительно стимулировать лиц, многократно сдававших кровь, посредством награждения государственной наградой. В России в ближайшее время должна появиться медаль «Донорская слава». Мы надеемся, что уже в скором времени донорам, подарившим десяткам людей жизнь, станут торжественно вручать эту медаль.

Служба крови Федерального медико-биологического агентства выступила еще с одной инициативой. Внесено предложение дополнить ведомственный приказ, регламентирующий порядок направления в санатории, и включить в число лиц, имеющих право на бесплатное санаторно-курортное лечение в здравницах ФМБА России, регулярных безвозмездных доноров.

Усилия, затрачиваемые государством для решения проблем службы крови, без сомнения позволят значительно повысить эффективность нашей отрасли на благо здоровья всех жителей России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Российской Федерации от 9 июня 1993 года № 5142-1 «О донорстве крови и ее компонентов».

2. Указ Президиума Верховного Совета СССР от 24 июня 1944 «Об утверждении нагрудного знака «Почетный донор СССР».

3. Распоряжение Совета Министров СССР № 8065-р от 30 ноября 1955 г.

4. Указ Президиума Верховного Совета СССР от 1 августа 1983 г. № 9760-х. «Об утверждении положения о нагрудном знаке «Почетный донор СССР».

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июня 2008 г. № 465 «О финансовом обеспечении в 2008 году за счет ассигнований федерального бюджета мероприятий по развитию службы крови».

6. Анализ текущей ситуации и оценка перспектив развития донорства крови/ Аналитический отчет по результатам количественного опроса населения.- М.: ВЦИОМ, 2008.

7. Анализ эффективности информационно-разъяснительной кампании и динамики отношения к институту донорства/ Аналитический отчет по результатам количественного опроса населения.- М.: ВЦИОМ, 2008.

8. Богомолова Л.Г, Николаева Л.К., Рафальсон Д.И. Донорство.- Ленинград: Медицина, 1984.

9. Воропай А.В. Бесценный дар природы// Российские Медицинские Вести.- 2009.- Т. XIV, № 2.

10. Жибурт Е.Б. Российско-Итальянская конференция по службе крови// Трансфузиология.- 2005.- Т. 6, № 3.

11. Положение о работе органов здравоохранения и обществ Красного Креста и Красного Полумесяца по вовлечению населения в доноры крови. – М., 1983.

СЛУЖБА КРОВИ РОССИИ - НОВЫЕ РУБЕЖИ

Е.А. Селиванов, Т.Н. Данилова, В.В. Богданова, И.Н. Дегтерева, М.Ш. Григорьян

Российский НИИ гематологии и трансфузиологии ФМБА,
г. Санкт-.Петербург
Федеральное медико-биологическое агентство

Обеспечение лечебно-профилактических учреждений консервированной кровью и ее компонентами осуществляют организации и структурные подразделения донорства крови и ее компонентов: станции переливания крови (СПК), центры крови (ЦК), отделения переливания крови (ОПК) и больницы, заготавливающие кровь (БЗК). Руководство данными учреждениями и подразделениями осуществляет Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации, научно-исследовательские институты.

Предложения по развитию службы крови в 2008-2010 годах были разработаны Министерством здравоохранения и социального развития России и одобрены на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике. В программу развития службы крови было включено три основных направления:

-техническое переоснащение учреждений службы крови;

-информатизация;

-развитие массового добровольного донорства.

Статистические данные о деятельности учреждений, производящих заготовку, хранение, транспортировку донорской крови и ее компонентов, являются ресурсом, который может быть использован для дальнейшего развития отрасли.

Российский НИИ гематологии и трансфузиологии в соответствии с поручением Минздравсоцразвития России ежегодно проводит комплексный анализ производственной деятельности указанных учреждений и подразделений, что дает возможность в динамике оценить кадровый потенциал, состояние донорства, объемы заготовки крови, количество забракованной крови и ряд других показателей, позволяющих

определить динамику развития [1]. Представленные в объяснительных записках к отчетам материалы расширяют объем информации.

В 2008 году в Российской Федерации функционировала 151 станция переливания крови и центры крови, 515 отделений переливания крови и 103 больницы, заготавливающие кровь (рис.1). В 2008 году 12 станций переливания крови было закрыто или трансформировано в филиалы региональных СПК. Уменьшение количества ОПК (на 69) обусловлено их закрытием или преобразованием в отделения заготовки крови СПК соответствующего субъекта Российской Федерации. Прекращена заготовка крови в 11 больницах, ранее заготавливающих кровь.

Рис. 1 - Служба крови Российской Федерации в 2008 г.

Сведения о материально-технической базе службы крови представлены в таблице 1. Как видно из таблицы, в 2008 году по сравнению с 2007 годом произошло снижение числа реакторов (на 2) и рефрижераторных центрифуг (на 38). Отмечен рост числа рефрижераторных центрифуг на шесть стаканов (на 22), низкотемпературных прилавков и шкафов (на 276), аппаратов для проведения плазмафереза (на 134).

В ряде регионов учреждениями службы крови было приобретено новое

Таблица 1 - Материально-техническая база службы крови

№ п/п	Наименование оборудования	2007 г.	2008 г.
1.	Реакторы, шт.	93	95
2.	Объем реакторов, л	35333	34490
3.	Фракционные столы, шт.	19	14
4.	Суперцентрифуги, шт.	151	134
5.	Рефрижераторные центрифуги с крестовидным ротором, шт.	1895	1857
6.	В том числе на шесть стаканов, шт.	604	626
7.	Низкотемпературные прилавки и шкафы, шт.	5528	5804
8.	Аппараты для проведения плазмафереза, шт.	536	670

современное оборудование: аппараты для плазма- и цитафереза, анализаторы иммуноферментные, холодильники, центрифуги, термостаты, шоковые замораживатели плазмы и другое оборудование.

Сведения о количестве и структуре должностей в учреждениях и подразделениях службы крови представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Количество и структура должностей в службе крови в 2008 г.

Наименование должностей	Число должностей		
	Штатные	Занятые	Физические лица (основные работники)
Врачи	6585,75	6129,25	3384,00
Средний медицинский персонал	13937,00	13333,75	8764,50
Младший медицинский персонал	6997,75	6596,50	3227,00
Прочий персонал	6764,25	6405,00	4004,00
Инженерно-технический персонал	1398,50	1316,75	799,00
Всего (сумма строк 1-5)	35683,25	33781,25	20178,5
Общее число должностей, занятых в заготовке крови, компонентов и стандартных сывороток	X	22758,35	X
Общее число должностей, занятых в производстве препаратов крови	X	2579,50	X

Таблица 3 - Динамика показателей развития донорства и заготовки крови в России в 2007-2008 гг.

Показатели	Годы		
	2007	2008	2008 в % к 2007
Станции переливания крови	170 (163)	151	92,6
Отделения переливания крови	584	515	88,2
Больницы, заготавливающие кровь	114	103	90,4
Общее число доноров	1800995	1831224	101,7
Число платных доноров	190166	157811	83,0
Число безвозмездных доноров	1611529	1674379	103,9
Из этого числа: первичных доноров	674880	688177	102,0
доноров плазмы	255678	276222	108,0
иммунных доноров	16986	20147	118,0
изоиммунных доноров	513	423	82,4
доноров клеток крови	17025	15913	93,5
Общее число кроводач (без учета плазмодач)	2367513	2367932	100,02
в том числе безвозмездных	2112568	2150308	101,8
Общее число плазмодач	1032828	1098685	106,4
В том числе безвозмездных	760146	829519	109,1
Заготовлено цельной донорской крови, л	1732935,5	1821419,4	105,1
В том числе от безвозмездных доноров, л	1370884,5	1486411,6	108,4
Средняя разовая доза крови от безвозмездного донора, мл	429,0	430,0	100,2
Заготовлено плазмы, л	905051,8	939150,0	103,8
Заготовлено плазмы, методом прерывистого плазмафереза, л	274720,4	275002,0	100,1
Заготовлено плазмы методом аппаратного плазмафереза, л.	96463,0	130389,0	135,1
Количество доноров на 1 тыс. населения	12,5	13,0	104,0

Всего по России обеспеченность штатами составила 94,7%. По сравнению с 2007 годом общее число штатных должностей в службе крови РФ уменьшилось на 1116 ставок (3,0%), их структура изменилась: несколько снизилось число штатных медицинских должностей (врачей на 218,25, среднего медперсонала – на 482, младшего медперсонала – на 284,5 ставки), а число должностей инженерно-технического и прочего персонала практически осталось прежним. По сравнению с 2007 годом стало

меньше должностей, занятых в заготовке крови, компонентов и стандартных сывороток (на 1622,9 - 6,7 %), но число должностей, занятых в производстве препаратов крови, увеличилось на четверть (на 533,75 - 26,1%).

Учреждения службы крови на 74 территориях из 80 заготавливали кровь и компоненты только в полимерные контейнеры. Применялись полимерные контейнеры производства НПО СИНТЕЗ (Курган) и зарубежных фирм TERUMO, GREEN CROSS, BAXTER.

На станциях переливания крови было заготовлено 82,3 % всей крови, в ОПК – 17,63 % , в больницах - 0,07%.

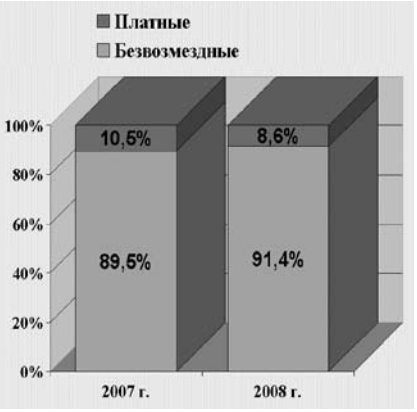
В таблице 3 представлена динамика донорства и заготовки крови в России за последние два года.

Данные, иллюстрирующие состояние донорства и объемы заготовленной донорской крови в 2008 году, представлены на рисунке 2.

Общее число доноров в 2008 году по сравнению с 2007 годом возросло на 1,7% (30 229 человек). Число платных доноров (рис.3) снизилось на 17,0 % (32 355 человек), увеличилось число безвозмездных доноров на 3,9 %, (62 850 человек), первичных доноров - на 2,0 % (13297 человек). Выросло также число доноров плазмы (на 8,0 %), иммунных

Рис. 2 - Донорство и заготовка крови в 2008 году

Рис. 3 - Соотношение платных и безвозмездных доноров



доноров (на 18 %), при этом снизилось число доноров клеток крови (на 6,5%). Наблюдается тенденция к некоторому увеличению общего числа кроводач (на 0,02%), в том числе безвозмездных (на 1,8%). Общее число плазмодач в 2008 году возросло на 6,4 %, безвозмездных – на 9,1%. Объем заготовленной цельной крови в 2008 году увеличился по сравнению с 2007 годом на 5,1% и составил 1821419,4 л.

Изменение общего числа доноров с 1998 по 2008 годы представлено на рисунке 4, а на рисунках 5,6,7 - изменение числа доноров в 2008 году по сравнению с 2007 годом, соотношение платных

Рис. 4 - Изменение числа доноров с 1998 по 2008 г.

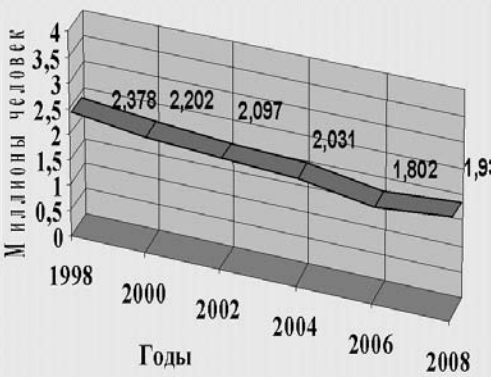


Рис. 5 - Число доноров в различных зонах Российской Федерации в 2008 г. (за 100% принят уровень 2007 г.)

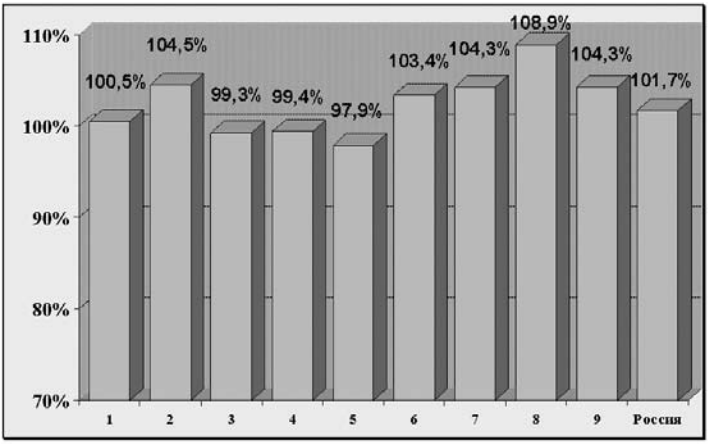


Рис. 6 - Соотношение платных и безвозмездных доноров в различных зонах Российской Федерации в 2008 году

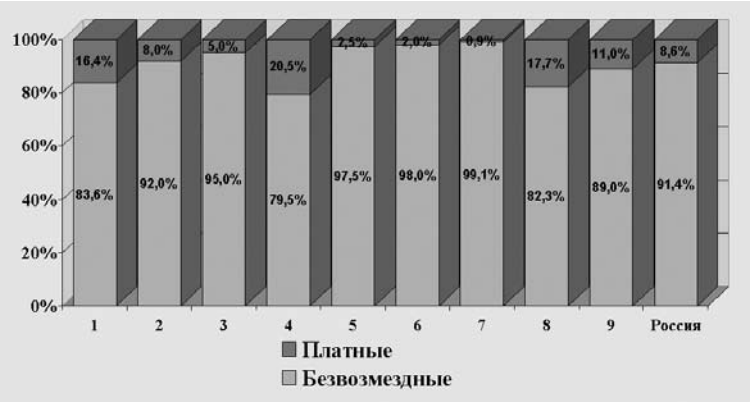
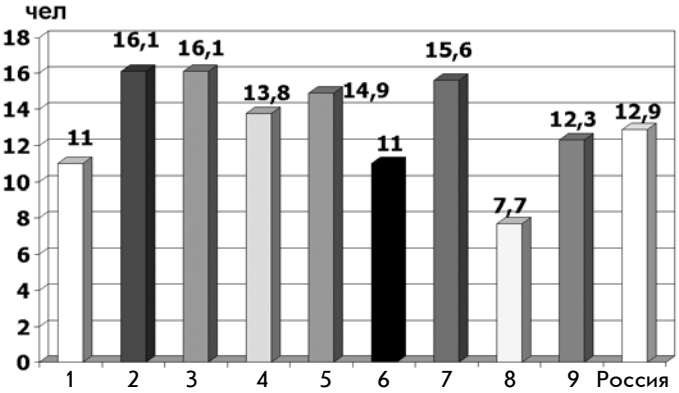
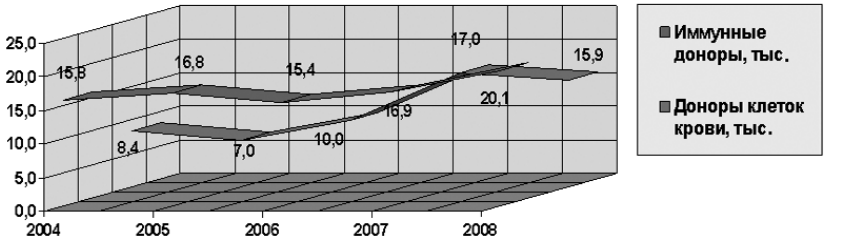


Рис. 7 - Число доноров на 1000 жителей в различных зонах Российской Федерации в 2008 г.



и безвозмездных доноров в 2008 году, число доноров на 1000 населения в различных зонах Российской Федерации. Число доноров в 2008 году несколько уменьшилось в 3,4,5 зонах, а в 1,2,6,7,8 и 9 зонах отмечалась тенденция к увеличению их числа. Наиболее высокие цифры количества доноров на 1000 населения (превышающие средние показатели по России) наблюдались в 2,3,4,5,7 зонах. Изменение числа иммунных доноров и доноров клеток крови представлено на рисунке 8.

Рис. 8 - Число иммунных доноров и доноров клеток крови в 2002-2008 гг.



По данным работников станций переливания крови основными причинами, препятствующими развитию донорства являются:

- невыполнение отдельными руководителями предприятий положений Закона РФ «О донорстве крови и ее компонентов», Трудового кодекса РФ в части предоставления донорам дополнительного дня отдыха, т.к. руководству предприятий и организаций невыгодно отпускать сотрудников для дачи крови, а особенно представлять им дополнительный день отдыха;
- отказ некоторых промышленных предприятий в проведении «Дня донора», что не позволяет гражданам реализовать донорскую функцию;
- недостаточная пропаганда и агитация донорства;
- отток населения из районов Дальнего Востока;
- снижение социальной привлекательности и популярности донорства;
- низкая оплата компенсации на питание;
- рост числа заболеваний, в т.ч. инфекционных;
- старение населения;
- изменение структуры службы крови (сокращение числа ОПК и СПК);
- затруднения при проведении станциями переливания крови «Дней донора» в селах, т.к. администрациями районов не организуется доставка жителей из ближайших населенных пунктов.

В литературе имеются указания на то, что с целью увеличения числа донаций целесообразно введение градации при награждении доноров знаком «Почетный донор России» [2].

На рисунке 9 представлено изменение объема заготовки цельной донорской крови с 1998 по 2008 год, а на рисунке 10 – изменение объема заготовки крови в различных зонах по сравнению с 2007 годом. Как видно из рисунка 10 в 2008 году объем заготовленной цельной кро-

Рис. 9 - Изменение объёма заготовки крови с 1998 по 2008 г.

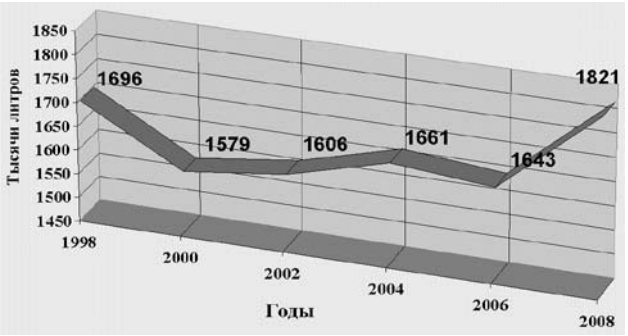


Рис. 10 - Заготовка крови в различных зонах Российской Федерации в 2008 г. (за 100% принят уровень 2007 г.)

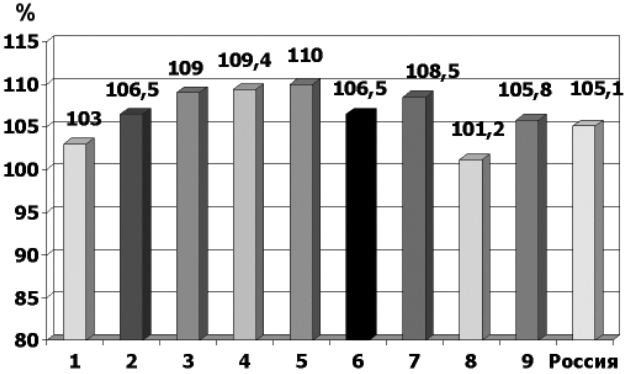


Рис. 11 - Заготовка консервированной крови на 1 койку в различных

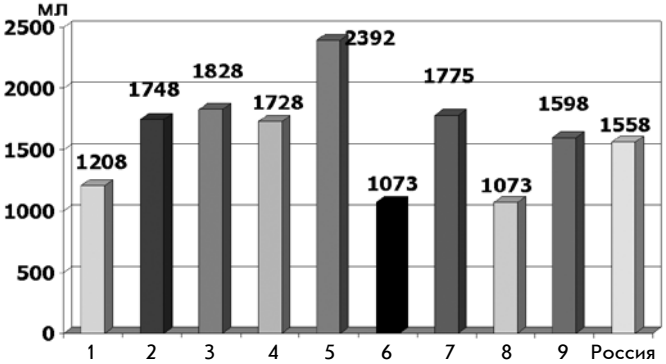


Рис. 12 - Заготовка цельной крови на1 жителя в различных зонах Российской Федерации в 2008 г.

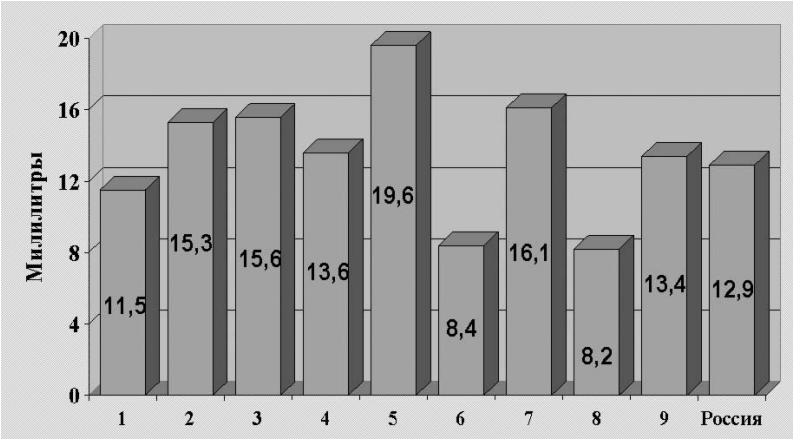
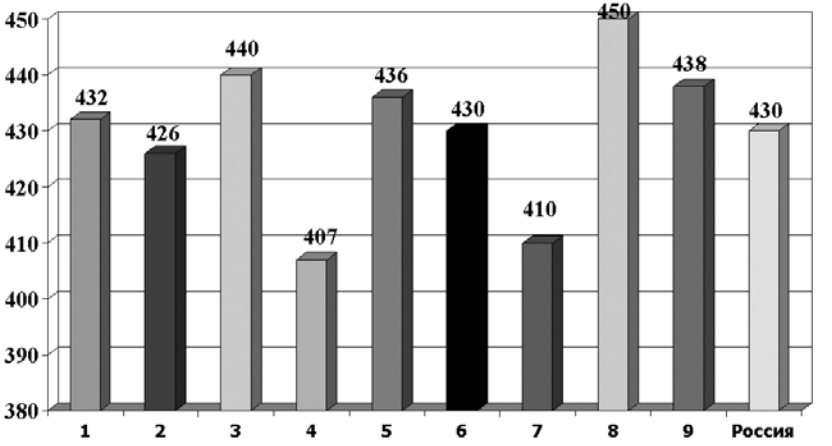


Рис. 13 - Величина объема одной безвозмездной кроводачи в различных зонах Российской Федерации в 2008 г.



ви увеличился во всех зонах. Заготовка консервированной крови на одну койку достигала 2392 мл в 5 зоне, значительно превышая среднероссийский показатель (рис.11).

Также объем заготовки крови на одного жителя лидирует в 5 зоне, достигая 19,6 мл (рис.12). Величина объема одной безвозмездной кроводачи (рис.13) была наиболее высокой в 3 и 8 зонах (соответственно 440 и 438 мл).

Для гемотрансфузий было использовано в 2008 году 0,1 % от общего объема консервированной крови, на производство компонентов и препаратов – 95,3%, на бактериологический контроль - 0,6%, абсолютный брак консервированной крови составил 3,8% , прочие расходы и остаток составили 0,17% (рис.14). Обращает на себя внимание последовательное сокращение доли консервированной крови, выданной на переливание в ЛПУ (2004 г.-0,52%; 2005 г.-0,32%; 2006 г. –0,2%; 2007 -0,14%; 2008 г.- 0,1%). Это подтверждается и соотношением переливаемых в ЛПУ объемов цельной крови и эритроцитсодержащих сред (2004 г. - 1:34; 2005 г. - 1:55; 2006 г.-1:80; 2007 г. – 1:126; 2008 г. – 1:181). Принципы гемокомпонентной терапии прочно внедряются в клиническую трансфузиологию, что соответствует современным научным представлениям.

68,8 % форменных элементов крови было израсходовано на производство компонентов, 0,3% - на производство стандартных эритроцитов, препараты крови (аминокровин и инфузамин) не производились, брак составил 4,5%, доля списан-

Рис. 14 - Использование консервированной крови в 2008 году

ной эритромассы – 18,7%, другие расходы (на сепарирование, передано в другие учреждения) и остаток составили 7,7% (рис.15).

41,6% (в 2007 г. - 44,3 %) плазмы было использовано для производства компонентов, 9,5% - на производство препаратов (в 2007 г. -11,6%), 0,7% - на производство стандартных сывороток, брак составил 1,5%, другие расходы (на сухую плазму, на лабо-

Рис. 15 - Использование форменных элементов в 2008 г.

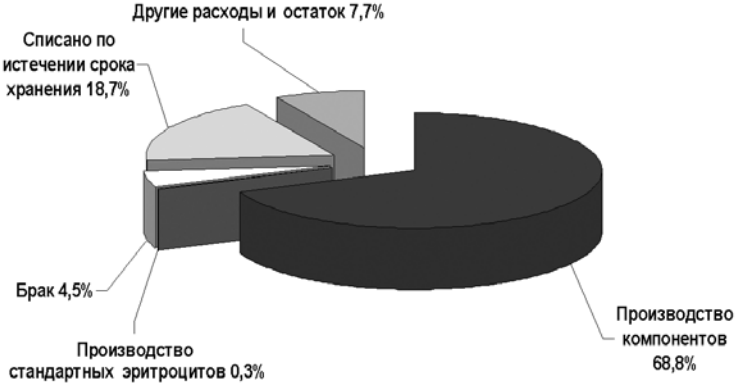


Рис. 16 - Использование плазмы в 2008 году

раторные исследования, выдано в другие учреждения) и остаток составили 46,7% (рис.16). Плазма заготавливалась следующими методами: методом прерывистого плазмафереза - 29,3% (в 2007 г.-30,7%), аппаратного – 13,9% (в 2007 г. - 10,6%), центрифугирования – 53,9%, спонтанного оседания эритроцитов 0,5%, сепарирования – 1,4%, цитафереза – 1,0 % (рис.17).

Рис. 17 - Методы заготовки плазмы в 2008 г.

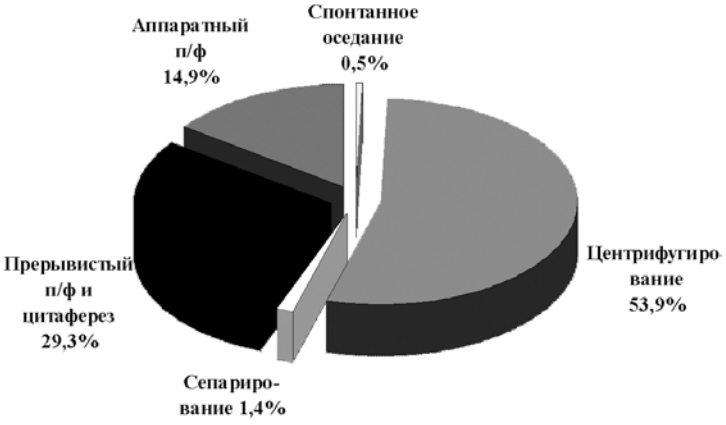
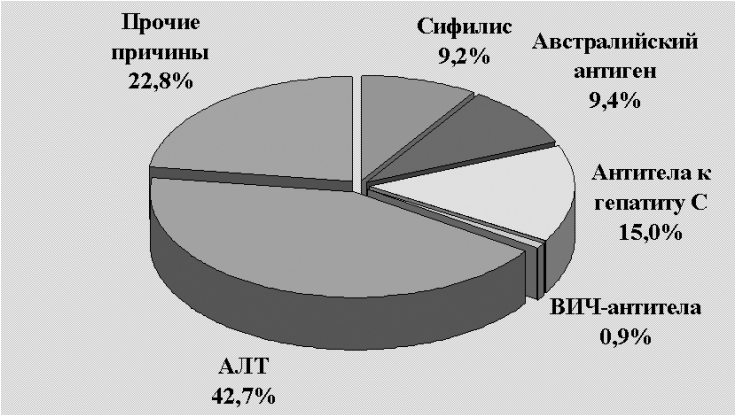


Рис. 18 - Структура брака консервированной крови в 2008 г.



Структура брака консервированной крови 2008 году представлена следующими причинами: положительное исследование на сифилис - 9,2%, австралийский антиген – 9,4%, антитела к гепатиту С-15,0%, ВИЧ-антитела – 0,96%, повышение АЛТ-42, 74%, бой посуды -3,0%, прочие причины -19,7%. Среди прочих причин – гемолиз, хилез, недоборы, контакт с больными гемотрансмиссивными инфекциями, повышение билирубина, ложноположительная реакция на ВИЧ (рис.18). Число доноров, у которых были выявлены гемотрансмиссивные инфекции, представлено на рисунке 19.

Существенное нарастание брака консервированной крови по разделу «прочие причины» в 2008 году (почти до 20% от общего объема забракованной крови) в большинстве случаев обусловлено значительным числом сомнительных результатов реакций на сифилис и гепатиты В и С, что связано с применением недостаточно качественных тест-реактивов. В ряде территорий зафиксирован большой брак по причине хилеза и несоответствия соотношения крови и консерванта в контейнере, что может свидетельствовать об отсутствии у доноров информации о том, что перед дачей крови нельзя употреблять жирную пищу, а также о недостаточной квалификации медицинского персонала, осуществляющего взятие крови.

В 2008 году по сравнению с 2007 годом в России увеличился объем заготовленной консервированной крови на 4,5% (табл. 4). При этом уве-

Рис. 19 - Число доноров, забракованных в России в 2007-2008 годах

Причины	Число доноров	Процент от общего числа доноров
ВИЧ-антитела	1378/1560	0,07/0,08
Антиген гепатита В	16113/15578	0,9/0,8
Антитела к вирусу гепатита С	29769/24725	1,6/1,3
Сифилис	16465/15017	0,9/0,8
Всего	63725/56880	3,5/3,1

Таблица 4 - Производство консервированной крови, компонентов и препаратов в Российской Федерации в 2007-2008 гг.

Наименование	Годы		
	2007	2008	2008 к 2007, %
Консервированная кровь, л	1947271	2034745,6	104,5
Эритроцитная масса, л	261001,9	256579,6	98,3
Замороженная эритроцитная масса, доз	86165	76019	88,2
Эритроцитная масса, обедненная лейкоцитами и тромбоцитами, доз	133217	155915	117,0
Эритроцитная взвесь, л	61842,8	89621,9	144,9
Концентрат тромбоцитов, доз	392164	383333	97,7
Лейкоцитная масса, доз	46746	12108	25,9
Нативная плазма, л	15089,3	12425	82,3
Сухая плазма, л	562,1	-	-
Нативная концентрированная плазма, доз	29041	17191	59,2
Свежезамороженная плазма, л	506091,1	519072	102,5
Гипериммунная антистафилококковая плазма, л	7522,4	5984,8	79,5
Альбумин, 10% р-р, л	29986,7	28302	94,3
Протеин, л	-	-	-
Криопреципитат, доз	120202	74644	62,0
Аминокровин, л	-	-	-
Тромбин, доз	4842	3577	73,8
Иммуноглобулины:			
Человеческий нормальный, доз	85362	81473	95,4
Антистафилококковый, доз	32418	31783	98,0
Антирезус, доз	18676	15084	80,7
Противоклещевой, доз	269745	232036	86,0
Для в/в введения, доз	33986	42608	125,4
Стандартные сыворотки для определения:			
групп крови, л	8759,9	7101,9	81,0
резус- фактора, л	1037,2	1172,7	113,0
Стандартные эритроциты, л	2245,7	2100,6	93,5

Таблица 5 - Расчетные показатели деятельности службы крови России в 2007-2008 гг.

№ п/п	Показатели	2007 г.	2008 г.
1.	Обеспеченность кадрами, %	95,1	94,6
2.	Занятость сотрудников, % в заготовке крови производстве препаратов	 70 5,8	 67,3 7,6
3.	Структура донорских кадров, % :		
	платные доноры	10,5	8,6
	безвозмездные доноры	89,5	91,4
	первичные	37,6	37,6
	доноры плазмы	14,2	15,0
	иммунные	0,8	1,1
	доноры клеток крови	0,9	0,9
4.	Количество доноров на 1000 населения, %	12,5	13,0
5.	Количество первичных доноров на 1000 населения, %	4,7	4,9
6.	Заготовлено цельной крови на 1 жителя, мл	11,9	12,9
7.	Заготовлено консервированной крови на 1 койку, мл	1422,6	1558,0
8.	Заготовлено крови от безвозмездных доноров, %	79,7	81,6
9.	Заготовлено крови от платных доноров, %	20.3	18,4
10.	Кратность б/в кроводач от 1 донора в год	1,3	1,3
11.	Кратность плазмодач от 1 донора ПФ в год	4,0	4,0
12.	Объем одной б/в кроводачи, мл	429	430,0
13.	Объем одной плазмодачи, мл	358	360,0
14.	Заготовлено плазмы методом плазмафереза, всего %, Заготовлено методом автоматического плазмафереза, %	41,3 10,6	43,2 13,9
15.	Израсходовано консервированной крови на компоненты, препараты, стандартные сыворотки, %	94,9	95,5
16.	Абсолютный брак консервированной крови, %	4,1	3,9
17.	Выдано в ЛПУ на переливание консервированной крови, %	0,14	0,1
18.	Израсходовано форменных элементов на: компоненты, % препараты, %	 66,4 0,02	 68,8 -
19.	Израсходовано плазмы на: компоненты, % препараты, %	 44,3 11,6	 41,6 9,4
20.	Выход альбумина из 1 л плазмы, мл	220,2	220,0
21.	Соотношение объемов консервированной крови и эритроцитсодержащих сред, переданных в ЛПУ	1:126	1:181

личился выпуск эритроцитной взвеси почти наполовину (на 44,9 %), эритроцитной массы, обедненной лейкоцитами и тромбоцитами (на 17,0 %), свежезамороженной плазмы (на 2,5%). Положительным моментом является также интенсивный рост выпуска иммуноглобулина для внутривенного введения (увеличение на 25,4%).

Однако, по сравнению со значительным увеличением в 2007 году производства эритроцитной массы, в 2008 году приостановился рост ее выпуска (98,3% от этого показателя 2007 года), криоконсервированной эритроцитной массы (88,2% от 2007 года), концентрата тромбоцитов (97,7%), альбумина (94,3%), тромбина (73,8%), а также иммуноглобулинов: антистафилококкового (98,0%), противоклещевого (86,0%) и антирезус (80,7%). В 2008 году почти на 60% снизилось производство нативной плазмы, гипериммунной антистафилококковой плазмы (на 20,5%), не производился аминокровин. Наблюдается снижение производства криопреципитата (на 38 % по сравнению с 2007 годом), многие станции переливания крови прекратили или значительно снизили его производство, в настоящее время отсутствует современный технологический регламент его производства. В пояснительных записках имеются указания на использование для лечения больных гемофилией импортного фактора VIII.

В таблице 5 представлены сводные расчетные показатели деятельности службы крови России в 2007-2008 годах.

Наиболее крупное производство препаратов крови развернуто на Ивановской, Нижегородской, Самарской, Свердловской, Челябинской, Липецкой, Вологодской областных станциях переливания крови, Московской ГСПК.

В таблице 6 представлены сведения о производстве препаратов крови в различных регионах Российской федерации.

В 2008 году не производились: фибриноген, пленка фибринная, сыворотка «Глюнат», иммуноглобулин противогриппозный, аминокровин. Криопреципитат выпускался в 37 регионах (из 80). Прекращен выпуск 10% раствора альбумина в Алтайском крае, Новгородской и Кировской областях, иммуноглобулина человеческого нормального – на Белгородской ОСПК. 10% раствор альбумина выпускали в 14-ти регионах РФ. Объемы выпуска 10% альбумина в динамике наблюдения представлены на рисунке 20. Средний выход альбумина из одного литра плазмы составил в 2008 году

Таблица 6 - Производство препаратов крови на СПК России в 2008 году

№ п/п	Название региона	Выпускаемые препараты
1.	Белгородская область	Альбумин, 10% раствор; иммуноглобулин антистафилококковый
2.	Брянская область	Альбумин, 10% раствор; иммуноглобулин антистафилококковый
3.	Вологодская область	Альбумин, 10% раствор; иммуноглобулин человеческий нормальный
4.	Нижегородская область	Альбумин, 10% раствор; иммуноглобулины: Антистафилококковый, для внутривенного введения, полибиолин.
5.	Ивановская область	Альбумин 10% раствор; тромбин, иммуноглобулины: человеческий нормальный, антирезус, антистафилококковый, для внутривенного введения
6.	Иркутская область	Альбумин 10% раствор;
7.	Калининградская область	Альбумин 10% раствор;
8.	Кировская область	Криопреципитат
9.	Самарская область	Альбумин 10% и 20% раствор; иммуноглобулины: человеческий нормальный, антистафилококковый.
10.	Липецкая область	Альбумин 10% раствор; иммуноглобулины: человеческий нормальный, антистафилококковый
11.	Свердловская область	Альбумин 10% раствор;, иммуноглобулины: человеческий нормальный, антистафилококковый, против клещевого энцефалита. Инфузамин.
12.	Тамбовская область	Альбумин 10% раствор, иммуноглобулины: человеческий нормальный, антистафилококковый
13.	Тюменская область	Альбумин 10% раствор
14.	Челябинская область	Альбумин 10% раствор
15.	Москва	Альбумин 10% раствор; иммуноглобулины: человеческий нормальный, антистафилококковый, антирезус.

227 мл, иммуноглобулинов антирезус и антистафилококкового – 37,25 и 7,5 дозы соответственно, что укладывается в рамки регламента.

Выпуск иммуноглобулина человеческого нормального осуществляли в 7 регионах, антистафилококкового - в 9, антирезус - в 2. Производство иммуноглобулинов всех видов, начиная с 1998 года, постоянно снижается (рис.21).

Рис. 20 - Производство альбумина на СПК в 1998-2008 гг.

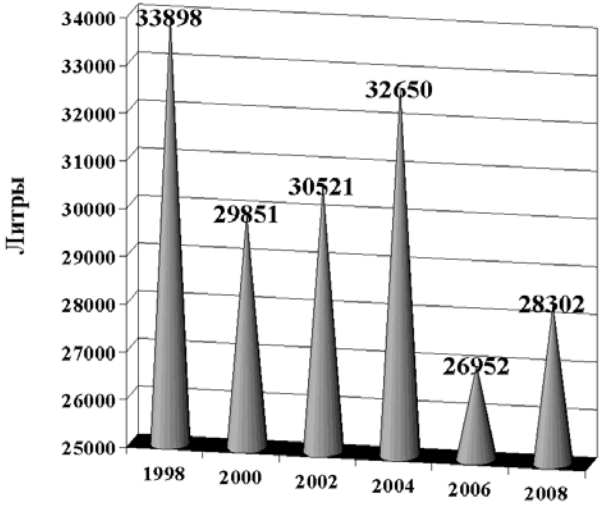
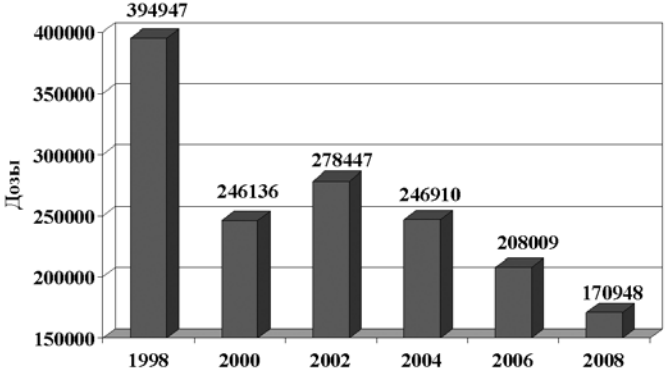


Рис. 21 - Производство иммуноглобулинов всех видов на СПК в 1998-2008 гг.



Следует отметить нарастание производства и выпуска в лечебную сеть иммуноглобулина для внутривенного введения на Нижегородской и Ивановской ОСПК (2004 г.- 8903 дозы, 2005 г. -14883 дозы, 2006 г. - 31892 дозы, 2007 г. - 33986 доз, 2008 г. – 42608 доз). На Свердловской ОСПК продолжается производство чрезвычайно ценного препарата: иммуноглобулина против клещевого энцефали-

та, объем производства которого, однако, в 2008 году несколько снизился и составил 232036 доз - 86,0% по отношению к 2007 году. В 2008 году приступили к выпуску иммуноглобулина человеческого нормального и антистафилококкового на Тамбовской ОСПК, полибиолина – на Нижегородской ОСПК. Тромбин производился только в Тамбовской ОСПК.

Рис. 22 - Показатели деятельности ОПК России в 2008 г. (за 100% приняты данные в целом по России)

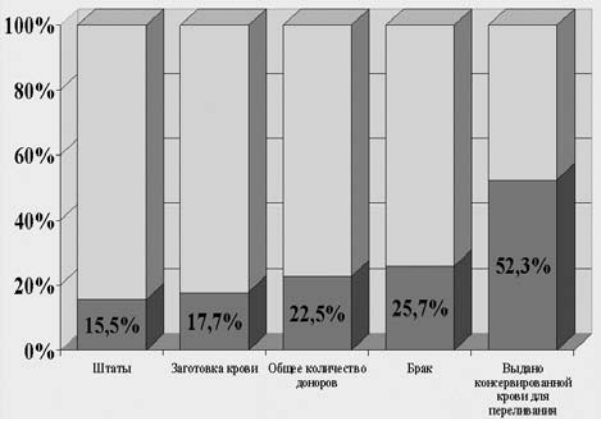


Рис. 23 - Показатели деятельности ОПК России в 2008 г. (продолжение). (за 100% приняты данные в целом по России)

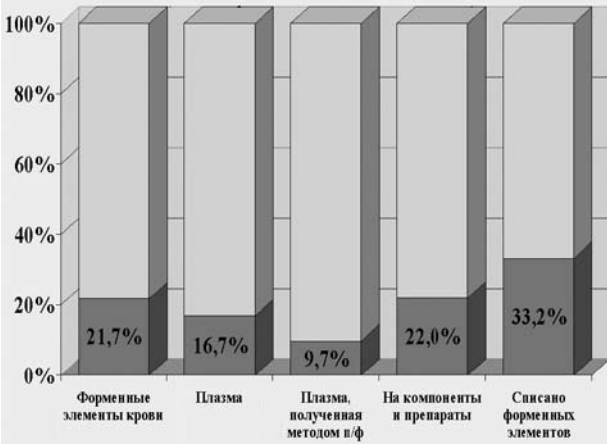


Рис. 24 - Число доноров в ОПК в 2005-2008 г.

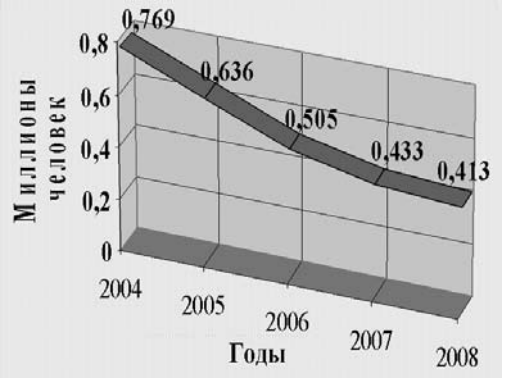
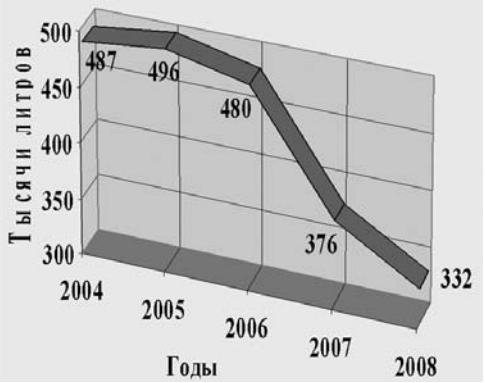


Рис. 25 - Заготовка цельной донорской крови в ОПК России в 2004-2008 гг.



Как было указано выше, количество отделений переливания крови в Российской федерации в 2008 году значительно сократилось по сравнению с 2007 годом.

Снизилась и доля крови, заготавливаемой в ОПК: с 19,6% от общего количества в 2007 году, до 17,6% в 2008 году. Показатели деятельности отделений переливания крови в 2008 году представлены на рисунках 22-25. Обращает на себя внимание значительный процент консервированной крови, выданной отделениями переливания крови для переливания – 52,3% от общего количества консервированной крови, использованной для этих целей. Число доноров, зарегистрированных в отделениях

Рис. 26 - Доля первичных доноров в ОПК и в среднем по России в 2005-2008 гг.

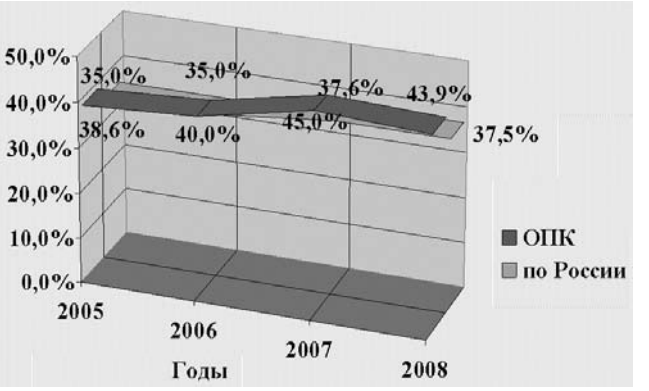
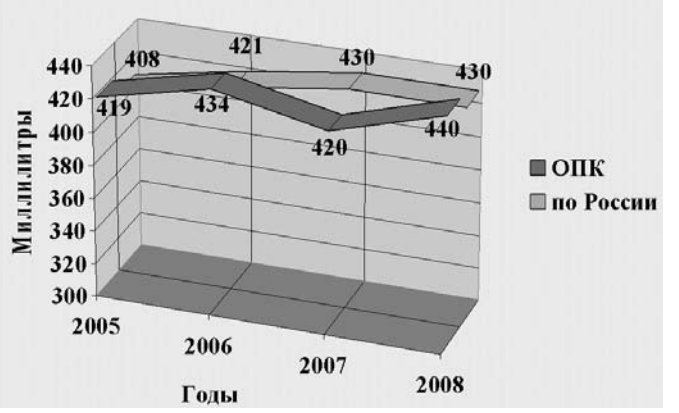


Рис. 27 Объём одной безвозмездной кроводачи в ОПК и в среднем по России в 2005-2008 гг.



переливания крови, составляет 22,5% от общего количества доноров. Как видно из иллюстраций, количество доноров, сдающих кровь в ОПК, и объем заготавливаемой цельной крови за последние 5 лет отчетливо имел тенденцию к снижению, что связано с уменьшением числа отделений переливания крови.

Положительные моменты деятельности ОПК: более высокая доля первичных доноров и объема безвозмездной кроводачи (рис.26-27).

В 2008 году на станциях переливания крови Российской Федерации активно внедрялись новые технологии, направленные на снижение инфекционной безопасности гемотрансфузий – карантинизация плазмы, лейкофильтрация гемокомпонентов, ПЦР диагностика, вирусная инактивация плазмы. Два первых указанных способа широко используются станциями переливания крови почти всех регионов России.

По данным 2008 года метод карантинизации плазмы внедрен в 77 из 80 регионов Российской федерации. Целым рядом СПК накоплен уже значительный опыт по карантинизации плазмы. Не проводили карантинизацию плазмы в 2008 году Ингушетия, Чеченская, Тувинская республики. В таблице 7 приводится соответствующий цифровой материал по карантинизации плазмы в учреждениях службы крови России в 2007-2008 годах.

Безусловно, метод карантинизации плазмы дает положительный эффект, однако клеточные компоненты от тех же доноров используются без карантинизации. Так, в 2008 году было использовано для трансфузий 375191 литр эритроцитсодержащих сред, 383333 дозы концентрата тромбоцитов, 74644 дозы криопреципитата. В период с 2002 по 2008 год было официально зарегистрировано 7 случаев заболевания реципиентов ВИЧ инфекцией, после трансфузии им указанных наименований компонентов крови.

Карантинизация эритроцитов (на основе технологии криоконсервирования эритроцитов при умеренно низких температурах) используется в Барнауле, С-Петербурге и других городах.

Таблица 7- Данные по карантинизации плазмы в России в 2007-2008 гг.

Показатели	2007 г.		2008 г.	
	Литры	%	Литры	%
Находилось плазмы на карантине	807762		986228	
Прошло карантинное обследование	323574	40,1	386686	39,2
Из этого объема выдано:				
для переливания	249472	77,1	296479	76,7
для изготовления препаратов	65463	20,3	80495	20,8
забраковано	8638	2,6	9712	2,5
Снято с карантина из-за неявки доноров	119270	14,8	140604	14,2
Остаток	364918	45,1	459582	46,6

В 2008 году в 53 регионах Российской федерации производилась лейкофильтрация эритроцитсодержащих сред, плазмы и тромбоконцентрата, причем использовались как отечественные, так и зарубежные лейкофильтры. Однако объем передаваемых в ЛПУ фильтрованных сред невелик и составляет, соответственно, 17, 8, 10% от общего объема указанных сред, использованных в клинической практике.

Инактивация вирусов применялась на 14 СПК, ПЦР-диагностика - на 7. Данные свидетельствуют о том, что внимание на расширение и совершенствование методов выявления гемотрансмиссивных инфекций должно быть усилено.

В 2008 году проводилась подготовка кадров для учреждений службы крови России на базе краевых, республиканских и областных СПК. Всего в учреждениях службы крови России по вопросам производственной трансфузиологии было подготовлено в три раза больше врачей по сравнению с 2007 г (1916 и 536 человек соответственно), также средних медицинских работников (2008 г. - 3244, 2007 - 1123 человек), инженерно-технических работников - 12 человек (в 2007 г . - 82). По клинической трансфузиологии прошли подготовку 5993 врача (в 2007 г. - 6841) и 7185 средних медицинских работников (в 2007 г. - 6901).

Анализ деятельности службы крови России в 2008 г. показывает, что впервые за много лет отмечено увеличение общего числа доноров и объема заготовки цельной донорской крови. Число доноров увеличилось в 45 территориях из 80 (56%), а заготовка крови - в 52 территориях (65%), причем, не только за счет увеличения количества доноров, но и за счет увеличения числа кроводач. Положительными моментами являются также увеличение числа первичных доноров, доноров плазмы, иммунных доноров, доноров клеток крови, числа плазмодач (в т.ч. безвозмездных). На треть возросла доля плазмы, полученная самым оптимальным методом - методом автоматического плазмафереза в УСК, в основном, на тех территорриях, которым были выделены средства из федерального бюджета в 2008 г. Последовательно повышается уровень использования компонентов крови в клинической практике. Внедряются новые технологии при производстве компонентов крови: карантинизация плазмы, лейкофильтрация, аутодонорство крови и ее компонентов, вирусинактивация плазмы.

Выявленные нами положительные тенденции раз-

вития службы крови в 2008 году позволяют оптимистично оценить прогноз развития производственной и клинической трансфузиологии.

В 2008 году Министерством здравоохранения и социального развития России в программу мероприятия по развитию службы крови были включены 15 СПК субьектов Российской Федерации и 6 Федеральных учреждений, которые получили оборудование по заготовке, переработке, хранению донорской крови и ее компонентов, а также компьютерное и сетевое оборудование. В 2009 году запланированы поставки оборудования на 30 учреждений различных регионов России: станции переливания крови, Центр крови, НИИ.

В настоящее время, согласно приказу Минздравсоцразвития России № 416 от 7.07.09 г. проводится мониторинг, целью которого является получение оперативной информации о реализации усилий по развитию службы крови, ее анализ и оценка, выявление имеющихся проблем [3].

Впервые за много лет средства массовой информации масштабно начали освещать проблемы донорства, появились методические рекомендации (инструкция) по коммуникативной работе с донорами [4]. Таким образом, можно констатировать начало большой работы по материальному перевооружению службы крови, поднятию престижа донорства крови и ее компонентов; при этом решается задача улучшения снабжения лечебно-профилактических учреждений кровью и ее компонентами.

Авторы статьи выражают глубокую благодарность руководителям учреждений и подразделений службы крови, врачам-методистам, обеспечившим своевременное представление информации за 2008 год. Надеемся на дальнейшее сотрудничество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селиванов Е.А., Данилова Т.Н., Дегтерева И.Н., Воробей Л.Г., Григорьян М.Ш. Служба крови России в 2007 году. //Трансфузиология. -2008. - Т.9. - № 3 . - С.4-26.

2. Бахметьев А.В., Свекло Л.С., Гуртовщикова Г.В., Ефимов А.С.,Куно А.С. К вопросу реформирования в службе крови. // Вестник службы крови России. –2009. - №1. – С.5-7.

3. О порядке организации мониторинга мероприятий по развитию службы крови. Приказ Минздравсоцразвития РФ № 416 от 7 июля 2009 г.

4. Методические рекомендации (инструкция) по коммуникативной работе с донорами. Служба крови. Государственная программа по развитию добровольного донорства, 2009 г.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЛУЖБЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

М.П. Потапнев, С.А. Лях, С.П. Лещук, Т.В. Клестова

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр гематологии и трансфузиологии, г.Минск, Беларусь

Оказание трансфузиологической помощи больным в организациях здравоохранения Республики Беларусь стационарного типа обеспечивается государственными организациями переливания крови. В 2008 году они включали 37 отделений переливания крови (ОПК), 20 станций переливания крови (СПК) и головное учреждение отрасли – государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр гематологии и трансфузиологии» (ГУ «РНПЦГТ») [1]. Оптимизация сети организаций переливания крови в республике за последние 10 лет сопровождалась сокращением числа ОПК с условием, что в пределах 1 часа автотранспортом кровь и ее компоненты могут быть доставлены в любое медицинское учреждение, оказывающее необходимую медицинскую помощь населению. Другим важным условием было повышение плановых показателей ОПК до минимального объема заготовки 500 литров крови и ее компонентов.

Материально-техническая база организаций переливания крови постоянно обновляется. В 2005-2009 годах для заготовки компонентов крови закуплено 77 аппаратов для плазмафереза (10 аппаратов Auto-C фирмы Baxter/Fenwall и 67 аппарата PCS-2 фирмы Haemonetics), 22 аппарата для тромбоцитафереза (аппараты MCS-2 фирмы Haemonetics). В 2007 году закуплены и установлены на СПК и ГУ «РНПЦГТ» 6 морозильных камер для карантинизации плазмы при температуре -30°С/-40°С объемом 2,5 тонн, а также низкотемпературные морозильники. По итогам 2008 года, в организациях переливания крови, заготавливающих и хранящих для реализации компоненты крови, имелось в наличии 500 морозильников с поддерживаемой температурой ниже -30°С. В 2008-2009 годах орга-

низациям переливания крови Республики Беларусь поставлено 19 отечественных рефрижераторных центрифуг ЦР-01 для разделения крови на компоненты. В 2007-2008 годах для фракционирования плазмы закуплены 6 суперцентрифуг. В ГУ «РНПЦГТ» в 2006-2007 годах установлены аппараты Architect (фирмы Abbott) для автоматического скрининга донорской крови на маркеры инфекционных заболеваний методом иммунохемилюминесценции, поставлено оборудование для проведения ПЦР-анализа донорской крови на вирусные инфекционные агенты.

Кадровый состав организаций переливания крови за последние 5 лет не изменялся, укомплектованность составляет 76,9%.

Динамика показателей донорства крови в Республике Беларусь представлена в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, несмотря на сокращение общего числа доноров крови и плазмы, количество кроводач в 2007-2008 годах стабилизировалось. За последние годы постоянно возрастала и средняя дозы кроводачи, большинство доноров сдают стандартную дозу крови (450 мл). Количество плазмодач постоянно возрастает, в 2008 году возросло по сравнению с 2007 годов на 3,8%, прежде всего за счет автоматического плазмафереза и тромбоцитафереза.

Важнейшие изменения произошли в структуре за-

Таблица 1- Динамика показателей донорства и заготовки крови и ее компонентов в Республике Беларусь

Показатели	Показатели по годам			
	2005	2006	2007	2008
Общее число доноров крови	107505	101051	98549	95205
Общее число доноров плазмы	7292	7817	6751	7021
Общее число кроводач	237998	207531	220478	220875
Общее число плазмодач	147009	158140	160953	167119
Средняя разовая доза крови, мл	469	477	480	486
Заготовлено цельной донорской крови, л	177962,7	179150,1	185752,8	196314,7
Концентрат тромбоцитов (доз)	57102	58618	56468	66114
Криопреципитат (доз)	46239	43344	46239	46836

готавливаемых компонентов крови. С 2007 года в Республике Беларусь не переливают цельную донорскую кровь, переливают только компоненты крови. Эритроцитная масса остается основным продуктом гемотрансфузионной терапии пациентов, составляющим 52,3% стоимости всех компонентов крови (без криопреципитата). Широко используются такие типы эритроцитной массы, как ЭМОЛТ, отмытые эритроциты, криоконсервированные эритроциты. С 2007 года используются эритроциты, лейкодеплецированные фильтрацией [1].

В 2008 году объем заготовки эритроцитной массы в пересчете на 1000 населения несколько снизился (таблица 2), что связано с внедрением мероприятий по оптимизации ее запасов в организациях здравоохранения и организациях переливания крови, пересмотра протоколов лечения, аудита гемотрансфузиологического обеспечения организаций здравоохранения.

Таблица 2 - Производство компонентов крови в Республике Беларусь на 1000 населения

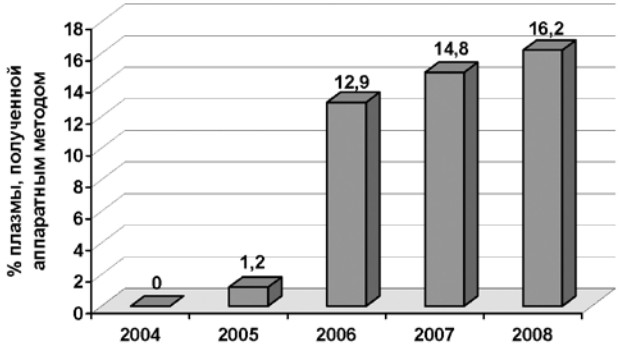
Параметры	Показатели по годам			
	2005	2006	2007	2008
Заготовка крови (л)	18,2	18,4	19,1	20,3
Кроводачи	24,3	22,6	22,7	22,8
Эритроцитная масса (доз)	16,1	16,6	16,6	15,7
Свежезамороженная плазма (л)	7,5	7,8	8,3	9,0
Концентрат тромбоцитов (доз)*	5,8	6,0	5,8	6,8
Криопреципитат (доз)	4,6	4,5	4,8	4,8

Примечание: с учетом концентрата аферезных тромбоцитов, рассчитанных как 4 дозы тромбоцитов полной дозы крови (450 мл).

Заготовка свежезамороженной плазмы, наоборот, за последние годы возрастала. Аналогичная тенденция наблюдается в Российской Федерации [2,3]. Если потребность в ней в 2004 году обеспечивалась на 70%, то, начиная с 2007 года, достигнуто полное обеспечение потребностей в плазме организаций здравоохранения. Проблема была решена преимущественно за счет внед-

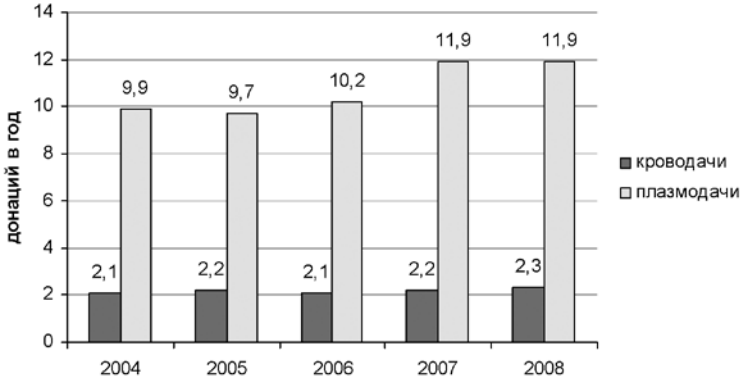
рения автоматического плазмафереза [4]. Использование автоматического плазмафереза в Республике Беларусь для получения свежезамороженной плазмы постоянно возрастает (рис.1). Он внедрен в ГУ «РНПЦГТ», 7 СПК, 5 ОПК. Всего в 2008 году заготовлено 99 725,2 л плазмы.

Рис. 1 - Эффективность внедрения автоматического плазмафереза заготовки плазмы в Республике Беларусь



Важным фактором сохранения достаточных объемов заготовки компонентов крови в республике является наличие постоянного контингента доноров [1]. В 2008 году количество регулярных доноров составило 81%. При этом постоянно возрастает количество кроводач и плазмодач от одного донора (рис.2).

Рис. 2 - Среднее количество кроводач и плазмодач в год от одного донора в Республике Беларусь



В 2007-2008 году был сделан решительный шаг вперед по обеспечению лечебных организаций здравоохранения концентратом тромбоцитов за счет внедрения аппаратного тромбоцитафереза [4]. Как видно на рисунке 3, оснащение службы крови аппаратами для получения аферезных тромбоцитов (3 х 10^{12} тромбоцитов в одной дозе) привело к улучшению обеспечения организаций здравоохранения полноценной терапевтической дозой тромбоцитов, в то время как сохраняется и получение концентрата тромбоцитов из дозы крови (около 30%) и тромбоцитов, полученных при мануальном плазмаферезе (около 10%). Внедрение технологии получения аферезных тромбоцитов потребовало налаживания более жесткого бактериального контроля. Закупка и использование аппаратов BactALERT (BioMereux, Франция) стало очередным шагом в модернизации системы контроля качества 6 областных станций переливания крови и ГУ РНПЦГТ. На основании полученных результатов начато выстраивание новых схем микробиологического контроля продуктов крови в стране.

В течение многих лет 100% донорской крови обследуется на маркеры инфекционных заболеваний. С момента принятия Закона о донорстве крови и ее компонентов (1995 г.) в Республике Беларусь запрещено переливание необследованной крови. Среди причин брака крови инфекционные маркеры занимают в последние годы около 60% (табл. 3).

Среди выявляемых инфекционных маркеров 40% связаны с обнаружением маркеров вируса гепатита С, в меньшей степени - маркеры ВИЧ/СПИД, вируса гепатита В, сифилиса. В течение 2006 – 2008 гг. нами отработана и внедрена система тестирования донорской крови на инфекционные агенты, включающая первичный иммуноферментный/иммунохемилюминесцентный скрининг и повторное тестирование первичноположительных («реактивных») проб с целью выбраковки заготовленных компонентов крови. Параллельно (пока только в ГУ РНПЦГТ) проводится ПЦР-тестирование образцов донорской плазмы на маркеры вирусных инфекций (ВИЧ, ВГВ, ВГС) в пулах по 6 образцов [5].

Рис. 3 - Динамика роста заготовки концентрата тромбоцитов аппаратным методом в Республике Беларусь

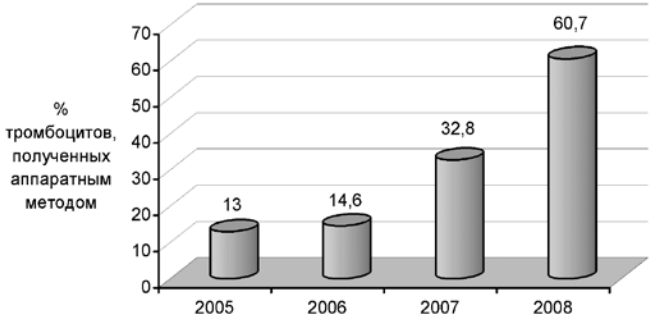
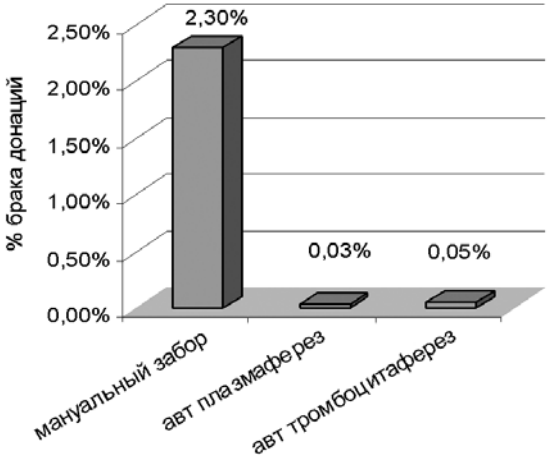


Таблица 3 - Брак заготовленной донорской крови в организациях переливания крови Республики Беларусь

Наименование	% забракованной донорской крови			
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Общий брак крови	1,5	1,2	1,8	1,7
в том числе по причине выявления инфекционных маркеров	0,71	0,46	1,11	0,95

Рис. 4 - Зависимость брака крови от процедуры донации крови (мануальный забор) или проведения процедуры афереза плазмы и/или тромбоцитов (аппаратный метод) по ГУ РНПЦГТ за 2008 год



Как видно на рисунке 4, при проведении процедур аферезного получения плазмы и тромбоцитов доноры обследуются перед плазмацитаферезом, что резко снижает процент брака крови.

Таким образом, основной задачей службы переливания крови Республики Беларусь является обеспечение устойчивого уровня снабжения лечебной сети компонентами крови за счет внедрения автоматических методов их получения и совершенствования лабораторного обследования доноров и донорской крови. С учетом современных требований использования экономических критериев работы в организациях переливания крови возрастает объем работы по контролю за объемами и эффективностью использования компонентов крови лечебными организациями здравоохранения республики [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Потапнев М.П., Никанчик Т.А. Состояние и задачи службы переливания крови Республики Беларусь // Медицинские новости.- 2008.-№.9. -С.47-49.

2. Жибурт Е.Б. Бенчмаркинг заготовки и переливания крови. Руководство для врачей. - М.: Изд. РАЕН, 2009. -364с.

3. Селиванов Е.А., Дуткевич И.Г. Трансфузиология как медицинская наука // Трансфузиология.-2008.-т.9. № 2.- С. 4 – 25.

4. Потапнев М.П., Клестова Т.В., Киселева Е.П. Новые технологии в службе переливания крови Республики Беларусь // Материалы республиканской научно-практ. конф., посвященные 90-летию здравоохранения Министерства здравоохранения Республики Беларусь Минск.- 2009.- С.485 - 487.

5. Потапнев М.П., Лях С.А., Ковалева О.В., Коржель Т.С. Меры обеспечения инфекционной безопасности донорской крови в Республике Беларусь // В кн. «Современные проблемы инфекционной патологии»/Сб. науч. тр.- 2009. - вып.2. - С.392 – 394.

6. Потапнев М.П. Компоненты донорской крови и вопросы их эффективного клинического применения // Новости хирургии. - 2009.- т.17, № 3.- С. 195 – 201.

ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЗАГОТОВКИ ПЛАЗМЫ

Е.Б. Жибурт, А.Т. Коденев, Л.А. Афендулова, Т.М. Батырмурзаев, Д.Р. Болатова, Г.А. Ващенко, М.Л. Велан, В.Л. Викторов, А.В. Воробьев, М.Н. Губанова, Л.Е. Давыдова, О.В. Евсеенко, Т.В. Егорова, В.С. Елисютин, Н.И. Жиганова, В.Ф. Зеленцова, Н.А. Зубов, А.В. Караваев, Е.А. Клюева И.И. Колмогорова, Т.Г. Копченко, Е.В. Кудинова, И.А. Куркина, Е.И. Малигон, Г.А. Нестерова, Н.С. Нуруллина, Л.И. Подковинская, И.Г. Пушкарева, Н.С. Рудакова, Н.В. Саура, Н.В. Сокол, С.П. Старновский, И.И. Стахова, О.Я. Стеблецкая, В.Н. Степанова, Р.Б. Телесова, А.В. Уфимцев, Ю.В. Ферапонтова, А.В. Филимонов, Н.Г. Филина, Е.М. Хусанова, О.П. Чиркова, Т.В. Чукалкина, З.Б. Шадыжев., Т.Л. Шарычева, Л.М. Яковлева

Российская ассоциация трансфузиологов
Кафедра трансфузиологии и проблем переливания крови
Института усовершенствования врачей
Национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова,
г. Москва

Переливание плазмы практикуется в России шире, чем в других развитых странах [2, 3]. В клиники субъектов Российской Федерации плазма выдается бесплатно [5]. Рекомендуемые нормы расхода плазмы устарели [9]. Требования к качеству плазмы весьма расплывчаты. В рамках национального проекта «Здоровье» принято решение о проведении комплекса мероприятий по развитию службы крови [6].

Современный российский завод по производству препаратов плазмы строится [10]. Фракционирование плазмы на альбумин и иммуноглобулины имеет целью создание коммерческого

продукта, что предполагает покупку сырья. Предусмотренный законом Порядок взаимодействия организаций, осуществляющих заготовку, переработку, хранение и обеспечение безопасности донорской крови и ее компонентов, и биопредприятий по производству препаратов из донорской крови не определен [4]. Фактически продажа плазмы биопредприятиям по производству препаратов из донорской крови, является одним из немногих (наряду с лабораторными исследованиями) видов коммерческой деятельности центров крови.

В соответствии с российской «Инструкцией по применению компонентов крови» желательно, чтобы плазма свежезамороженная соответствовала следующим стандартным критериям качества: количество белка не менее 60 г/л, [8]. При этом: а) содержание факторов свертывания не лимитировано; б) контроль концентрации гемоглобина и калия учреждениями службы крови в принципе не проводится; в) не определено, когда контролировать плазму – до или после замораживания; г) не определены частота контроля и контролирующая структура.

В России в основном[1] используются три типа систем заготовки крови:

1. С гемоконсервантом глюгицир.
2. С гемоконсервантом CPDA.
3. С гемоконсервантом CPD и взвешивающим раствором для эритроцитов SAGM.

В других развитых странах применяются только системы с раствором для получения эритроцитной взвеси (CPD/SAGM и аналоги) [Seifried E., персональное сообщение]. Более пятнадцати лет назад показаны преимущества аппаратного афереза: лучшее качество плазмы, меньшая примесь тромбоцитов в плазме, меньшая активация системы свертывания крови донора, сокращенное время процедуры и ее лучшая переносимость [14, 16, 17].

[1] *3,2 % крови в России в 2006 году заготовлены в стеклянную тару [11]. В 2007 году стеклянную тару продолжали использовать в 9 субъектах Российской Федерации [12].*

Основные источники получения плазмы в России сегодня:

1. Из дозы крови, консервированной с: а) глюгициром; б) CPDA; в) CPD/SAGM.

2. Методом дискретного плазмафереза с использованием контейнеров, содержащих а) глюгицир; б) CPDA.

3. Методом аппаратного афереза.

Таким образом, в российские клиники поступает не менее шести видов плазмы, тогда как в клиники других развитых стран только два – полученной из крови с CPD/SAGM, либо методом аппаратного афереза (табл. 5) [13, 15].

Представляет интерес:

- оценить характеристики плазмы, получаемой различными методами,
- оценить структуру видов получения и использования плазмы,
- определить эффективность и закономерности работы по получению и использованию плазмы в России.

Материалы и методы исследования

С целью оценки характеристик плазмы, получаемой различными методами, структуры видов получения и использования плазмы, определения эффективности и закономерностей работы по получению плазмы в России руководителям органов управления и организаций здравоохранения, главным трансфузиологам субъектов Российской Федерации, специалистам службы крови 10 июля 2008 года был разослан опросник о количестве и типах заготовленной плазмы, ее выдаче, используемом оборудовании.

Получены ответы от 45 организаций здравоохранения, занимающихся заготовкой крови (табл. 1).

Таблица 1 - Количество организаций службы крови в стране и вошедших в исследование

Организация	Россия	Исследование
Центр, станция переливания крови	170	41
Отделение переливания крови	584	4
Больница, заготавливающая кровь	114	0
НИИ	3	0
Всего	871	45

Полученные ответы исследованы с использованием дескриптивных статистик и корреляционного анализа при уровне значимости 0,05 [1].

Результаты

В анализируемом 2007 году заполнившими опросник организациями заготовлено 292001 литров плазмы крови. Всего в 2007 году 871 организация службы крови заготовила 905051 л плазмы [12].

То есть, в исследовании приняли участие наиболее продуктивные организации, средняя заготовка плазмы в которых почти в девять раз (χ^2=164,57; p<0,0001) выше, чем в организациях, не принявших участие в исследовании.

Более половины (52 %) плазмы заготавливается методом плазмафереза (табл. 2), остальная часть выделяется из цельной крови (рис. 1). Не заготавливают плазму методом плазмафереза лишь в двух организациях (4,4 %).

Таблица 2 - Особенности заготовки плазмы

	Показатель	Ед. изм.	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение
1	2	3	4	5	6
1	Общее количество заготовленной плазмы	л	6488,90	5052,00	5494,87
2	В том числе методом плазмафереза	л	3306,20	2449,33	4119,51
3	Плазмы, полученной из дозы крови	л	3182,87	2270,00	2579,66
4	- консервированной с глюгициром	л	1128,27	0,00	2064,16
5	- консервированной с CPDA	л	1298,04	1060,00	1414,87
6	- консервированной с CPD/SAGM	л	756,56	0,00	1540,83
7	Плазмы, полученной дискретным аферезом	л	1989,02	1594,67	2669,08
8	- из контейнеров с глюгициром	л	1070,52	0,00	2599,00
9	- из контейнеров с CPDA	л	918,47	217,00	1418,34
10	В том числе методом аппаратного плазмафереза	л	1347,07	262,00	2470,99
11	Плазмы, обедненной лейкоцитами	л	308,22	6,00	575,43
12	Направлено на фракционирование	л	1435,48	733,00	2112,70
13	Средняя доза плазмы, заготовленной методом плазмафереза	мл	358,93	290,00	122,36
14	Количество клиник, получающих плазму	ед.	37,30	40,00	23,68

1	2	3	4	5	6
15	Количество аппаратов для плазмафереза	ед.	3,67	2,00	4,88
16	Количество весов-помешивателей	ед.	5,38	3,00	6,01
17	Количество аппаратов для разделения крови на компоненты	ед.	0,78	0,00	2,48
18	Количество аппаратов для вирусинактивации плазмы	ед.	0,11	0,00	0,32
19	Количество аппаратов для стерильного соединения трубок	ед.	0,42	0,00	0,62
20	Количество плазмоэкстракторов	ед.	9,85	11,00	5,41
21	Получено плазмы в расчете на один аппарат	л	259,89	172,46	280,35
22	Доля плазмы, полученной методом плазмафереза	%	44,60	50,90	22,71
23	Плазмы, полученной из дозы крови с глюгициром	%	26,31	0,00	37,54
24	Плазмы, полученной из дозы крови с CPDA	%	51,20	50,96	41,17
25	Плазмы, полученной из дозы крови с CPD/SAGM	%	22,49	0,00	36,56
26	Доля плазмы, полученной методом дискретного плазмафереза	%	70,24	87,60	37,04
27	- из контейнеров с глюгициром	%	40,55	5,24	46,50
28	- из контейнеров с CPDA	%	59,44	94,76	46,50
29	Доля плазмы, обедненной лейкоцитами	%	9,93	0,23	24,31
30	Доля плазмы, направленной на фракционирование	%	19,49	15,81	17,86
31	Выдано в одну клинику	л	260,73	166,89	280,71
32	Доля плазмы, полученной методом аппаратного афереза (от афереза в целом)	%	29,75	12,43	37,03

Таблица 3 - Схема-характеристика систем для заготовки компонентов крови

Гемоконсервант	Объем крови, мл	Антикоагулянт, мл	Объем эритроцитов, мл	Объем плазмы, мл	Взвешивающий раствор для эритроцитов, мл	Содержание антикоагулянта в восстановленной плазме	Соотношение плазма/антикоагулянт
Глюгицир	400	100	160	240	Нет	80	2,4
CPDA	450	63	180	270	Нет	48	4,3
CPD/SAGM	450	63	180	270	100	63	4,3

Таблица 4 - Типовые характеристики плазмы, полученной различными методами (гематокрит крови донора – 0,40)

Метод	Объем	Содержание плазмы	Содержание антикоагулянта	Соотношение плазма/антикоагулянт
Восстановленная из дозы крови с глюгициром	271	191	80	2,4
Дискретный аферез из дозы крови с глюгициром	300	212	88	2,4
Восстановленная из дозы крови с CPDA	256	208	48	4,3
Дискретный аферез из дозы крови с CPDA	333	270	63	4,3
Восстановленная из дозы крови с CPD/ SAGM	333	270	63	4,3
Аппаратный аферез	300	273	27	10

Схема разделения на компоненты крови с гематокритом 0,40 с использованием различных систем представлена в таблице 3. При этом соотношение плазма/антикоагулянт в различных конечных продуктах под общим названием «плазма» отличается более чем в четыре раза (табл. 4).

Качество и количество плазмы, выделенной из цельной крови, различается в зависимости от вида гемоконсерванта: глюгицир, CPDA или CPD/SAGM (рис. 2). При заготовке крови не используют глюгицир в 23 организациях (51,1 %), CPDA – в 12 (26,7 %) и CPD/SAGM – в 26 организациях (57,8 %). При этом исключительно глюгицир или исключительно CPDA используют 7 организаций (15,5 %), исключительно CPD/SAGM – 6 организаций (13,3 %). Все три консерванта используют в семи организациях (15,5 %), а различные комбинации двух консервантов – в 18 организациях (40,0 %).

Большеобъемный консервант глюгицир максимально разводит плазму. При использовании CPDA в плазму попадает балластное вещество – аденин, а часть плазмы остается в контейнере с донорскими эритроцитами в качестве взвешивающего раствора. Оптимально для получения плазмы исполь-

Рис. 1 - Способы получения плазмы крови (литры и %)

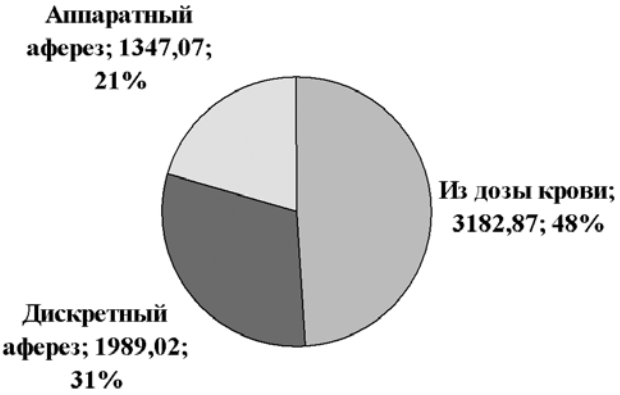
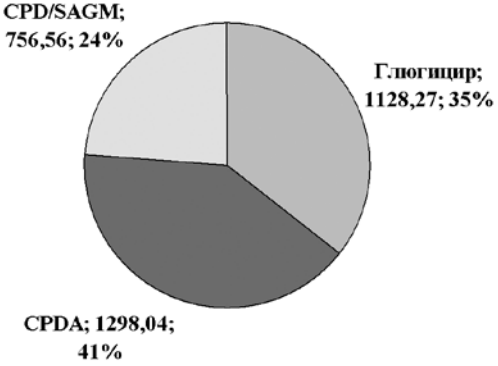


Рис. 2 - Средняя структура выделения плазмы из крови с консервантом (литры и %)



зовать систему CPD/SAGM. Однако в настоящее время с CPD/SAGM заготавливается лишь 23,8 % плазмы, тогда как с глюгициром – 35,4%, а с CPDA – 40,8 % плазмы, выделенной из цельной донорской крови.

Контейнеры с глюгициром используют в организациях, менее активно внедряющих новые технологии, в частности, обеднение плазмы лейкоцитами (табл. 5).

Таблица 5 - Корреляционная связь некоторых показателей заготовки плазмы

Пара показателей		r
Общее количество заготовленной плазмы	Количество плазмоэкстракторов	0,75
	Количество плазмы, полученной из дозы крови с CPDA	-0,68
Количество плазмы, полученной из дозы крови	Количество плазмы, полученной из дозы крови	
	- консервированной с глюгициром	0,80
	Направлено на фракционирование	0,74
Количество плазмы, полученной из дозы крови		
- консервированной с глюгициром	Количество плазмы, полученной дискретным аферезом	
	- из контейнеров с глюгициром	0,86
	Направлено на фракционирование	0,66
	Средняя доза плазмы, заготовленной методом плазмафереза	-0,67
Количество плазмы, полученной из дозы крови		
- консервированной с CPDA	Выдано плазмы в одну клинику	0,59
Количество плазмы, полученной из дозы крови		
- консервированной с CPD/SAGM	Количество плазмы, полученной методом аппаратного плазмафереза	0,95
	Количество клиник, получающих плазму	0,73
	Количество аппаратов для плазмафереза	0,88
	Количество весов-помешивателей	0,76
	Количество аппаратов для разделения крови на компоненты	0,93
	Количество аппаратов для стерильного соединения трубок	0,86
	Доля плазмы, полученной методом дискретного плазмафереза	-0,83
	Доля плазмы, полученной методом аппаратного афереза (от афереза в целом)	0,83
Количество плазмы, обедненной лейкоцитами	Плазмы, полученной из дозы крови	
	- консервированной с глюгициром	-0,38
Плазмы, полученной из дозы крови с CPD/SAGM	Доля плазмы, полученной методом аппаратного афереза (от афереза в целом)	0,88
Доля плазмы, направленной на фракционирование	Выдано в одну клинику	0,68

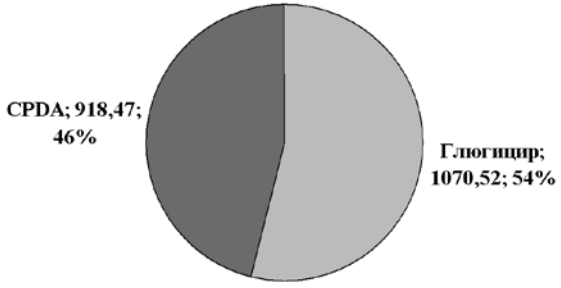
В настоящее время заготовку плазмы с CPDA практикуют организации с небольшим общим объемом заготовки плазмы и максимальным объемом плазмы, выданной в одну клинику (табл. 5). Объем плазмы, полученной из цельной крови, положительно коррелирует с объемом плазмы, направленной на фракционирование. Контейнеры с глюгициром используют в организациях с невысокой эффективностью использования донорского потенциала и минимальной средней дозой плазмы, заготовленной во время процедуры плазмафереза.

Системы CPD/SAGM активнее внедряются в крупных центрах, хорошо оснащенных, практикующих преимущественно аппаратный плазмаферез и снабжающих плазмой широкую сеть клиник.

Большую долю плазмы на фракционирование отправляют организации, снабжающие крупные клиники (табл. 5).

Аналогичные изменения качества плазмы происходят при ее заготовке методом дискретного афереза. При ручном плазмаферезе есть возможность увеличения дозы плазмы, выделенной из цельной крови, поскольку реинфузируемые эритроциты разводятся 100 мл 0,9 % раствора хлорида натрия [7]. Соответственно, есть возможность не оставлять часть плазмы для взвешивания эритроцитов. Однако соотношение плазма/антикоагулянт в конечном продукте будут такие же, как и при получении плазмы из цельной

Рис. 3 - Средняя структура дискретного плазмафереза с консервантом (литры и %)



донорской крови. Однако при проведении дискретного плазмафереза контейнеры с глюгициром используются в 54% случаев, а с CPDA – в 46 % (рис. 3).

Дискретный плазмаферез практикуют в 37 организациях (82,2 %). Из них 20 организаций (44,4 %) получают плазму из крови, заготовленной на глюгицире, а 27 - из крови, заготовленной на CPDA (60 %). Оба консерванта для прерывистого плазмафереза применяют 9 организаций (20 %).

Плазмаферез активнее используют в организациях, для заготовки цельной крови внедривших системы CPD/SAGM. При этом объем плазмы, заготовленной методом плазмафереза обратно пропорционален доле плазмы, полученной методом дискретного плазмафереза (табл. 6).

Таблица 6 - Корреляционная связь некоторых показателей заготовки плазмы методом плазмафереза

Пара показателей		r
Количество плазмы, заготовленной методом плазмафереза	Количество плазмы, полученной из дозы крови с CPD/SAGM	0,68
	Доля плазмы, полученной методом дискретного плазмафереза	-0,47
Средняя доза плазмы, заготовленной методом плазмафереза	Количество аппаратов для плазмафереза	0,75
	Доля плазмы, полученной методом дискретного плазмафереза	
	- из контейнеров с глюгициром	-0,67
Средняя доза плазмы, заготовленной методом плазмафереза	Доля плазмы, полученной методом плазмафереза	0,89
	Плазмы, полученной из дозы крови с CPD/SAGM	0,78
	Доля плазмы, полученной методом дискретного плазмафереза	-0,69
	Доля плазмы, полученной методом аппаратного афереза (от афереза в целом)	0,69
Количество аппаратов для плазмафереза	Количество плазмы, полученной из дозы крови с CPD/SAGM	0,92
Получено плазмы в расчете на один аппарат	Количество плазмы, полученной из дозы крови с CPDA	0,61

Таблица 7 - Корреляционная связь доли плазмы, полученной методом аппаратного афереза (от афереза в целом) с некоторыми показателей заготовки плазмы

Связанный показатель	r
Плазмы, полученной из дозы крови	
- консервированной с глюгициром	-0,36
- консервированной с CPDA	-0,41
- консервированной с CPD/SAGM	0,83
Плазмы, полученной дискретным аферезом	-0,28
- из контейнеров с глюгициром	-0,43
Средняя доза плазмы, заготовленной методом плазмафереза	0,63
Количество клиник, получающих плазму	0,69
Количество аппаратов для плазмафереза	0,89
Количество весов-помешивателей	0,60
Количество аппаратов для разделения крови на компоненты	0,92
Количество аппаратов для стерильного соединения трубок	0,72
Получено плазмы в расчете на один аппарат	0,56
Доля плазмы, полученной методом плазмафереза	0,48
Плазмы, полученной из дозы крови с CPD/SAGM	0,88
Доля плазмы, полученной методом дискретного плазмафереза	-1,00
- из контейнеров с глюгициром	-0,35
- из контейнеров с CPDA	0,35
Доля плазмы, направленной на фракционирование	-0,40

Аппаратный плазмаферез практикуют 29 организаций (64,4 %).

С увеличением количества аппаратов для плазмафереза, расширением практики использования систем CPD/SAGM в организации службы крови возрастает средняя доза плазмы, заготовленной методом плазмафереза (табл. 6).

Значительное количество корреляционных связей с исследуемыми показателями заготовки плазмы выявлено у доли плазмы, полученной методом аппаратного афереза (от афереза в целом) (табл. 7).

Внедрение прогрессивного метода аппаратного плазмафереза сопровождается отказом от дискретного плазмафереза (в первую очередь – от контейнеров с глюгициром), отказом от использования устаревших ге-

моконсервантов (глюгицир, CPDA) и внедрением систем CPD/SAGM. При использовании аппаратного плазмафереза возрастает средняя доза плазмы, заготовленной от одного донора и, соответственно, эффективность использования донорского потенциала. Аппаратный плазмаферез эффективно внедряется в крупных, хорошо оснащенных центрах. Плазма, заготовленная автоматическим способом, в большей степени направляется в клиники (табл. 7).

Регламентация оснащения станций переливания крови проводилась более 18 лет тому назад [9]. Центры крови, в инициативном порядке внедряющие оборудование, разработанное в течение двух последних десятилетий и зарегистрированное в России (весы-помешиватели, аппараты для разделения крови на компоненты, аппараты для стерильного соединения трубок, аппараты для вирусинактивации компонентов крови), получают максимальный объем плазмы лучшего качества, с минимальным содержанием балластной составляющей (табл. 8).

Таблица 8 - Корреляционная связь некоторых показателей оснащенности организаций службы крови медицинским оборудованием

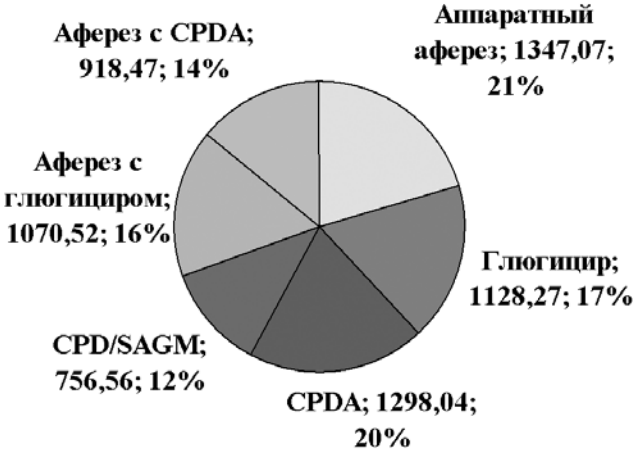
Пара показателей		r
Количество весов-помешивателей	Количество плазмы, полученной из дозы крови с CPD/SAGM	0,79
Количество аппаратов для разделения крови на компоненты	Количество плазмы, полученной из дозы крови с CPD/SAGM	0,94
	Доля плазмы, полученной методом дискретного плазмафереза	
	- из контейнеров с глюгициром	-0,92
	Доля плазмы, полученной методом аппаратного афереза (от афереза в целом)	0,92
Количество аппаратов для стерильного соединения трубок	Количество плазмы, полученной из дозы крови с CPD/SAGM	0,92
	Доля плазмы, полученной методом дискретного плазмафереза	
	- из контейнеров с глюгициром	-0,71
	Доля плазмы, полученной методом аппаратного афереза (от афереза в целом)	0,71

Обеднение плазмы лейкоцитами методом фильтрации практикуют 25 организаций (55,6 %).

Пятая часть плазмы направляется на фракционирование. Плазму на фракционирование направляют 36 организаций (80,0 %).

Российские центры крови производят шесть типов плазмы (рис. 4). При этом нельзя признать современными плазму, разведенную глюгициром (33 %) или CPDA (34 %).

Рис. 4 - Способы получения плазмы крови (литры и %)



Обсуждение

Недостаток плазмы, приготовленной из крови с глюгициром – большое разведение плазмы антикоагулянтом. Доля антикоагулянта в плазме, приготовленной из крови с CPDA, меньше, но эта плазма содержит ненужный реципиенту аденин.

Лучшие характеристики имеет плазма, приготовленная из крови в системе CPD/SAGM. Таким образом, оптимальный вектор эволюции использования антикоагулянтов для заготовки крови – отказ от глюгицира, сокращение применения CPDA и переход на системы CPD/SAGM.

Эта наиболее современная система обладает рядом преимуществ:

1. Гематокрит эритроцитной взвеси не превышает 0,70, что обеспечивает сохранность эритроцитов и хорошие реологические свойства компонента.

2. Эритроцитную взвесь переливают без предварительного разведения физиологическим раствором.

3. Весь гемоглобин донорской крови полностью содержится в эритроцитной взвеси

4. Уникальный биохимический состав взвешивающего раствора обеспечивает сохранность функциональных свойств эритроцитов. Срок хранения эритроцитной взвеси – 42 суток. В России зарегистрирован взвешивающий раствор PAGGS, позволяющий увеличить срок хранения эритроцитов до 56 суток.

5. В эритроцитной взвеси нет плазмы. Соответственно существенно снижен риск посттрансфузионных аллергических реакций у реципиентов эритроцитной взвеси.

6. Обеспечивается максимальный выход плазмы из донорской крови.

7. В полученной плазме нет балластного аденина консервирующего раствора.

До 2008 года объем плазмы, заготовленной методом плазмафереза, учитывался вместе с антикоагулянтом. В организациях – участниках исследования объем дозы плазмы, заготовленной методом плазмафереза, составил 59,7 % от максимально возможной дозы (при максимальной допустимой дозе в 600 мл). Однократный плазмаферез предусмотрен действующими нормативными документами [7] и практикуется достаточно широко, несмотря на очевидно неэффективное использование донорского потенциала и нагрузку на экономику страны (два дня отдыха за донацию 250 мл плазмы, которые можно выполнять еженедельно).

При любом типе дискретного афереза, вне зависимости от используемого антикоагулянта, качество плазмы по степени разведения и примеси консервирующих веществ уступает плазме, полученной методом аппаратного афереза. Соответственно оптимальный вектор развития плазмафереза – отказ от прерывистой ручной технологии с использованием гемоконтейнеров и

переход на аппаратный плазмаферез.

В настоящее время в расчете на один аппарат получается около 260 л плазмы (от 5 до 1166 л) в год. Интересно, что наиболее эффективно используют аппараты в центрах крови, заготавливающих цельную кровь на CPDA (табл. 6).

При заготовке плазмы в дозе 700 мл (с учетом антикоагулянта), при выполнении 5 плазмаферезов на одном аппарате в течение рабочей смены, в течение 250 рабочих дней можно приготовить 875 литров плазмы при работе в одну смену и 1750 л – при работе в две смены.
Таким образом, оптимальный вектор развития аппаратного афереза – увеличение загрузки имеющихся аппаратов.

В других развитых странах плазма в основном фракционируется. Так в США в 2006 году для трансфузий заготовлено 5684 тысячи доз плазмы, из них 578 тысяч доз получено при 124 тысячах процедур плазмафереза. Всего в этом году выполнено 14151 тысяча донаций цельной крови. 8730 доз плазмы изначально были предназначены для фракционирования [18].

При этом в США параллельно с центрами крови, основная задача которых – обеспечение клиник компонентами крови, существует сеть коммерческих плазмоцентров, заготавливающих только плазму для фракционирования.

Российские центры крови традиционно обеспечивают сырьем отечественную систему производства альбумина и иммуноглобулинов. Можно предположить, что с а) созданием современной российской индустрии фракционирования плазмы, б) совершенствованием качества получаемой плазмы, в) сокращением объема трансфузий плазмы – увеличится доля плазмы, направляемой центрами крови на фракционирование.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. В российские клиники и биопредприятия по производству препаратов из донорской крови поступает шесть типов плазмы, 28 % которой в максимальной степени разведено устаревшим гемоконсервантом.

2. Оптимальный вектор эволюции использования антикоагулянтов для заготовки крови – отказ от глюгицира, сокращение применения CPDA и переход на системы CPD/SAGM.

3. Оптимальный вектор развития плазмафереза – отказ от прерывистой ручной технологии с использованием гемоконтейнеров и переход на аппаратный плазмаферез.

4. Эффективность использования имеющихся аппаратов плазмафереза в среднем не превышает 20 %. Соответственно, оптимальный вектор развития аппаратного афереза – увеличение загрузки имеющихся аппаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов.- СПб.: Питер, 2003.- 688 с.

2. Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Доказательная трансфузиология. Часть 1. О правилах назначения компонентов крови// Здравоохранение.- 2007.- №11.- С.31-37

3. Жибурт Е.Б. Правила переливания плазмы. Руководство для врачей.- М.: Медицина, 2008.- 240 с.

4. Закон Российской Федерации от 9 июня 1993 года № 5142-1 «О донорстве крови и ее компонентов»

5. Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан от 22 июля 1993 года № 5487-1

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июня 2008 г. № 465 "О финансовом обеспечении в 2008 году за счет ассигнований федерального бюджета мероприятий по развитию службы крови"

7. Приказ Минздрава России от 23 сентября 2002 г. № 295 «Об утверждении «Инструкции по проведению донорского прерывистого плазмафереза»

8. Приказ Минздрава России от от 25 ноября 2002 г. № 363 "Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови"

9. Приказ Минздрава СССР от 12 апреля 1990 г. № 155 «О совершенствовании деятельности учреждений службы крови в условиях нового хозяйственного механизма»

10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23 апреля 2004 г. № 516-р "О строительстве в г. Кирове завода по производству препаратов крови"

11. Селиванов Е.А., Данилова Т.Н., Дегтерева И.Н. и др. Служба крови России в 2006 году// Трансфузиология. – 2007.- Т.8, №3-4.- С. 4-22

12. Селиванов Е.А., Данилова Т.Н., Дегтерева И.Н. и др. Характеристика деятельности учреждений службы крови России в 2007 году// Трансфузиология.- 2008.- №3.- С.4-26

13. Стандарты качества в службе крови: под ред. Е.Б.Жибурта.- М.: НПЦ «Интелфорум», 2005.- 256 с.

14. Beeck H., Becker T., Kiessig S.T. et al. The influence of citrate concentration on the quality of plasma obtained by automated plasmapheresis: a prospective study// Transfusion.- 1999.- Vol.39, №11-12.- P.1266-1270

15. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 14th edn.- Council of Europe Publishing, Strasbourg.- 2008

16. Neumeyer H.F., Quentin S.H., Wieding J.U. Comparative analysis of various plasmapheresis methods--modern procedures of mechanical plasma collection compared with each other and with manual bag centrifugation procedures// Beitr Infusionsther.- 1993.- Vol.29, №2.- P.163-189

17. Ullrich H., Wiebecke D., Keller F. Side effects and risk factors of various plasma donation methods// Beitr Infusionsther. 1991.- Vol.28, №1.- P.77-81

18. US Department of health and human services. The 2006 Nationwide Blood Collection and Utilization Survey. Washington DC: DHHS, 2007.- 65 p.

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И СОБЛЮДЕНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ В ВОПРОСАХ ВИЧ/СПИДА В ГРУППЕ ДОНОРОВ КРОВИ

Е.Г. Аверьянов, И.А. Куркин, Т.А. Благовидова, Л.П. Потемина, Т.Б. Гриднева

ГУЗ «Саратовская областная станция переливания крови»,
ГУЗ « Центр по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями»,
г. Саратов

Качество отбора доноров является первым и чрезвычайно важным этапом системы вирусной безопасности донорской крови. Использование для серологического скрининга образцов крови методик и тест-систем, выявляющих маркеры вирусов при определенном пороговом уровне, предполагает остаточные риски передачи вирусных гемотрансмиссивных инфекций от доноров, находившихся в периоде сероконверсии.

Саратовской областной станцией переливания крови совместно с Центром по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями было проведено социологическое исследование, имеющее целью изучение соблюдения мер безопасности в вопросах ВИЧ/СПИДа среди доноров крови. Исследование проводилось методом анонимного анкетирования. Анкета включала в себя 17 вопросов, касающихся изучения поведенческих особенностей среди доноров крови, обратившихся для кроводачи в стационарных условиях на ГУЗ СО СПК.

Случайная выборка составила 95 респондентов. В результате исследования получены следующие данные:

Стаж донорства	До 1 года (первая кроводача)	1 - 5 лет	5 – 10 лет	10 –20 лет	>20 лет
% опрошенных	51	25	8	5	9

Стаж донорства до 1 года либо первая кроводача оказались у 51% опрошенных. В группу от 1 года до 5 лет вошло 25%. Донорским стажем 5 – 10 лет обладали 8% респондентов; с 10 –20-летним стажем оказалось 5%; более 20 лет сдавали кровь 9%. Не указали свой донорский стаж 2% доноров.

По возрастному и половому составу выборка распределилась следующим образом. Самой многочисленной оказалась группа мужчин 21 – 30 лет (41%). Женщины в возрасте 46 –50 лет составили 34 %. Доноры в возрастной группе 18 –20 лет составили 11% от общего числа участвовавших в анкетировании. Всего анонимных анкет мужчин – 55 (57%), женщин – 40 (43%).

По уровню образования были получены следующие данные: со средним образованием – 27% мужчин и 15% женщин, со средним специальным – 41 % мужчин и 40% женщин, с высшим образованием – 32% и 30% соответственно. Не указали уровень образования 3 респондента (женщины).

Среди опрошенных не работают 31% мужчин и 57% женщин. Донорство у таких людей нередко становится одним из источников дохода.

На вопрос о семейном положении 65% мужчин ответили – женат, 35% - холост; замужем оказались 47,5% женщин, не замужем – 52,5%.

Учитывая возрастание в последние годы значения полового пути передачи ВИЧ-инфекции, донорам был задан вопрос об использовании презервативов при половых контактах :

Используют презервативы при половых контактах	Всегда	Иногда	Никогда
женщины	15 %	52 %	31 %
мужчины	23 %	65 %	10 %

Лица в возрасте 18-20 лет практически всегда (98%) при половых контактах используют презервативы. Доноры в возрасте 21-30 лет примерно в половине случаев (47%), а в возрасте 31-40 лет в 70% случаев практикуют незащи-

щенный секс, доверяя своему партнеру. Доноры в возрасте старше 40 лет (6 чел.) никогда не использовали презервативы. Причиной нежелания использовать защищенный секс практически все доноры объясняют наличием постоянного партнера, снижением чувствительности при половых контактах.

Актуальность использования средств защиты становится очевидной при анализе ответов доноров на вопросы о половых партнерах. Мужчин, у которых за прошедший год было от 1 до 5 партнеров оказалось 47 чел. (80%); от 6 до 10 партнеров за год – 1 чел. (5%); более 10 партнеров – 3 чел. (15%).

Практически у каждой женщины на протяжении года было от 1 до 5 партнеров, в анкетах женщины подчеркивали в основном цифру 1, что говорит о наличии у большинства женщин только одного партнера.

У 94% опрошенных доноров партнер не употребляет наркотики, 5 (6%) ответов носили неопределенный характер.

5% респондентов дали сомнительный ответ на вопрос о том, болел ли партнер венерическими заболеваниями.

На контакты с работниками коммерческого секса указал только 1 опрошенный донор (мужчина – 1,8%) и только с использованием средств защиты.

Ряд вопросов анкеты касался немедицинских манипуляций, связанных с нарушением целостности кожных покровов и являющихся возможным путем передачи гемотрансмиссивных вирусных инфекций. Татуировки имеют 13 мужчин (23%), из них 3 донора сделали их дома, 8 - в салоне, 2 – в армии. Имеющих татуировки женщин среди опрошенных было 2 (18-20 и 26-30 лет).

На вопрос об использовании бритв, лезвий, маникюрных наборов 93% респондентов ответили, что никогда не пользуются чужими принадлежностями, 2% использовали у знакомых, 5% пользуются в семье.

Все опрошенные отрицательно ответили на вопрос об употреблении ПАВ внутривенным способом. Данная информация свидетельствует, что среди доноров, допущенных к кроводаче, лиц, употребляющих наркотики

внутривенно не наблюдается.

Таким образом, выборка показала, что, в целом, доноры соблюдают меры безопасности в вопросах профилактики ВИЧ/СПИДа.

Лица в возрасте 20-30 лет относятся к группе с наиболее рискованным поведением, так как указывали на контакты с работниками коммерческого секса, большое количество партнеров за год.

Мужчины в возрасте старше 40 лет сильнее подвергают себя риску, чем женщины этой же возрастной группы, указывая более 10 партнеров за год и нежелание использовать презервативы.

Анализируя результаты анкетирования, следует сделать вывод о том, что необходимо постоянно проводить информационно-просветительную работу среди всех возрастных групп доноров. Особого внимания заслуживает молодежь, в связи с периодом сексуальной активности. Важно постоянно делать акцент на чрезвычайную степень риска не только при внутривенном употреблении наркотиков и при незащищенных половых контактах, но и при немедицинских манипуляциях (татуировки, пирсинг, маникюр).

НОВОЕ В ТРАНСФУЗИОЛОГИИ (НА XIX РЕГИОНАЛЬНОМ КОНГРЕССЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ОБЩЕСТВА ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ)

Е.Б. Жибурт, Е.А. Шестаков, А.Т. Коденев, Е.А. Клюева, А.В. Караваев, М.Н. Губанова

Кафедра трансфузиологии и проблем переливания крови
Института усовершенствования врачей
Национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова,
г. Москва

21 – 25 марта 2009 г. в Каире прошел XIX Региональный (Восточное Средиземноморье и Европа) конгресс Международного общества переливания крови.

В конгрессе приняли участие 1545 делегатов из 81 страны. Среди довольно обширных материалов конгресса можно выделить новую информацию по основным проблемам нашей специальности :

ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ КРОВИ[1]

Продукты крови для 2100 германских госпиталей поставляются из трех типов организаций: в 75 % госпиталей –

[1]*См. также*

Жибурт Е.Б., Баранова О.В., Вечерко А.В., Кузьмин Н.С. Новое в трансфузиологии (по материалам VII Европейского конгресса Международного общества переливания крови)// Трансфузиология.- 2001.- №5.- С. 102-114

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

Жибурт Е.Б., Вечерко А.В., Рейзман П.В., Кузьмин Н.С. Новое в трансфузиологии (по материалам VIII Европейского конгресса Международного общества переливания крови)// Трансфузиология.- 2003.- Т.4, №4.- С. 57-84

Жибурт Е.Б., Баранова О.В., Рейзман П.В., Кузьмин Н.С., Исмаилов Х.Г. Новое в трансфузиологии (на XXVIII Конгрессе Международного общества переливания крови)// Трансфузиология.- 2005.- Т.6, №1.- С. 57-99

Жибурт Е.Б. Новое в трансфузиологии (на 15 Региональном Конгрессе Международного общества переливания крови)// Трансфузиология.- 2005.- Т.6, №3.- С. 102-136

Жибурт Е.Б. Новое в трансфузиологии (на XVII Региональном Европейском Конгрессе Международного общества переливания крови)// Трансфузиология.- 2008.- Т.9, №1.- С.25-94

Германский Красный крест, в 20 % - муниципальные и университетские центры крови; в 5 % - частные центры крови. Сложности лицензирования, необходимость эффективного использования дорогостоящего оборудования побуждают к объединению центров крови. Так, служба крови Германского Красного креста Баден-Вюртемберг-Гессен объединила 17 институтов с центром во Франкфурте-на-Майне. Внутренний бенчмаркинг привел к гармонизации процессов редукции балластных клеток в компонентах крови, выделения плазмы из цельной крови, получения пулированных тромбоцитов, выделенных из лейкотромбоцитарного слоя, стандартизации компонентов крови. Проведенные улучшения привели к существенной экономии и повышению качества продукции. Любопытно, что приобретение более дорогих систем гемоконтейнеров привело к существенной экономии (за счет сокращения повреждений при центрифугировании и повышения качества компонентов крови). Сэкономленные 5 миллионов евро направлены на финансирование научных исследований [Seifried E., Германия].

С целью оптимизации управления запасами компонентов крови 28 корейских госпиталей включились в электронную систему обмена данными о запасах крови (http://biss.bloodinfo.net/). Оказалось весьма удобно отслеживать ежедневное потребление и поддерживать оптимальный запас компонентов крови в клиниках [Lim Y.A., Южная Корея].

В ноябре 2008 года обследовали 659 госпитальных банков крови в 30 провинциях Ирана. 45 % госпитальных банков крови имеют надлежащую термографию и предупреждающую сигнализацию, у 66 % - есть надлежащие холодильники, у 48 % - морозильники, у 21 % - помешиватели тромбоцитов. В 39 % госпиталей есть регулярные совещания комитетов по трансфузиологии [Zolfaghari A.S., Иран].

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОНОРСТВА

Индийские товарищи сопоставили концентрацию гемоглобина в венозной и капиллярной крови у 980 мужчин и 220 женщин. Минимальная концентрация гемоглобина для допуска к донорству

– 125 г/л. Установлено, что концентрация гемоглобина в капиллярной крови на 5 г/л ниже, чем в венозной крови. Сделан вывод о целесообразности допуска к донации лиц с концентрацией гемоглобина в капиллярной крови – не менее 120 г/л [Makroo R. N., Индия].

ИНФЕКЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Бактериальная контаминация

Бактериальный скрининг продуктов крови, особенно тромбоцитов, может быть выполнен с применением широкого спектра технологий. Идеальная система должна определять одну колониеобразующую единицу в гемоконтейнере, не задерживая процесс выдачи компонента. Сегодня мы еще весьма далеки от такой идеальной системы скрининга. Тем не менее, существуют системы инактивации патогенов, однако такая система для инактивации всех компонентов крови не ожидается в ближайшие годы. Следовательно, существующие культуральные системы детекции бактерий должны быть дополнены быстрыми системами, такими как NAT или FACS, особенно для тромбоцитов 5 дней хранения [Schmidt M., Германия].

Центральный банк крови Кувейта ежегодно готовит около 6800 доз аферезных тромбоцитов. Внедрение скрининга бактерий (Scan system, eBDS) не предотвратило все септические реакции, привело к выбраковке 0,19 % доз из-за ложноположительных реакций [Al Radwan R., Кувейт].

Служба крови Австралийского Красного креста производит около 70000 пулированных обедненных лейкоцитами концентратов тромбоцитов, выделенных из лейкотромбоцитного слоя (пулы по 4 единичных образца, взвешенные в растворе SSP+, Macopharma) и 67000 доз обедненных лейкоцитами аферезных тромбоцитов. Внедрили тотальный скрининг бактериальной контаминации тромбоцитов (BACT/Alert 3 D). При скрининге 51164 доз подтвержденных положительных результатов скрининга зафиксировано 0,13 %, и почти 1 % ложноположительных результатов (в основном в культурах анаэробов) из-за погрешностей в работе оборудования [Hetzel P., Австралия].

В Великобритании внедри-

ли бактериологический скрининг пуповинной крови (BacT/Alert). При обследовании 15617 доз положительный результат получен в 296 образцах (1,9 %) [Roy A., Великобритания].

В Германии летальность, связанная с бактериальной контаминацией тромбоцитов, составляет 1 на 400000 выданных доз. При внедрении бактериологического скрининга компонентов крови (BacT/Alert) обнаружили контаминации 0,02 % эритроцитов, 0,04 % тромбоцитов. Контаминацию плазмы не выявили. В то же время при расследовании трансфузионных реакций бактериальная контаминация обнаружена в 1,1 % образцов [Sireis W., Германия].

Гемотрансмиссивные вирусы

Расширяется спектр передаваемых с кровью вирусов, основные из которых представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Гемотрансмиссивные вирусы человека

Вирус	Семейство	Геном	Оболочка	Размер (нм)	Передается с	
					Клеточными продуктами	Плазменными продуктами
ВИЧ 1/2	Ретро	ss-РНК	+	80–100	Да	Да
HTLV I/II	Ретро	ss-РНК	+	80–100	Да	Нет
Гепатит В	Гепадна	ds-ДНК	+	40–48	Да	Да
Гепатит С	Тоga	ss-РНК	+	40–50	Да	Да
Западного Нила	Флави	ss-РНК	+	40–60	Да	Да
Гепатит А	ПикоРНК	ss-РНК	–	27–32	Да	Да
Парво В19	Парво	ss-ДНК	–	18–26	Да	Да
Гепатит G	Флави	ss-РНК	+	40–60	Да	Да
Гепатит Е	Кальци	ss-РНК	–	35–39	?	?
Гепатит δ	Дельта	ss-РНК	+	36	Да	Да
ТТ	Цирко	ss-ДНК	+	30–50	Да	Да
Эпштейна-Барр	Герпес	ds-ДНК	+	120–220	Да	Да
Цитомегаловирус	Герпес	ds-ДНК	+	180–200	Да	Нет
Вирус герпеса человека 8	Герпес	ds-ДНК	+	120–200	Да	Нет

Примечание: ss - одноцепочечная; ds - двуцепочечная; + - наличие оболочки; – - отсутствие оболочки; ? - неопределенность.

Вирусный гепатит В

После внедрения скрининга генома вирусов в отдельных образцах крови доноров (ID NAT, Chiron TMA HIV-1/HCV/HBV Procleix Ultrio Assay) обследовали 63850 проб. В 22 образцах ДНК ВГВ обнаружена в отсутствие HBs-антигена. В отношении ВИЧ и ВГС не было расхождений с результатами серологических исследований. Таким образом, распространенность латентных гепатитов у доноров на юго-западе Греции составляет 1:3000 человек [Alexopoulos K., Греция].

В Италии аналогично при обследовании 254594 доноров (ID NAT, Chiron TMA HIV-1/HCV/HBV Procleix Ultrio Assay) выявили 44 образца с ДНК ВГВ без HBs-антигена. 37 доноров сдавали кровь впервые, а 7 были регулярными донорами. Во всех образцах не было повышения АЛТ, были анти-HBc-антитела, а в 33 образцах – анти-HBs-антитела в различных титрах [De Felice C., Италия].

В Египте аналогично при обследовании 12000 донаций (ID NAT, Chiron TMA HIV-1/HCV/HBV Procleix Ultrio Assay) выявили 1 образец с ДНК ВГВ без HBs-антигена (при концентрации анти-HBs-антител – 136 МЕ/мл) и 4 образца с РНК ВГС без анти-ВГС [Gobran H., Египет].

В Индии аналогично при обследовании в Дели 49419 донаций (ID NAT, Chiron TMA HIV-1/HCV/HBV Procleix Ultrio Assay) выявили 5 образцов с РНК ВИЧ без анти-ВИЧ, 4 образца с РНК ВГС без анти-ВГС и 4 образца с ДНК ВГВ без HBs-антигена. Распространенность латентных гемотрансмиссивных инфекций у доноров в Дели составляет 1:3801 человек. В Ченнаи при обследовании 11154 доноров (ID NAT, Chiron TMA HIV-1/HCV/HBV Procleix Ultrio Assay) выявили 5 образцов с ДНК ВГВ без HBs-антигена [Makroo R.N., Индия].

Вирусный гепатит С

В Египте рассчитали, что остаточный риск передачи ВГС с эритроцитами первичного донора крови составит 1:3100 при применении иммунохемилюминисцентного скрининга антител (Architect, Abbott), 1:5200 – при применении иммуноферментного скрининга антигена/антител (Monolisa HCV Ag/Ab Ultra, BioRad), 1:89800 – при

генотестировании одного образца (Ultrio, Chiron). При комбинации скрининга антител и генотестировании одного образца риск сократится до 1:150000, но возрастет до 1:65000, если для генотестирования будет использоваться минипул 16 образцов [El Ekiaby M., Египет.]

Получена культура ВГС на интерферон-дефицитных клеточных линиях [Taylor D., США].

Таблица 2 - Выявление ИФА-отрицательных РНК ВГС-положительных доноров и остаточный риск в 16 странах [Busch M.P., Kleinman S.H., США]

Регион, страна	Обследовано донаций	NAT положительных, количество (частота)	Остаточный риск при NAT-скрининге
Африка			
Египет (Каир)	15 655	15 (1/1043)	1/65–89K
ЮАР	1,46M	1 (1/1,5M)	1/19,9M
Азия и Тихий океан			
Австралия	8,2M	18 (1/0,45M)	1/3,2M
Таиланд	0,5M	1 (1/0,5M)	
Япония	43,39M	108 (1/0,4M)	1/27,5M
Европа			
Франция	15,1M	7 (1/2,16M)	1/7,7M
Германия	31,52M	23 (1/1,37M)	1/10,88M
Греция	0,87M	12 (1/0,07M)	1/73K
Италия	10,78M	27 (1/0,4M)	
Польша	5,94M	74 (1/0,08M)	
Португалия (Лиссабон)	0,31M	2 (1/0,15M)	
Испания	6,94M	15 (1/0,46M)	1/1,62M
Великобритания	21,8M	14 (1/1,71M)	1/31,59M
Северная Америка			
Канада (без Квебека)	7,3M	3 (1/2,43M)	1/2,3M
Канада (Квебек)	2,25M	0 (0/2,25M)	1/4,6M
США	65,8M	302 (1/0,22M)	1/2,24M

Примечание: K-тысяч, M - миллионов.

Приведено описание случаев посттрансфузионного ВГС от доноров в раннем периоде «окна» (табл. 2). Собраны данные о пяти реципиентах компонентов цельной крови, заготовленных от четырех доноров в интервале от 2 до 3,5 месяцев до документированной сероконверсии ВГС.

Передачи произошли у четырех из пяти реципиентов и были подтверждены выраженной гомологией последовательности генома между изолятами, выделенными от доноров и реципиентов во всех четырех случаях передачи. В трех случаях передачи ВГС с переливанием эритроцитов концнтрация РНК варьировала от 10 до 600 МЕ в мл. Учитывая, что на 1 МЕ приходится 4-5 копий вируса, а объем плазмы в эритроцитах - 20–40 мл, вероятно полагать инфузию от 800 до ~52 000 РНК ВГС геном-эквивалентов или вирионов. В наиболее раннем случае из Германии показана передача вируса реципиенту тромбоцитов, но не эритроцитов, приготовленных из той же дозы крови. Концентрация РНК ВГС была количественно определена в двух разных лабораториях разными методами с согласием, что концентрация была ~8 копий в миллилитре. Поскольку сообщают, что в эритроцитах содержится 5 мл плазмы, а в тромбоцитах – 50 мл, то видимо, 40 копий РНК ВГС недостаточно, чтобы вызвать инфекцию, а 400 копий РНК ВГС – инфекцию вызывают [Busch M.P., Kleinman S.H., США].

NAT-тестирование

В Словении, наряду с большей чувствительностью TIGRIS отмечают удобство пользователя по сравнению с COBAS, а также более раннее получение результатов (что важно для выдачи тромбоцитов) [Nograsek P., Словения].

Лиссабонский областной центр крови с января 2003 по июнь 2006 года использовал полуавтоматический метод Procleix HCV/HIV1 CHIRON, а с июня 2006 года внедрил Procleix Ultrio Assay, HCV/HIV1/HBV CHIRON в полностью автоматизированной системе TIGRIS. Обследовано 307603 доз. Выявлено 166 образцов с РНК ВГС, 199 – с ДНК ВГВ, 28 – с РНК ВИЧ-1 и 3 – с РНК ВИЧ-2. Выявлено 5 пресероконверсионных образцов – 2 с ВГС (6,5 на миллион) и 3 с ВИЧ (9,75 на

миллион) [Neves L., Португалия].

Быстрота исследования, высокая чувствительность и способность дать заключение в течение 6 часов обусловливает удобство применения Procleix Ultrio для скрининга доноров органов. При обследовании 110 доноров ВГС обнаружен в 13 % случаев, ВГВ – в 7 % и коинфекция ВГВ и ВГС – в 4 % [Morelli F., Италия]

Другие вопросы инфекционной безопасности

В Италии зафиксирована вспышечная заболеваемость лихорадкой Западного Нила среди лошадей и подтверждено три случая нейроинфекции вирусом Западного Нила у человека. С мая по ноябрь решено организовать эпидемиологический скрининг серопозитивности к ВЗН у 11000 доноров – для возможной активации профилактических мер [Sambri V., Италия].

С конца 1990-х годов описано 7 донаций в периоде окна ВИЧ, не выявленных в минипулах NAT, еще в трех отчетах такую ситуацию можно предположить. 11 из 15 продуктов этих донаций были инфекциозны. Сделан вывод о том, что продукты крови, приготовленные из крови недавно инфицированных доноров, не всегда инфекциозны. Большинство из «случаев прорыва» можно было выявить при исследовании индивидуальных образцов или триплексном исследовании минипулов 6 образцов [Kleinman S., Канада]

В Барселоне ввели скрининг доноров, прибывших из Южной Америки, на анти-HTLV-I/II. Из 8207 донаций 7744 доноров с февраля по октябрь 2008 года положительные результаты зарегистрированы у 5 (0,06% доноров). Еще три случая анти-HTLV-I обнаружены у половых партнеров этих доноров. Сделан вывод о необходимости внедрения скрининга HTLV-I/II в Испании [Piron M., Испания].

Если в донорской крови много частиц парвовируса B19 и мало антител, то она инфекциозна. Показана инфекциозность парво B19 при выявлении парво B19 в NAT-скрининге более 105 МЕ/мл. Сделан вывод о необходимости скринига парвовируса B19 у доноров [Schmidt M., Германия].

Таблица 3 - Системы группы крови человека [Daniels G.L., Великобритания]

Номер	Название	Name	Обозначение	Количество антигенов	Название гена ISBT	Название(я) гена HUGO[a]	Хромосома	Номер CD
001	ABO	ABO	ABO	4	*ABO*	*ABO*	9	
002	MNS	MNS	MNS	46	*MNS*	*GYPA, GYPB, GYPE*	4	CD235a/b
003	P	P	P1	1	*P1*	*P1*	22	
004	Резус	Rh	RH	50	*RH*	*RHD, RHCE*	1	CD240D/CE
005	Лютеран	Lutheran	LU	19	*LU*	*BCAM*	19	CD239
006	Келл	Kell	KEL	31	*KEL*	*KEL*	7	CD238
007	Льюис	Lewis	LE	6	*LE*	*FUT3*	19	
008	Даффи	Duffy	FY	6	*FY*	*DARC*	1	CD234
009	Кидд	Kidd	JK	3	*JK*	*SLC14A1*	18	
010	Диего	Diego	DI	21	*DI*	*SLC4A1*	17	CD233
011	Yt	Yt	YT	2	*YT*	*ACHE*	7	
012	Xg	Xg	XG	2	*XG*	*XG, CD99*	X/Y	CD99
013	Сцианна	Scianna	SC	7	*SC*	*ERMAP*	1	
014	Домброк	Dombrock	DO	6	*DO*	*ART4*	12	CD297
015	Колтон	Colton	CO	3	*CO*	*AQP1*	7	
016	Ланд-штейнер - Винер	Landsteiner–Wiener	LW	3	*LW*	*ICAM4*	19	CD242
017	Чидо - Роджерс	Chido–Rodgers	CH/RG	9	*CH/RG*	*C4A, C4B*	6	
018	H	H	H	1	*H*	*FUT1*	19	
019	Kx	Kx	XK	1	*XK*	*XK*	X	
020	Гербич	Gerbich	GE	8	*GE*	*GYPC*	2	CD236
021	Кромер	Cromer	CROM	15	*CROM*	*CD55*	1	CD55
022	Кнопс	Knops	KN	9	*KN*	*CR1*	1	CD35
023	Индиан	Indian	IN	4	*IN*	*CD44*	11	CD44
024	Ok	Ok	OK	1	*OK*	*BSG*	19	CD147
025	Раф	Raph	RAPH	1	*RAPH*	*CD151*	11	CD151
026	Джон Милтон Хаген	John Milton Hagen	JMH	5	*JMH*	*SEMA7A*	15	CD108
027	I	I	I	1	*I*	*GCNT2*	6	
028	Глобозид	Globoside	GLOB	1	*GLOB*	*B3GALT3*	3	
029	Жиль	Gill	GIL	1	*GIL*	*AQP3*	9	
030	RHAG	RHAG	RHAG	3	*RHAG*	*RHAG*	6	CD241

[a] - *http://www.genenames.org/*

Таблица 4 - 700-е серии редко встречающихся антигенов [Daniels G.L., Великобритания]

Номер	Название	Обозначение	Номер	Название	Обозначение
700002	Batty	By	700039	Milne	
700003	Christiansen	Chr^a	700040	Rasmussen	RASM
700005	Biles	Bi	700044	JFV	
700006	Box	Bx^a	700045	Katagiri	Kg
700017	Torkildsen	To^a	700047	Jones	JONES
700018	Peters	Pt^a	700049		HJK
700019	Reid	Re^a	700050		HOFM
700021	Jensen	Je^a	700052		SARA
700028	Livesay	Li^a	700054		REIT

ИММУНОГЕМАТОЛОГИЯ

На эритроцитах в настоящее время распознано 308 антигенов, 270 из которых сгруппировано в 30 систем групп крови (табл. 3). Каждая система группы крови состоит из одного и более антигенов, кодируемых или одним локусом гена или сочетанием двух или более очень тесно связанных гомологичных генов, не рекомбинирующих между собой. Каждая система генетически отделена от каждой другой системы групп крови. Ни один из оставшихся 38 антигенов не может сформировать новую систему или присоединиться к существующей системе из-за недостатка генетических доказательств. Антигены низкой встречаемости (< 1%) формируют 700-е серии (табл. 4), а антигены высокой встречаемости (> 90%) формируют 900-е серии (табл. 5). Другие антигены, которые могут быть сгруппированы на основе серологических, генетических или биохимических доказательств формируют коллекции (табл. 6). Серии и коллекции могут рассматриваться как «хранилища» антигенов, еще не достигших статуса системы.

Таблица 5 - 901 серии часто встречающихся антигенов [Daniels G.L., Великобритания]

Номер	Название	Обозначение	Номер	Название	Обозначение
901002	Langereis	Lan	901009	Anton	AnWj
901003	August	At[a]	901011	Sid	Sd[a]
901005		Jr[a]	901014		PEL
901008		Emm	901016		MAM

Таблица 6 - Коллекции антигенов [Daniels G.L., Великобритания]

Коллекция			Антиген		
Номер	Название	Обозначе-ние	Номер	Обозначе-ние	Процент встречае-мости
205	Cost	COST	205001	Cs[a]	95
			205002	Cs[b]	34
207	Ii	I	207002	i	[a]
208	Er	ER	208001	Er[a]	> 99
			208002	Er[b]	< 1
			208003	Er3	> 99
209		GLOB	209002	P[k]	[a]
			209003	LKE	98
210			210001	Le[c]	1
			210002	Le[d]	6
212	Vel	VEL	212001	Vel	> 99
			212002	ABTI	> 99

[a] в стандартном серологическом тесте, может проявляться в низкой встречаемости
Исключенные коллекции: 201 Gerbich; 202 Cromer; 203 Indian; 204 Auberger; 206 Gregory; 211 Wright.

Задача скрининга антител – выявлять только клинически значимые антитела (табл. 7, 8). Непрямой антиглобулиновый тест полагают достаточно чувствительным и достоверным для отказа от скрининга другими методами, например клеток, обработанных ферментами. Профиль скрининговой панели должен соответствовать распространенности антител в популяции. В Великобритании скрининговая панель должна быть подобрана так, чтобы в ней были эритроциты с экспрессией следующих антигенов: C, c, D, E, e, K, k, Fya, Fyb, Jka, Jkb, S, s, M, N and Lea. Однако в других частях мира с высокой распространенностью клинически значимых антител к другим антигенам, например, Mia, в панель должны быть включены клетки, экспрессирующие эти антигены [White J., Великобритания].

Таблица 7- Клиническая значимость антител и выбор совместимой крови [White J., Великобритания]

Антитело (анти-)	Возможность вызвать гемолитическую реакцию	% совместимости	Подбор совместимой крови в НАГ
M	Редко (если активно при 37°C)	22	Без антигена*
	Редко (если активно при 37°C)	28	Без отбора
S	Да	45	Без антигена
s	Да	11	Без антигена
U	Да	0,1	Без антигена
P1	Редко (если активно при 37°C)	20	Без отбора
D, C, c, E, e, f	Да	Различный (2–85)	Без антигена
Cw	Нет	98	Без отбора
Lua	Слабая (отсроченная)	92	Без отбора
Lub	Слабая (отсроченная)	0,2	Без антигена
K	Да	91	Без антигена
k	Да	0,2	Без антигена
Kpa	Нет	98	Без отбора
Lea	Редко (если активно при 37°C)	80	Без отбора
Leb	Нет	30	Без отбора
Fya	Да	32	Без антигена
Fyb	Да	20	Без антигена
Jka	Да	24	Без антигена
Jkb	Да	27	Без антигена
Vel	Да	0,025	Без антигена
Wra	Да	99,99	Без отбора

Примечание: НАГ - непрямой антиглобулиновый тест
** - Если активно при 37°C, в иных случаях может быть перелита кровь без отбора, совместимая в НАГ.*

Таблица 8 - Фенотип компонентов крови для переливания реципиентам трансплантатов костного мозга и стволовых клеток до полного приживления трансплантата [White J., Великобритания]

Несовместимость	Группа крови		Фенотип компонента		
	Донор	Реципиент	Эритроциты	Тромбоциты	СЗП
Большая АВО	А	О	О	А	А
	В	О	О	В	В
	АВ	О	О	А	АВ
	АВ	А	О или А	А (ВТ-отрицательный)	АВ
	АВ	В	О или В	В (ВТ-отрицательный)	АВ
Малая АВО	О	А	О	А	А
	О	В	О	В	В
	О	АВ	О	А	АВ
	А	АВ	О или А	А (ВТ-отрицательный)	АВ
	В	АВ	О или В	В (ВТ-отрицательный)	АВ
Комбинированная АВО	А	В	О	В	АВ
	В	А	О	А	АВ

Примечание: ВТ-отрицательный – отрицательный в отношении высокого титра анти-А и анти-В. В Англии Национальная служба крови проводит скрининг донаций на высокий титр анти-А и анти-В на анализаторе Olympus в титре 1 к 100. Приблизительно в 90 % донаций высокий титр анти-А и анти-В не обнаруживается и они маркируются «ВТ-отрицательный» (HT negative). Цель – избежать гемолиза вследствие пассивного переноса этих антител или уязвимым пациентам (новорожденным), или при переливании компонентов группы О (тромбоцитов, например) пациентам иной группы крови [White J., персональное сообщение].

При скрининге антител к эритроцитам важно дифференцировать клинически значимые и незначимые антитела. Обследовали 11316 образцов крови 8765 уникальных пациентов. При скрининге антитела выявлены в 904 случаях (8,0 %). При исключении клинически незначимых антител в пробирочном тесте встречаемость нерегулярных антител сократилась до 504 случаев (5,2 %). При исключении дублирующих результатов обследования одних и тех же пациентов распространенность аллосенсибилизации сократилась до 195 человек (2,2 %), у которых идентифицировано 251 антитело [Niwa R., Япония].

Итальянские коллеги выявили феномен снижения аллоиммунизации к антигенам эритроцитов при внедрении элиминации лейкоцитов из крови. Доля обедненных лейкоцитами эритроцитов составила 0 % в 2000 году, 50 % - в 2001 году и 100 % в 2002-2006 гг. Распространенность аллоиммунизации новых пациентов сократилась с 5,7 % до 1,9 %. Распространенность аллоиммунизации пациентов-мужчин, которым в 2001-2002 гг. переливали нефильтрованные эритроциты (n=233) составила 10,1 %, а среди мужчин, которым переливали фильтрованные эритроциты (n=207), статистически значимо ниже - 5,1 % ($p<0,002$) [Pagliaro P., Италия].

В иммуногематологическую референс-лабораторию национального центра крови Шри Ланки поступили 956 образцов крови пациентов. Антитела были обнаружены лишь в 271 образце. Из них 139 образцов содержали лишь холодовые анти-Lewis антитела. [Perera S., Шри-Ланка].

Основанная на биочипе тест-система Bloodchip (Progenika Biopharma, Испания) позволяет выявить 116 полиморфизмов основных аллельных вариантов девяти систем групп крови. Показано практическое значение генотипирования для выявления частичных или вариантных D, слабой экспрессии Duffy B, челлано-негативных пациентов [Azkarate M., Испания].

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ

Иногда при лейкофильтрации происходит обструкция фильтра, что приводит

к выбраковке эритроцитов. Среди 98416 доноров обнаружили 12 человек, при лейкофильтрации крови которых регулярно (не менее трех раз) развивалась обструкция фильтра. У семи из них обнаружены холодовые аутоантитела к эритроцитам (чаще – к антигену I). Также у семи из 12 доноров выявлена повышенная генерация тромбина и сниженное АЧТВ. Холодовая агглютинация и тромбин-генерация не коррелировали и одновременно присутствовали у четырех доноров. Очевидно, эти феномены могут объяснить затруднения лейкофильтрации у большинства доноров [Van den Burg P.J.M., Нидерланды].

Служба крови Красного креста Западной Германии начала производство МакоПлас – лиофилизированной, сухой плазмы, содержащей достаточное количество факторов свертывания для эффективного клинического применения [Struff G., Германия].

Разработана радиочастотная этикетка (RFID), устойчивая к стерилизации (+120 °С), центрифугированию (до 5000g), замораживанию (-40 °С). При исследовании 10000 устройств в Англии, Австрии, Испании, Германии и Италии оказан возврат инвестиций в радиоэтикетки для гемоконтейнеров [Bidet F., Франция].

In vitro характеристики тромбоцитов, взвешенных в растворе SSP+, сохраняются до 9 дней [Castrillo A., Испания].

Быстрая замена плазмы на взвешивающий раствор (SSP+, Макофарма) в концентрате тромбоцитов способствует меньшей активации и лучшей сохранности тромбоцитов [Algora Weber M., Испания].

Сравнили количество клеток и метаболические параметры в тромбоцитах, выделенных из лейкотромбоцитарных слоев в двух режимах – в первые 4-6 часов после заготовки крови или после ночного хранения крови (20 – 24 часа). Вследствие большего количества клеток и их меньшей активации сделан вывод о предпочтительности приготовления тромбоцитов из крови, хранившейся в течение ночи [Dijkstra-Tiekstra M. J., Нидерланды].

Создатель метода вирусинактивации метиленовым синим Бернд Ламбрехт продолжает научную деятельность в институте Шпринге. Сейчас он занят стандартизацией

подсчета остаточных лейкоцитов после лейкодеплеции. Показана необходимость трехкратного определения этого параметра, поскольку единичное определение сопряжено с высоким риском ошибки [Lambrecht B., Германия].

КЛИНИЧЕСКАЯ ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ

Цена крови возрастает. Однако как измерить расходы госпиталя на переливание крови – вопрос открытый. Португальские коллеги рассчитали, что оплата счетов за кровь составляет 1,2 % общего бюджета госпиталей. С учетом проб на совместимость и расходов на администрирование трансфузии доля затрат на трансфузионную терапию возрастает до 4-5 % [Brilhante D.P., Португалия].

Сербские коллеги сообщили о пациенте с диагнозом «Лимфопролиферативное заболевание с расстройствами коагуляции и постоянным кровотечением», которому в течение полугода перелили 1137 доз компонентов крови: 360 доз эритроцитов, 610 концентратов тромбоцитов, выделенных из единичной дозы цельной крови, и 167 доз СЗП. Спустя 4 месяца после начала трансфузий обнаружили анти-К и далее переливали только Келл-отрицательные эритроциты. [Dimitrijevic M., Сербия].

Haemonetics выпустил новый аппарат для периоперационных трансфузий в кардиохирургии CardioPAT [Radovancevic R., США].

Минздрав Дании в декабре 2007 года ввел новые правила переливания крови. Пациенту с множественными трансфузиями предписано назначать переливание дозы плазмы после переливания 6 доз эритроцитов, а затем продолжать переливание 1:1. Дозу тромбоцитов назначают после переливания 12 доз эритроцитов, а затем продолжают переливание в соотношении 1:5. Предыдущие правила предписывали переливать СЗП после кровопотери 90-140 % ОЦК, а тромбоциты – после кровопотери более 140 % ОЦК. В первый год после внедрения правил несоответствие им тактики лечения составило 52 %, а во второй – 36 % [Kimper-Karl M.L., Дания].

Наблюдали за 914 кардиохирургическими пациентами, получавшими эритроциты

трех типов: нефильтрованные, обедненные лейкоцитами до или после хранения. 60-дневная летальность в этих группах составила 7,8 %, 3,6 % и 3,3 % соответственно. 10-летняя летальность в этих группах составила 10,2 %, 10,3 % и 9,8 % соответственно. Сделан вывод о том, что долгосрочные негативные эффекты переливания крови не связаны с контаминацией продуктов лейкоцитами [Fonderson M., Нидерланды].

Правила переливания тромбоцитов были внедрены в Австралии в 2001 году. Опросили 25 госпиталей, разослав одностраничный опросник о 30 последовательных трансфузиях тромбоцитов. Из 594 переливаний 23 % признаны несоответствующими правилам. В различных клиниках эта доля колебалась от 0 до 77 %. Повышенное количество тромбоцитов переливают пациентам, получающим антитромбоцитарные препараты. Отмечено, что оптимальной терапевтической тактики инверсии антитромбоцитарных препаратов не существует и ее необходимо разрабатать [Borosak M., Австралия]

У пациентов с травмой, по данным ретроспективного исследования, переливание эритроцитов со сроком хранения более 28 дней увеличивало риск тромбоза глубоких вен и полиорганной недостаточности. Авторы подчеркивают необходимость проведения проспективных рандомизированных исследований для оценки необходимости изменения срока хранения эритроцитов [Spinella P., США].

Описано, что в 0,04 % случаев введения внутривенного иммуноглобулина развиваются гемолитические реакции. В канадской больнице в течение 46 месяцев внутривенное введение иммуноглобулина получили 359 пациентов. У девяти из них зафиксированы вторичные гемолитические реакции. Средняя доза ВВИГ составила 3,4 г/кг массы тела (1,67 – 6). Среднее снижение гемоглобина составило 47 г/л (14 - 66). Шесть пациентов были группы А и три – АВ. Во время гемодиализа у восьми пациентов зарегистрирован положительный ПАГ, у всех пациентов выявлены анти-АВ. А одного пациента группы АВ выявлены дополнительно анти-D и анти-Е. У другого пациента группы АВ выявлены анти-В [Kotb R., Канада].

Гемобезопасность (haemovigilance)

ВОЗ создает Глобальный управляющий комитет по гемобезопасности (haemovigilance), а Европейская сеть гемобезопасности преобразуется в Международную – с целью обеспечить оптимальное использование продуктов крови и безопасность клеток и тканей человеческого происхождения [De Vries R.P.R., Нидерланды].

11 канадских госпиталей объединились в добровольную систему отчета о трансфузионных ошибках – на основе всемирной паутины. С января 2005 года по декабрь 2007 года сообщили о 31989 ошибках. 9,3 % были расценены как весьма тяжелые (с потенциальным вредом пациенту). 97,1 % ошибок составили предпосылки к осложнениям и 66,1% были выявлены до выдачи компонента. Медсестры приняли участие в генерации 46,6 % ошибок, медицинские техники – банков крови – 39,7 %, врачи – 6,6 % и другие сотрудники – 7,1 %. Серьезные ошибки чаще происходят при маркировке образца, отправляемого в банк крови, а также при идентификации пациента. Сделан вывод о необходимости электронной идентификации пациента. [Robillard Pierre, Канада]

С января 2000 г. по 30 сентября 2008 г. в госпитале Валенсии перелили 317847 компонентов крови. Выявили 73 случая некорректного переливания компонентов крови. 78 % случаев связано с трансфузиями эритроцитов. К некорректным трансфузиям отнесли также переливание необлученных компонентов в случаях, когда облучение было показано [Carpio N., Испания].

В северных странах, где проживают 24,9 млн человек в 2007 году было зафиксировано 177 неблагоприятных трансфузионных реакций (табл. 9). Среди семи летальных исходов 2 были обусловлены ТРАЛИ, 1 – переливанием АВО-несовместимой перепутанной крови. Еще в 4 случаях связь смерти с трансфузией представляется маловероятной. Зафиксировано три случая передачи инфекций (ВИЧ, ЦМВ и варицелла). ВИЧ-инфекция у двух реципиентов крови донора, находившегося в периоде серонегативного окна, послужила

причиной введения тотального NAT-скрининга донорской крови в Дании. Различная частота отчетов об осложнениях, даже из разных регионов одной страны свидетельствует о том, что часть осложнений в отчет не попадает. Финляндия и Норвегия переливают только плазму, вирусинактивированную методом растворитель-детергент [Abedi M., Швеция].

Таблица 9 - Серьезные побочные трансфузионные реакции в странах Северной Европы в 2007 году

Реакция	Швеция	Финляндия	Дания	Норвегия	Исландия	Всего
Переливание некорректного компонента крови, без реакции	23	13	5	17	1	59
Острая реакция	40	22	1	12	2	77
Гемолиз	7	7	1	4		19
Анафилаксия	23	3		5	2	33
ТАСО*	4	2		3		9
Тяжелая гипотензия	1	2				3
ТРАЛИ	11	2	5	0	0	18
Отсроченный гемолиз	0	4	2	0	0	6
Бактериальная контаминация	4	2	1	1		8
Другие	1	0	3	5	0	9
Всего	79	43	17	35	3	177
Всего тяжелых реакций	56	30	10	19	2	117
Смерть, вероятно связанная с трансфузией	1 гемолиз 1 ТРАЛИ	0	1 ТРАЛИ	0	0	3
Смерть, не связанная с трансфузией	2	1	0	1	0	4
Население, млн	9,18	5,30	5,48	4,63	0,31	24,9
Количество перелитых доз компонентов крови	610 114	338 415	447 531	250 591	19 457	1 666 108
Количество тяжелых реакций/ 100000 перелитых компонентов крови	9,18	8,86	2,23	7,58	10,30	7,02

** ТАСО – циркуляторная перегрузка*

С введением системы гемобезопасности выявлено, что главной причиной посттрансфузионной летальности является ТРАЛИ. В шведско-датской электронной базе данных SCANDAT содержится подробная информация о 1,3 миллионах реципиентов трансфузий и о 1,1 миллионах доноров крови. Для оценки значимости трансфу-

Таблица 10 - Дифференциальная диагностика ТРАЛИ и трансфузионной циркуляторной перегрузки [Andreu G., Франция]

Параметр	ТРАЛИ	Циркуляторная перегрузка
Артериальное давление	Не изменено, или небольшая гипотензия или небольшая начальная гипертензия (15%)	Повышено (систолическое ++)
Центральное венозное давление	Норма	Повышено
Давление закупорки легочной артерии	Норма: < 18 мм Hg	Повышено
Отношение концентрации белка в альвеолярной жидкости и плазме	Высокое (экссудат)	Низкое: < 0,65 (транссудат)
Баланс жидкости	Норма, положительный или отрицательный	Положительный
Рентгенограмма грудной клетки	Двусторонние инфильтраты	Двусторонние инфильтраты
	Нормальная ширина сосудистой ножки	Увеличенная ширина сосудистой ножки > 70 мм и повышенное кардио-торакальное отношение > 0·55
	Нормальное кардио-торакальное отношение	
Температура	Может быть лихорадка	Не изменена
Количество клеток крови	Возможна транзиторная лейкопения (< 24 ч)	Не изменено
Натрийуретический пептид В-типа	Концентрация в плазме < 200 пг/мл	Концентрация в плазме > 1200 пг/мл
	Отношение до/после переливания *около* 1	Отношение до/после переливания < 1
N-окончание пронатрийуретического пептида В-типа (NT-pro BNP)	Норма (?)	Повышено > 500 пг/мл
Ответ на применение диуретиков	Нет или минимальный	Хороший

зий плазмы женщин выбрали когорту из 92565 реципиентов плазмы в 30 шведских госпиталях. В течение 14 дней после трансфузии умерло 7800 пациентов. Еще 1942 реципиента умерли в день трансфузий и из исследования были исключены. Пациенты получили в среднем 4,4 дозы плазмы (от 1 до 318). Большинству (68 %) переливалась плазма женщин. 14-дневная летальность среди реципиентов плазмы женщин была несколько выше (8,85 % и 7,53 %, соответственно). В дальнейшем постараются оценить дозозависимый эффект, а также потенциальный эффект разного объема доз плазмы мужчин и женщин [Shanwell A., Швеция].

ОПК малазийского госпиталя получило 15562 запроса на эритроциты. Эти запросы сопровождаются пробирками с кровью пациента для подбора совместимой крови. 192 образца (1,23 %) были неверно маркированы (1,1 %) или неверно заготовлены (0,13 %). Тем самым были созданы предпосылки к трансфузионным осложнениям. Выявили отделения с максимумом ошибок. Провели образовательные мероприятия. Доля ошибок сократилась на 33-54 %. То есть для безопасности трансфузий важен аудит не только осложнений, но и предпосылок к осложнениям [Mohd Noor N., Малайзия]. (табл.10)

В Словении описали первую ТРАЛИ у 34-летней женщины с воспалением эндопротезированного тазобедренного сустава. ТРАЛИ развилась после переливания эритроцитов [Maver S., Словения].

Создана международная исследовательская группа по ТРАЛИ (International TRALI Unisex Research Group), которая планирует применить различные методические подходы к выявлению значимости антител к лейкоцитам в крови донора и факторов предрасположенности пациента [Middelburg A., Нидерланды] (табл. 11).

В Неаполе описана ТРАЛИ, развившаяся вслед за переливанием эритроцитов и плазмы доноров – женщин [Mottola M., Италия].

Японские исследователи, изучившие 21 случай трансфузионной циркуляторной перегрузки и 14 случаев ТРАЛИ, полагают дифференциальную диагностическую

значимость NT-pro BNP ограниченной [Okazaki H., Япония].

По данным системы гемобезопасности Квебека трансфузионная циркуляторная перегрузка в 2007 году вышла на первое место среди причин посттрансфузионной летальности. Из 13912 неблагоприятных эффектов трансфузий, о которых сообщено в 2000-2007гг. 626 случаев (4,5 %) составила трансфузионная циркуляторная перегрузка. Кумулятивная частота трансфузионной циркуляторной перегрузки в 2000-2007гг. представлена в табл. 11. В течение 8 лет ее встречаемость выросла с 1:10360 в 2000 году до 1:2956 в 2007 году (χ^2=43,9; p<0,001). 13 случаев (2,1 %) оказались фатальными и 118 (18,8 %) – угрожающими жизни. Из семи летальных исходов, зарегистрированных в 2007 году, шесть связаны с трансфузионной циркуляторной перегрузкой и еще один – с ТРАЛИ. Такие меры как использование диуретиков в качестве премедикации и снижение скорости инфузии, особенно у пожилых пациентов, полагают эффективными для профилактики трансфузионной циркуляторной перегрузки [Robillard Pierre, Канада].

Создана электронная система сбора данных о безопасности трансфузий плазмы. Оперативно вводятся данные о состоянии пациента в первые 24 часа после трансфузии. К моменту подготовки доклада 2679 пациентов получили 6359 Интерсепт-инактивированных трансфузий плазмы (16245 аферезных доз). Наблюдали 5 (0,1 %) трансфузионных реакций - три умеренных (лихорадка, озноб, крапивница) и две тя-

Таблица 11 - Кумулятивная встречаемость трансфузионной циркуляторной перегрузки в Квебеке в 2000-2007 гг.

Среда	N	Встречаемость
Эритроциты	496	1:2949
Аферезные тромбоциты	10	1:7120
Пулированные (из 5) тромбоциты	27	1:3708
Плазма	77	1:3669
Всего	508	1:4022

желых (гипотензия) [Cazenave J. P., Франция]

В Сент-Этьенне создана база данных о трансфузиях EDITAL, доступная широкому кругу практических врачей, госпиталей, лабораторий. Это позволяет повысить эффективность лечения пациента и его безопасность [Garraud A., Франция].

В северных европейских странах начали сбор данных не только о трансфузионных реакциях, но и предпосылках к ним. Большинство (39 %) предпосылок связано с нарушением отбора и маркировки образца, на втором месте (28 %) – ошибки передачи и интерпретации результатов исследования. 21 % предпосылок произошел при отборе крови, ее передаче, хранении и выдаче, а 8 % - при транспортировке и назначении в лечебном отделении (табл. 12). Количество предпосылок в пяти странах в 2006 году составило 146, а в 2007 году – 149 (табл. 13). Это значительно ниже, чем в Великобритании (43 на 100000 трансфузий). Это может быть объяснено как менее развитой системой гемобезопасности в северных странах, так и наличием уникального идентификационного номера у каждого пациента. Полагают целесообразным создать веб-технологию отчетов о предпосылках к осложнениям [Lassen M., Швеция].

Количество донаций на 1000 жителей в северных странах в

Таблица 12 - Частота и структура предпосылок к посттрансфузионным осложнениям в странах Северной Европы в 2007 году

Процесс, при котором развилась предпосылка	Швеция	Дания	Финляндия	Норвегия	Исландия	Всего	% от общего
Отбор образца	29	18	5	4	2	58	38,9
Запрос на кровь	0	0	4	1	0	5	3,4
Отбор образца или тестирование в лаборатории	19	4	4	11	4	42	28,2
Отбор компонента или обращение с ним в лаборатории	18	2	9	1	2	32	21,5
Заготовка или транспортировка компонента	2	2	3	3	2	12	8,0
Всего	68	26	25	20	10	149	100

Таблица 13 - Медико-географические характеристики и частота предпосылок к посттрансфузионным осложнениям в странах Северной Европы в 2007 году

Наименование	Швеция	Дания	Финляндия	Норвегия	Исландия	Всего
Население, млн	9,18	5,48	5,30	4,63	0,31	24,9
Перелито доз х 100 000	6,10	4,47	3,38	2,51	0,19	16,67
Сообщений о предпосылках	68	26	25	20	10	149
Предпосылок /100 000 перелитых доз	11,14	5,81	7,39	7,98	51,4	8,94

2007 году составило: в Дании – 66, в Финляндии – 52, в Исландии и Норвегии – по 47, в Швеции – 60. Было сообщено о 5355 осложнений у доноров. При этом отмечается существенная разница в частоте отчетов об осложнениях на 100000 донаций: от 9 в Швеции до 1803 в Финляндии (в Дании – 32, в Норвегии – 83, в Исландии – 350. 468 осложенений были квалифицированы как тяжелые (33 на 100000 донаций): 94 повреждения иглой и 372 вегето-сосудистые реакции. Различия частоты в отчетах обусловлены разной практикой трактовки и отчетности. Признано оптимальным разработать простую систему онлайн-отчетов, основанную на рекомендациях Рабочей группы ISBT по гемобезопасности [Abedi R.M., Швеция].

Инактивация патогенов

В Кувейтском центре крови редукция патогенов в концентратах тромбоцитов Интерсепт заместила скрининг бактерий. Потеря тромбоцитов при обработке амотосаленом составляет около 10 % [Al-Radwan R., Кувейт].

Макофарма выпустила настольный аппарат (устройство иллюминации) для редукции патогенов в плазме Macotronic V2 в дополнение к широко распространенному аппарату Macotronic V4. Провели сравнение изменения активности факторов свертывания при обработке одинаковых (пулированных из двух и разделенных) доз плазмы (табл. 14). Сделан вывод о биологической эквивалентности плазмы, обработанной на новом аппарате Macotronic V2, плаз-

ме, обработанной на широко распространенном аппарате Macotronic V4 [Beque S., Франция].

Исследовали параметры эритроцитов, хранящихся после обработки S-303 с целью редукции патогенов. Сделан вывод о сохранении метаболических и функциональных свойств клеток в физиологических границах [Erickcon A., США].

Изучали сохранность МС-СЗП, для приготовления которой был выбран заведомо худший из возможных режим: минимальный объем – 235 мл (допустимо системой Терафлекс – 235 – 315 мл), максимальная концентрация метиленового синего в процессе облучения – 1,15 мкмоль/л (спецификация – 0,85 – 1,15 мкмоль/л), максимальное время хранения цельной крови до разделения (4 °С, 17 часов), максимальное время хранения до замораживания обработанной метиленовым синим плазмы (1 час). Исследовали четыре различных пула плазмы. Образцы для контроля отбирали спустя неделю, 3,9,18, 27, 33 и 39 месяцев хранения. Установлено, что в течение 39 месяцев хранения МС-СЗП не изменяется содержание и активность факторов V, VIII, XI и фибриногена (табл. 15). Также стабильны оказались факторы II, IX, ТТ, АТ III, фактор Виллебранда, ингибитор плазмина, альфа1-антитрипсин, протеин S и протеин С. Германским Красным Крестом принят макисмальных срок хранения МС-СЗП – 36 месяцев [Gravemann U., Германия].

Таблица 15 - Сравнение изменения активности факторов свертывания при редукции патогенов на аппаратах Macotronic V2 и Macotronic V4

Аппарат	FVIII МЕ/мл Лаб. 1	FVIII МЕ/мл Лаб. 2	Белок г/л	ПВ %	АЧТВ	Фибриноген г/л	FV МЕ/мл	F XI МЕ/мл	Протеин S %	Альфа2-антиплазмин (%)	ТАТ (г/л)
Macotronic V2	0,55	0,56	61,1	78,8	1,24	2,29	0,75	0,73	93,63	94,04	7,41
Macotronic V4	0,57	0,51	61,3	80,4	1,29	2,31	0,60	0,68	89,06	95,43	7,15
P (парный t-критерий Стьюдента)	0,0003	0,013	0,674	0,402	0,027	0,592	<0,001	0,012	0,02	0,217	0,061
Заключение	S	S	NS	NS	S	NS	S	S	S	NS	NS

S: статистически значимо, NS: незначимо. Уровень значимости: p <0,05

Ответственный за обеспечение кровью финских клиник Красный крест вместе с госпиталями решил улучшить качество и безопасность СЗП. После долгих дискуссий выбрали обработанную методом растворитель-детергент плазму Октаплас. В 2006 году заключили договор с Октафармой на обработку финской плазмы. В мае 2007 года выдача необработанной плазмы в клиники была прекращена. Частота серьезных трансфузионных реакций с 2005 по 2008 год сократилась с 22 на 90372 (у обычной плазмы) до 3 на 75283 (у Октаплас) перелитых контейнеров с плазмой [Krusius T., Финляндия].

Исследовали возможность стерилизации концентратов тромбоцитов, контаминированных 10-200 КОЕ/мл различными штаммами бактерий (S. epidirmidis, B. cereus, K. pneumoniae, E. coli, E. cloacae, C. perfringens, P. acnes, S. aureus). Применяли коротковолновое УФО в сочетании с активным помешиванием в специальных контейнерах (THERAFLEX UV Platelets technology, Макофарма). Пулированные из пяти лейкотромбоцитарных слоев тромбоциты были взвешены в растворе SSP+. Также изучали редукцию патогенов, внесенных в дозах, значительно выше потенциально возможных – 10^5 – 10^6 КОЕ/мл (S. epidirmidis, B. cereus, K. pneumoniae, E. coli, E. cloacae, C. perfringens, P. aeruginosa). Установлена эффективная инактивация всех исследованных бактерий [Tolksdorf F., Германия].

При содержании 20-100 КОЕ бактерий в концентрате тромбоцитов редукция патогенов Mirasol так же эффективна, как и бактериальный скрининг (образец 8 мл, двухбутылочная технология с инкубацией 24 часа до отбора образца). Если начальная концентрация бактерий снижается менее 20 КОЕ в продукте, то Mirasol эффективен в 98 % случаев, а бактериальный скрининг – в 66 % [Keil S., США].

Современные технологии редукции патогенов в традиционных компонентах крови находятся на «половине пути» и позволяют обеспечить вирусную безопасность плазмы и криопреципитата. Накопленные данные свидетельствуют о низкой или даже сниженной частоте по-

бочных эффектов при переливании вирусинактивированных трансфузионных сред. Долгосрочные эффекты необходимо отслеживать в созданных системах длительного наблюдения [Klein H.G., США].

Снижение адгезивной функции тромбоцитов, хранящихся во взвешивающем растворе, обусловлено разведением адгезивных белков плазмы, проявляется in vitro, и в организме реципиента будет нивелировано. Необходимы соответствующие клинические исследования [Galan A., Испания].

Полагают, что терапевтический эффект и скорректированный прирост (18-24 часа) вирусинактивированных тромбоцитов 6-7 дней хранения сопоставим с таковым у тромбоцитов 1-5 дней хранения и достаточен для реципиента [Lin L., Бельгия].

На моделях хомячка изучали эффективность фильтров P-Capt (Макофарма), удаляющих прионы из крови. Установлено, что фильтр задерживает 1,5 X 10^7 инфекциозных доз прионов, что в несколько раз превышает расчетное возможное содержание прионов в дозе эритроцитов [Gurgel P.V., Канада].

Аутогемотрансфузии

Констатируют снижение интереса к аутологичным донациям. В 1992 году в США доля аутологичных донаций составляла 8,5 %. В Польше аналогичный показатель составил:

2003 год – 0,315 %,
2004 год – 0,152 %,
2005 год – 0,163 %,
2006 год – 0,221 %,
2007 год – 0,248 %.

Снижение такого интереса связывают с достаточной обеспеченностью безопасной донорской кровью, затратностью аутологичной донации и частым неиспользованием аутологичной крови [Dzieciatkowska A., Польша].

При внедрении дооперационного (за 5-7 дней) резервирования и послеоперационного сбора дренажной крови сербским пациентам при эндопротезировании тазобедренных и коленных суставов аллогенные трансфузии потребовались лишь в 9 % случаев. Не сообщается о показаниях к переливанию и степени использования аутологичной крови [Sikimic L., Сербия].

Сообщают о дооперационном резервировании крови у 314 пациентов: 520 мл – у 281 человек, 390 мл – у 4 человек, 780 мл – у 11 чело-

век, 1040 мл – у 16 человек и 1560 мл – у 2 человек. О наличии показаний к трансфузии и реальном переливании крови – не сообщают [Stankovic B., Сербия].

КЛЕТОЧНАЯ ТЕРАПИЯ

Из мышиных эмбриональных стволовых клеток в Институте трансфузионной медицины Франкфурта с использованием двухэтапного протокола получили эритроциты. Показана возможность получать их в значительном количестве [Henschler R., Германия].

Из CD34+ клеток периферической крови получили клетки-предшественники тромбоцитов. Эти клетки слабо формируют тромб, недостаточно зрелые и при переливании иммунодефицитным мышам рециркулируют в костный мозг, печень и селезенку. Эти данные добавляют понимание и планирование концепций замещения тромбоцитов [Henschler R., Германия].

МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ

Голландская армия выстроила систему транспортировки в Афганистан и хранения компонентов крови при -80°С. Аферезные, обедненные лейкоцитами, тромбоциты замораживают с 5% ДМСО в плазме. В течение 2 лет 397 пациентов (85 % - афганцы) получили 469 доз обычных эритроцитов и 2345 доз размороженных компонентов крови (941 дозу эритроцитов, 1023 доз плазмы и 381 дозу тромбоцитов. В одном из госпиталей 17 (11%) из 158 реципиентов потребовалось переливание более 10 доз эритроцитов в течение 24 часов. Выживаемость составила 59 % при соотношении перелитых размороженных тромбоцитов, плазмы и эритроцитов 1:2:6 [Lelkens C.C.M., Нидерланды].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Немногочисленной (менее 200 человек) российской делегации удалось посетить пирамиды и провести сеанс связи со Вселенским разумом. Результат: Совет Европы принял решение о переводе на русский язык готовящейся 15-й редакции Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components.

В чемпионате по танцу живота наша команда заняла второе общекомандное место, уступив хозяевам. Решено продолжить тренировки. И работу с судьями.

СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ BACTEC 9240 И Pall eBDS ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КОНТАМИНАЦИИ КОНЦЕНТРАТА ТРОМБОЦИТОВ

Винченцо Савини, Андреа Бальбино, Раффаэлла Джанкола, Аннамария Куальетта, Патриция Аккорси, Доменико Д.Антонио и Антонио Йаконе

Сотрудники отдела клинической микробиологии и вирусологии, а также отдела Трансфузионной Медицины больницы "Spirito Santo", Пескара, Италия

Существуют лишь две коммерчески доступные автоматизированные системы, одобренные FDA (Американской Комиссией по контролю за продуктами и лекарственными препаратами) для скрининга бактериального заражения тромбоконцентрата (PLT). К этим системам относятся Pall eBDS (Pall Corp.), измеряющая скорость потребления кислорода патогенными организмами, и BacT/ALERT (bioMerieux), выявляющая рост концентрации углекислого газа вследствие роста бактерий.

Материалы и методы: Авторы сравнили результаты работы Pall eBDS и BACTEC 9240 (bioMerieux) по выявлению патогенных организмов. Для каждого из десяти микроорганизмов, наиболее часто вызывающих контаминацию тромбоконцентрата, была подготовлена серия разведений из одной дозы тромбоцитарной массы, полученной методом афереза. Каждая использованная единица ТК (тромбоконцентрата) была получена только от одного донора. Через 30 минут после засевания единиц ТК, суспензия с концентрацией бактерий от 1 до 10 КОЕ/мл в каждой единице ТК была внесена в два контейнера Pall и бутылку BACTEC, то же самое было проделано через 24 часа после посева. Измерения производились через 24 и 30 часов.

Результаты: Значительные расхождения между двумя инструментами при скрининге единиц ТК были обнаружены

через 24 часа после посева. Система Pall продемонстрировала больший уровень чувствительности по сравнению с BACTEC 9240, так как позволила выявить 97 и 98% позитивных образцов через 24 и 30 часов инкубационного периода соответственно, в то время как второй инструмент позволил выявить 89 и 94% загрязнений. По истечении 35-часового инкубационного периода данные, полученные на системе Pall eBDS и BACTEC 9240 перестали быть значимыми.

Заключение: Сравнение двух инструментов продемонстрировало сопоставимый уровень производительности; система Pall оказалась более эффективной в промежутке 24 и 30 часов, однако по истечении 35-часового инкубационного периода достоверное различие результатов исчезло.

***

Несмотря на значительные усовершенствования, произошедшие в последние два десятилетия и сделавшие переливание продуктов крови более безопасным, бактериальное загрязнение ТК по-прежнему остается одной из важнейших причин летальных исходов, связанных с переливанием крови. Бактериальное загрязнение ТК возникает с частотой от 1:1000 до 1:2000 единиц ТК, или от 1:2000 до 1:3000 переливаний тромбоцитов, а клинический сепсис возникает примерно у 10% пациентов, подвергающихся переливанию [1-3] Dykstra и соавт. сообщают о симптомах сепсиса у 37.5% пациентов, которым было проведено переливание контаминированного ТК, а Yomtovian и соавт. [1,4,5] наблюдали посттрансфузионные осложнения у 41% реципиентов ТК.

Для выявления бактерий в ТК было разработано несколько методов, различающихся по степени чувствительности и способности к выявлению конкретных типов бактерий. Обычно в качестве методов используются визуальный осмотр единиц ТК перед переливанием; контроль изменения метаболических показателей в процессе хранения; окрашивание для прямого выявления бактериальных агентов, эндотоксинов и пептидогликана; автоматизированные системы детекции бактериальных культур и детекция ДНК бактерий. По мнению FDA, существует лишь два инструмента, способных произвести приемлемый авто-

матизированный анализ степени загрязнения ТК бактериями. Первым является BacT/ALERT (bioMerieux, Durham, NC), способный выявить рост бактерий за счет измерения объема углекислого газа в лейкоредуцированных дозах ТК. Недавно на рынке появилась система выявления бактерий (или Pall eBDS, Pall Corp., East Hills, NY) [10], также предназначенная для этой цели. Она выявляет присутствие бактерий путем измерения концентрации кислорода, снижение которой указывает на рост аэробной флоры. Коммерчески доступна и другая система, BACTEC 9240 (Becton-Dickinson Microbiology, Cockeysville, MD), предназначенная для мониторинга бактериального и грибкового загрязнения в образцах крови. И хотя этот инструмент не был одобрен FDA для выявления бактерий в ТК, он чаще всего используется при работе с продуктами крови в клинической практике в Соединенных Штатах, наряду с системой VersaTrek (Trek Diagnostics, Westlake, OH). К сожалению, BacT/ALERT имеется лишь в небольшом количестве лабораторий. По сути, особенно удобен BacT/ALERT для скрининга тромбоцитарных продуктов в тех клинических центрах, которые уже используют этот инструмент для культурального исследования крови. Лаборатории, использующие BACTEC 9240 или VersaTrek для бактериальных посевов крови, вынуждены использовать другие технологии скрининга тромбоцитарной массы, чтобы соответствовать требованиям AABB-CAP [3]. Цель данного исследования – сравнить результаты работы PALL eBDS и BACTEC 9240 по выявлению бактериального загрязнения ТК, полученной методом афереза и прошедшей лейкоредукцию.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для целей настоящего исследования мы использовали единицы тромбомассы, зараженные организмами, относящимися к различным видам бактерий. В сравнительное исследование были включены Staphylococcus epidermidis ATCC 49134, Staphylococcus aureus ATCC 27127, Streptococcus agalactiae ATCC 12927, Bacillus census ATCC 7064, Salmonella choleraesuis ATCC 8326, E cherichia coli ATCC 25922, Enterobacter cloacae ATCC 29005, Klebsiella pneumoniae ATCC 8045. Serratia

marcescens ATCC 43862 и Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853 поскольку представители этих видов наиболее часто контаминируют тромбоцитарные продукты при их рутинном изготовлении [6, 11-13]. Суспензия тестовых штаммов была приготовлена в триптиказо-соевом бульоне (Difco, Inc., Detroit, MI). Полученные от каждого донора единицы тромбомассы не смешивались[13] и готовились в соответствии с процедурами Amicus (Baxter Corp. Deerfield, IL), и состояли из 30% плазмы и 70% PAS (T-SOL, Baxter). После пересчета они были разбиты на 11 меньших (40-50 мл PAS) стандартных доз (CLX bags, Pall Corp.); затем в 10 доз была асептически введена суспензия, в результате чего окончательная концентрация бактерий составила от 1 до 10 колониеобразующих единиц (КОЕ) на миллилитр, при этом использовались ранее упомянутые ATCC-организмы. Засеянные тромбоцитарные препараты аккуратно перемешивались в течение 15 - 30 минут при комнатной температуре на автоматическом шейкере. По 4 мл из каждой посеянной дозы было помещено в два пакета для образцов eBDS (Время = 0 часов), такой же объем был помещены в аэробические бутылки BACTEC. Контрольная группа образцов, не подвергнутая засеванию бактериальными культурами, также была помещена в пакеты eBDS и бутылку BACTEC в соответствующих количествах. Емкости, предназначенные для выявления бактерий в лейкоредуцированной тромбомассе, полученной методом афереза, содержат полианетолсульфонат натрия, предотвращающий агрегирование тромбоцитов, а также триптиказо-соевый бульон в качестве питательной среды для микроорганизмов[1]. Каждый пакет обеспечивает стерильное хранение единицы тромбоцитарной массы. Образец тромбомассы проходит через специальный фильтр, способный удалять большую часть тромбоцитов. Далее пакет извлекается из собирающего контейнера, взвешивается и инкубируется при температуре 35°С с постоянным помешиванием. Два пакета (1 и 2) были наполнены в период 0 и инкубировались в течение 24 и 30 часов соответственно; два дополнительных пакета (3 и 4) были наполнены в период = 24 часа и также подвер-

глись инкубации в течение 24 и 30 часов соответственно. В устройстве имеется кислородный сенсор, прикрепляемый к каждому пакету через внешний зонд, что позволяет замерять изменения электрического потенциала, вызванное ростом потребления кислорода аэробными бактериями. Подсчет бактерий (КОЕ/мл) в пакетах производился в случаях, когда концентрация кислорода в пакете оказывалась менее 12.5%, так как в соответствии с инструкциями производителя это является границей между положительным и отрицательным результатом [2,14,15]. Аналогичным образом, посев аэробной культуры в бутылках BACTEC, произведенный в период 0 и период 24 подвергся инкубации на 24 и 30 часов. Было зафиксировано время первого возникновения позитивной реакции. Затем была произведена культивация образцов с позитивной реакцией, чтобы подтвердить идентичность развивавшейся микрофлоры той, что была изначально засеяна в пакеты с тромбоцитами. Бутылки, в которых не произошла требуемая реакция, оставались в BACTEC до 7 дней. Уровень чувствительности к различным штаммам оценивался при помощи теста χ-квадрат. Статистически значимая разница в уровнях выявления штаммов между двумя методами проявилась в течение 24 часов после посева, однако практически исчезла после 35 часов инкубации.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты положительных замеров в образцах, проведенных в период 0 и период 24 в системе Pall eBDS и BACTEC 9240, приведены в таблицах 1 и 2. Система Pall выявила 95% контаминированных образцов, взятых в период 0, после 24 часов и 97% после 30 часов инкубации, в то время как BACTEC 9240 смогла выявить 89 и 94% контаминированных образцов, взятых в период 0 после 24 и 30 часов соответственно. Что касается образцов, взятых в период 24, то позитивные результаты при использовании Pall eBDS были получены в 97 и 98% случаев после 24 и 30 часов инкубации соответственно, в то время как для BACTEC 9240 эти показатели составили 86 и 90% после 24 и 30 часов. В период 0 один образец, зараженный S. agalactiae, и два образца, контаминированных P. Aerugonosa, не были выявлены Pall eBDS после 30 часов

инкубации, а BACTEC не смог выявить шесть образцов, контаминированных S. epidermidis. В период 24, два образца, содержащие P. aeruginosa, не были выявлены Pall, а система by BACTEC не смогла выявить шесть образцов S. epidermidis, два образца S. choleraesuis и два образца P. aeruginosa после 30 часов инкубации. Статистически значимое различие чувствтительности двух систем наблюдалось в период 24, при значениях p, равных или меньших 0.05, при этом не было выявлено никаких значительных различий между двумя методами в период 0, так как значение p превышало 0.05. Стоит отметить, что не было выявлено никаких ложно-позитивных результатов (ни один из негативных образцов не показал позитивного значения), а все позитивные значения были подтверждены как микроскопированием с окраской по Граму, так и методом бакпосева. Таким образом, специфичность обоих методов составила 100%.

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что примерно 1 на 1000 или 2000 единиц ТК заражены бактериями, что приводит к негативным последствиям для пациентов при осуществлении трансфузии. Отсутстиве приемлемых методов выявления контаминированных небольшим количеством бактериальной флоры продуктов крови в настоящее время представляет серьезную проблему для клинических лабораторий. Микроскопическое наблюдение по Граму или окрашивание тромбоцитов акридиновым оранжевым[4, 16-18] , равно как и оценка сохранения тромбоцитами формы, замер уровней глюкозы или pH, не позволяют достичь необходимого уровня точности.

В своей работе 2005 года Dunne и соавт.[2] провели лабораторные исследования BACTEC 9240. Исследование показало возможность выявления организмов с концентрацией менее 10 КОЕ/мл для всех организмов, за исключением S. mitis (в том числе S. epidermidis, S. aureus, S. marcescens, E. coli, K. pneumoniae, E. cloacae, P. aeruginosa и B. cereus). Детекция S. mitis, была возможна при концентрации 61 КОЕ/мл. Кроме того, выявление позитивных образцов занимало от 6.5 часов для E. coli (первоначальная концентрация 10^{-4}; выявленная концентрация 1.9 x 10^{4} КОЕ/мл) до 17.6 часов для

S. epidermidis (первоначальная концентрация 10^{-8}; выявленная концентрация 0.2 КОЕ/мл). Подобные сроки выявления соответствуют или немного превосходят сроки, определенные для BacT/ALERT в ранних работах[10,1]. Далее, в своем исследовании 2006 года, Riedel и его группа[3] пришли к выводу о невозможности сравнения BACTEC 9240 и BacT/ALERT для регулярного скрининга единиц тромбоцитарной массы на бактериальное заражение. Группа посчитала BACTEC 9240 устройством, пригодным для исследования PLT-культур и предложила FDA одобрить его применение для этой цели. В частности, если основной для сравнения служит длительность периода выявления, то BACTEC значительно превосходит BacT/ALERX, так как детеция позитивных образцов с помощью последнего занимает значительно большее время. Riedel и его коллеги провели 113 сравнений между двумя вышеуказанными инструментами с использованием в качестве образцов бактерий E. coli, S. aureus, коагулазонегативных стафилококков, зеленящего стрептококка, Serratia spp., Micrococcus spp., дифтероидов и Entero-bacter spp. В среднем, исследование показало, что рост бактерий определялся системой BacT/ALERT примерно на 1.7 часа позднее, чем BACTEC, ($p<0.0001$). В частности, загрязнение коагулазонегативными стафилококками было выявлено (в среднем) через 17.8 и 19.0 часов соответственно BACTEC 9240 и BacT/ALERT. Более того, Vigano и коллектив[20] изучили заражение стерильной крови 13 различными бактериальными организмами и доказали, что среднее время обнаружения с помощью BacT/ALERT значительно превосходило время обнаружения с помощью BACTEC 9240 практически для всех изученных штаммов.

Система Pall eBDS позволяет производить два вида измерений (через 24 и 30 часов), поэтому было необходимо использовать для сравнения двух методов именно эти два временных интервала. Используя эти интервалы для снятия данных, мы обнаружили высокий уровень чувствительности системы PALL eBDS при выявлении заражения тромбоцитарных концентратов, однако

значительная разница между результатами, полученными с помощью двух методов, практически исчезла после 35-часовой инкубации. В частности, BACTEC 9240 не смогла выявить заражение S. epidermidis (несмотря на то, что в период 0 расхождения между методами в уровне чувствительности были незначительными), однако через 35 часов инкубации все 100% образцов, зараженных S. epidermidis, были выявлены как позитивные. Таким образом, если предполагается, что ТК может храниться до переливания пациенту при комнатной температуре до 5 дней, то можно заключить, что при сравнении двух методов скрининга тромбоцитарных продуктов на наличие бактериального заражения в обычной клинической практике значительных расхождений выявлено не будет.

Различия между культивационными растворами eBDS и BACTEC, возможно, объясняют разницу чувствительности двух систем к S. epidermidis. Для сохранения функциональности тромбоцитов, их необходимо подвергать встряхиванию при комнатной температуре, что благоприятствует росту некоторых бактериальных штаммов, с низких концентраций, до крайне высоких (>8 log КОЕ/мл). Некоторые организмы растут в ТК быстрее, и могут быть выявлены при заборе проб через 24 часа, в то время как другие растут медленно, и их концентрация лишь незначительно нарастает в течение 24 часов. В частности, известно, что к этой группе принадлежит S. Epidermidis, а также S. Aureus и ряд других грампозитивных бактерий. В любом случае, собранные данные относятся лишь к исследованным ATCC штаммам, а не ко всем штаммам каждого вида, поэтому полученные нами результаты могут не носить общего характера, и, возможно, не могут применяться ко всем видам изученных бактерий. Кроме того, некоторые микроорганизмы в ТК подвержены самостерилизации или так называемой автостерилизации. Это может происходить вследствие уничтожения бактерий антителами, лизосомами, вспомогательными белками и некоторыми липопротеинами присутствующими в плазме[1].

Таблица 1 - Проверка непосредственно после посева*

Бактерия	Уровень бактерий при посеве (КОЕ/мл), медиана (пределы)	Уровень бактерий (КОЕ/мл) на момент замера, 0 минут хранения				Инкубация в течение 24 часов		Инкубация в течение 30 часов	
		≤ 5	6-15	16-25	>50	Pall system EBOS	BACTEC 9240	Pall system EBOS	BACTEC 9240
S. epidermidis ATCC 49134	5 (2-10)	6	4	0	0	9/10	0/10	10/10	4/10
S. agalactiae ATCC 12927	12 (9-17)	0	9	1	0	8/10	9/10	9/10	10/10
S. aureus ATCC 27127	7 (2-20)	0	8	2	0	10/10	10/10	10/10	10/10
S. choleraesius ATCC 8326	6 (6-25)	0	5	5	0	10/10	10/10	10/10	10/10
E. coli ATCC 25922	10 (1-20)	2	6	2	0	10/10	10/10	10/10	10/10
E. cloacae ATCC 29005	9 (9-24)	0	7	3	0	10/10	10/10	10/10	10/10
B. cereus ATCC 7064	4 (2-7)	9	1	0	0	10/10	10/10	10/10	10/10
K. pneumononiae ATCC 8045	7 (1-14)	3	5	2	0	10/10	10/10	10/10	10/10
S. marcescena ATCC 43862	12 (6-18)	0	9	1	0	10/10	10/10	10/10	10/10
P. aeruginosa ATCC 27853	12 (6-15)	0	5	5	0	8/10	10/10	8/10	10/10
Итого						95/100 (95%)	89/100 (89%)	97/100 (97%)	94/100 (94%)
Значение P						0,118		0,306	

** 100% (10/10) загрязнения S. epidermidis было обнаружено с помощью BACTEC 9240 через 48 часов после посева.*

Кроме того, Mirrett с коллегами [21] документально засвидетельствовал преимущества стандартного аэробного инструмента BacT/ALERT (bioMerleux) при выявлении бактериального заражения крови по сравнению со стандартным BACTEC 9240. Несмотря на сходный состав носителя (казеиново-соевый бульон), в обоих методах используется различная концентрация вспомогательных веществ и полианетолсульфат натрия [21], в результате чего BacT/ALERT оказался способен выявить больше коагулазонегативных стафилококков, чем BACTEC 9240, даже при условии, что среднее время выявления было почти одинаковым для обоих инструментов (14 часов для BacT/ALERT и 13

Таблица 2 - Проверка через 24 часа после посева

Бактерия	Уровень бактерий при посеве (КОЕ/мл), медиана (пределы)	Уровень бактерий (КОЕ/мл) на момент замера, 0 минут хранения				Инкубация в течение 24 часов		Инкубация в течение 30 часов	
		≤ 5	6-15	16-25	>50	Pall system EBOS	BACTEC 9240	Pall system EBOS	BACTEC 9240
S. epidermidis ATCC 49134	5 (2-10)	6	4	0	0	9/10	0/10	10/10	4/10
S. agalactiae ATCC 12927	12 (9-17)	0	9	1	0	8/10	9/10	9/10	10/10
S. aureus ATCC 27127	7 (2-20)	0	8	2	0	10/10	10/10	10/10	10/10
S. choleraesius ATCC 8326	6 (6-25)	0	5	5	0	10/10	10/10	10/10	10/10
E. coli ATCC 25922	10 (1-20)	2	6	2	0	10/10	10/10	10/10	10/10
E. cloacae ATCC 29005	9 (9-24)	0	7	3	0	10/10	10/10	10/10	10/10
B. cereus ATCC 7064	4 (2-7)	9	1	0	0	10/10	10/10	10/10	10/10
K. pneumononiae ATCC 8045	7 (1-14)	3	5	2	0	10/10	10/10	10/10	10/10
S. marcescena ATCC 43862	12 (6-18)	0	9	1	0	10/10	10/10	10/10	10/10
P. aeruginosa ATCC 27853	12 (6-15)	0	5	5	0	8/10	10/10	8/10	10/10
Итого						95/100 (95%)	89/100 (89%)	97/100 (97%)	94/100 (94%)
Значение P						0,118		0,306	

** 100% (10/10) загрязнения S. epidermidis, S. choleraesius и P. aeruginosa было обнаружено с помощью BACTEC 9240 через 35 часов после посева.*

часов для BACTEC 9240). В любом случае, хотя BacT/ALERT обнаружил больше клинически значимых коагулазонегативных стафилококков по сравнению с BACTEC, питательный раствор, использованный в нем позволяет культивировать большее количество контаминантов, в сравнении в растовором, производимым Becton-Dickinson. Это могло частично объяснить различия в уровнях S. epidermidis между BACTEC и Pall eBDS, связанные с общими различиями между двумя методами. Также Mirrett и коллеги обнаружили значительные расхождения во времени выявления загрязняющих бактерий как в bioMerieux, так и в BD, и посчитали различия

до трех часов в среднем периоде выявления незначительными с клинической точки зрения. Подводя итог, можно сказать, что eBDS создает более благоприятные условия для роста S. epidermidis, соответственно, различия в уровнях выявления при использовании двух инструментов могут объясняться общими различиями между двумя методами. Кроме того, учитывая, что этому микроорганизму требуется длительное время для размножения, можно ожидать, что его концентрация через 24 часа инкубации будет значительно выше, чем в фазе 0 минут, поэтому загрязнение будет успешно выявлено через 24 часа при помощи инструмента, создающего более благоприятные условия для роста этой бактерии. Именно этим может быть объяснен факт потери статистической значимости при продлении инкубационного периода в BACTEC 9240 до 72 часов.

Исследование Schmidt и коллег[15] сравнивало BacT/ALERT, Pall eBDS и Scansystem при тестировании 6307 единиц тромбоцитарной массы. Одновременно, 4730 единиц тромбоцитарной массы, полученной методом афереза изучались на предмет бактериального заражения параллельно двумя методами – Pall eBDS и BacT/ALERT. В результате, 1 на 6307 единиц тромбомассы была определена BacT/ALERT как позитивная, в то время как два других инструмента не смогли выявить заражение этого образца. Также 28:11,037, 3:11.037 и 0:6307 протестированных образцов показали положительную реакцию соответственно в BacT/ALERT, eBDS и Scansystem, тогда как в реальности штаммов бактерий в них не было (ложнопозитивный тест). Наконец, 3:4730 единиц тромбоцитарной массы были определены BacT/ALERT как позитивные, однако Pall eBDS определил их как негативные. eBDS и Scansystem продемонстрировали лучшие показатели по специфичности, в то время как BacT/ALERT показала более высокую степень чувствительности. Нужно отметить, что в рамках этого исследования подвергались скринингу с помощью BacT/ALERT и анаэробные бутылки. 0,2 % полученных при этом результатов оказалось ложнопозитивными. Отрицательные результаты, показанные Pall eBDS, могут отчасти объясняться тем фактом, что этот метод в основном используется для выявле-

ния анаэробных организмов. Это представляется значительным недостатком системы Pall по сравнению с двумя другими изучавшимися инструментами, даже в случаях, когда производные тромбоцитарные продукты хранятся перед переливанием в пакетах, пропускающих кислород, вследствие чего тромбоциты сохраняют свои функции и жизнеспособность, а рост анаэробных бактерий в значительной степени затрудняется. Важно заметить, что системы BacT/ALERT и Pall eBDS являются простыми в использовании, в то время как для работы со Scansystem требуется специально подготовленный персонал. Кроме того, среднее время между контаминацией и выявлением бактерий в значительной степени ($p<0.01$) различается для всех образцов, определенных, как позитивные (36.2 ± 17.3 часов) и образцов, чья контаминированность впоследствии подтверждается (98.0 ± 28.6 часов). Этот вывод еще раз подчеркивает сравнительный недостаток систем, основанных на культурах, так как позитивные результаты могут быть выявлены уже после переливания зараженного продукта [15].

В заключение можно сказать, что ни одну из коммерчески доступных систем по выявлению уровня контаминации ТК нельзя считать совершенной. Наши результаты скрининга образцов ТК для выявления аэробных бактерий показывают, что система Pall eBDS может оказаться более приемлемой для этих целей, по сравнению с системой BACTEC 9240, постоянно отслеживающей процесс культивации, при условии, что замеры производятся в интервале 24 и 30 часов. При увеличении продолжительности инкубационного периода свыше 35 часов, статистически значимые различия между двумя методами исчезают.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ezuki S, Kawabata K, Kanno T, Ohio H. Culture-based bacterial detection systems for platelets: the effect of time prior to sampling and duration of incubation required for detection with aerobic culture. Transfusion 2007;47:2044-9.

2. Dunne WM Jr, Case LK. Isgriggs L, Lublin DM. In-house validation of the BACTEC 9240 blood culture system for detection of bacterial contamination in platelet concentrates. Transfusion 2005:45:1128-42.

3. Riedel S, Shvek G, Beekmann SE, Richter SS, Ralfe T, Doem GV. Comparison of the BACTEC 9240 and BacT/Alen blood culture systems for detection of bacterial contamination in platelet concentrates. Clin MicrobioL 2006;44: 2262-

4. Brecher ME, Hay SN. Bacterial contamination of blood components. Clin Microb Rev 2005; 18:195-204.

5. Yomtovian RA, Palavecino EL, Dysktra AH, Downes KA, Morrissey AM, Bajaksouzian S, Pokomy MA, Lazarus HM, Jacobs MR. Evolution of surveillance methods for detection of bacterial contamination of platelets in a university hospital, 1991 through 2004. Transfusion 2006:46:719-30.

6. Brecher ME. Bacterial contamination of blood products. In: Simon TL. editor. Rossi's principles of transfusion medicine. 3rd ed. Baltimore (MD): lippincott Williams and Wilkins; 2002. p. 789.

7. Brumit MC, Hay SN, Brecher ME. Bacterial detection. In: Brecher ME, editor. Bacterial and parasitic contamination of blood components. Bethesda (MD): AABB Press; 2003. p. 57-81.

8. Burns KH, Werch JB.. Bacterial contamination of platelet units: a case report and literature survey with review of upcoming AABB requirements. Arch Pathol Lab Med 2004; 128:279-81.

9. Hillyer CD, Josephson CD, Blajchman MA, Vostal JG, Epstein IS, Goodman JL. Bacterial contamination of blood components: risks, strategies and regulation: joint ASH and AABB educational session in transfusion medicine. Hematol Am Soc Hematol Educ Prog 2003:575-89. Review.

10. Brecher ME, Means N, Jere CS, Heath D, Rothenberg S, Stutzman LC. Evaluation of an automated culture system for detecting bacterial contamination of platelets: an analysis with 15 contaminating organisms. Transfusion 2001:41:477-82.

11. Punsalang A. Heal JM, Murphy PJ. Growth of gram-positive and gram-negative bacteria in platelet concentrates. Transfusion 1989;29:596-9.

12. Wagner SI, Friedman LI, Dodd RY. Transfusion-associated bacterial sepsis. ClinMkrob Rev 1994:7:290-302.

13. Ness P, Braine H, King K. Single donor platelets reduce the risk of septic platelet transfusion reactions. Transfusion 2001:41:857-61.

14. Ortolano GA, Freundlich LF, Holme S, Russell HL Cortus MA, Wilkins K, Nomura H, Chong C, Carmen R, Capetandes A, Wenz B. Detection of bacteria in WBC-reduced PLT concentrates using percent oxygen as a marker for bacteria growth. Transfusion 2003;43:1276-84.

15. Schmidt M, Karakassoupolos A, Burkhart I, Deitenbeck R, Asmus J, Miiller TH, Weinauer F, Seifried E, Walther-Wenlce G. Comparison of three bacterial detection methods under routine conditions. Vox Sang 2007:92:15-21.

16. Yomtovian R, Lazarus HM, Goodnough LT, Hirschler NV, Morrissey AM, Jacobs MR. A prospective microbiologic surveillance program to detect and prevent the transfusion of bacterially contaminated platelets. Transfusion 1993;33: 902-9.

17. Klutts JS, Dunne Jr. Detection of bacterial contamination of platelet products using acridine orange staining. Tucson (AZ): Academy of Clinical Laboratory Physicians and Scientists; 2003.

18. Wagner SJ, Robhwite D. Evaluation of swirling, pH. and glucose tests for detection of bacterial contamination in platelet concentrates. Transfusion 1996;36:989-93.

19. Brecher ME, Heath DG, Hay SN, Rothenberg SJ, Stutzman LC Evaluation of a new generation of culture bottle using an automated bacterial culture system for deleting nine common contaminating organisms found in platelet components. Transfusion 2002;42:774-9.

20. Viganb EF, Vasconi E, Agrappi C, Clerici P, Melloni P. Use of simulated blood cultures for antibiotic effect on time to detection of the two biood culture systems BacT/ALERT and BACTEC 9240. Diagn Microb Infeci Dis 2002:44:35-40.

21. Mirrett S, Relief LB, Petti CA, Woods CW, Vazirani B, Sivadas R, Weinstein MP. Controlled clinical comparison of BacT/ALERT standard aerobic medium with BACTEC standard aerobic medium for culturing blood. J Clin Microbiol 2003;41:2391-4.

Жибурт Е.Б. Бенчмаркинг заготовки и переливания крови. Руководство для врачей.- М.: Издание Российской академии естественных наук, 2009.- 364 с.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Бенчмаркинг. Что это и зачем это нам?

Ожидания и ориентиры службы крови

Глава 1. Бенчмаркинг заготовки крови

1.1. Динамика и гетерогенность развития службы крови России 1.2. Индикаторы экономической эффективности центра крови 1.3. Международный и отечественный опыт получения и применения концентрата тромбоцитов 1.4. Эффективность донорства крови и тромбоцитов в субъектах Российской Федерации 1.5. Практика и экономика плазмафереза 1.6. Плазма для фракционирования. Отказаться от балласта 1.7. Централизация и повышение эффективности работы службы крови субъекта Российской Федерации 1.8. Использование современных технологий службы крови в субъектах Российской Федерации 1.9. Новое в обследовании доноров 1.10. Как сберечь 13 тонн крови для страны 1.11. Профессиональный травматизм в службе крови и новые возможности его профилактики (итоги национального исследования) 1.12. Несуразицы этикетки

Глава 2. Бенчмаркинг переливания крови

2.1. Доказательная трансфузиология
2.2. Развитие клинической трансфузиологии 2.3. Эволюция потребности клиники в компонентах крови 2.4. Качество трансфузионных сред и протоколы массивных трансфузий 2.5. Аудит переливания эритроцитов 2.6. Аудит переливания плазмы 2.7. Эффективность семинаров по клинической трансфузиологии

Глава 3. Новое в трансфузиологии

3.1. Мировые тенденции в трансфузиологии - 2007 3.2. Мировые тенденции в трансфузиологии - 2008 3.3. Послеоперационная реинфузия крови при эндопротезировании суставов 3.4. Вирус Западного Нила - «новый» гемотрансмиссивный вирус 3.5. Технология инактивации вирусов в дозе плазмы для переливания 3.6. Служба крови: цели и дефиниции 3.7. Национальный день донора крови - 20 апреля 3.8. Этика и практика донорства и переливания крови

Глава 4. Кунсткамера нашей службы крови

Заключение

Литература

Простой способ приобрести монографию - на http://transfusion.ru/2009/05-14-2.html.

Справки по телефону 8-495-4645754, факс 8-495-4640354

ГУЗ «Архангельская областная станция переливания крови» была основана 8 марта 1939 года и в 2009 году отмечала свое 70-летие.

К своему юбилею ГУЗ «АОСПК» пришла с отличными результатами в производственной деятельности. Количество доноров на 1000 населения приближается к европейскому стандарту: более 30 доноров на 1000 человек, тогда как по России этот показатель равен 13. В день на станцию приходит 150-170 человек, желающих сдать кровь. ЛПУ Архангельской области на 100% обеспечиваются качественными компонентами кров, отказов в кровепродукции нет. Увеличивается доля выдаваемых фильтрованных эритроцитов по индивидуальному подбору, а педиатрические отделения и родильные дома на 100% обеспечиваются этими компонентами крови.

Все заслуги Архангельской областной станции переливания крови были отражены в АКТЕ о проверке службы крови, которая проводилась комиссией базовой Санкт Петербургской ГУЗ ГСПК в июне 2009 года. Параллельно с проверкой на базе ГУЗ «АОСПК» проводилось зональное совещание службы крови Северо-Западного региона в рамках международного Беломорского симпозиума.

В связи с 70-летием работа ГУЗ «Архангельской областной станции переливания крови» была отмечена:

- благодарственным письмом департамента здравоохранения Архангельской области;
- благодарственным письмом Архангельского областного Собрания депутатов.

21 мая 2009 года ГУЗ «АОСПК» была награждена Российской ассоциацией трансфузиологов дипломом – Национальный лидер в номинации «Количество донаций на 1 сотрудника службы крови».

РОССИЙСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ
ТРАНСФУЗИОЛОГОВ

ДИПЛОМ

Национальный лидер в номинации
«Количество донаций на 1 сотрудника
службы крови»

Архангельская
областная станция переливания крови

Председатель Совета
Российской ассоциации трансфузиологов
академик РАЕН, доктор медицинских наук профессор
Е. Б. Жибурт

21 мая 2009 г.

Общероссийская общественная организация
РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ТРАНСФУЗИОЛОГОВ
RUSSIAN TRANSFUSIONIST ASSOCIATION

г.Москва

Поздравляем доктора наук!

ВАК Минобразования России присвоил
ученую степень доктора медицинских наук
Кузьмину Николаю Семеновичу
- начальнику отдела специализированной медицинской помощи Главного военно-медицинского управления Минобороны России!

Друзья и коллеги от души поздравляют Николая Семеновича с великолепным завершением важного этапа развития военной трансфузиологии и желают новых творческих побед!

Координационный Совет служб крови
государств - участников СНГ,
Российская ассоциация трансфузиологов,
друзья и коллеги
поздравляют главного врача
Житомирского областного центра крови,
Президента Всеукраинской Ассоциации службы крови
Анатолия Николаевича Чугриева
с блестящей защитой кандидатской диссертации!

Желаем бодрой работы над докторской!

Поздравляем главного врача Мурманской ОСПК
Дрождинина Виктора Алексеевича
с Юбилеем !
(15 апреля 2009 г ему исполнилось 60 лет).
Желаем здоровья, дальнейших успехов в работе, благополучия, счастья и процветания!

Главным врачом
Рязанской областной станции переливания крови назначен

Михаил Владимирович Чирко.

Совет Российской ассоциации трансфузиологов
поздравляет Михаила Владимировича
с высоким назначением и желает ему успешной работы
на новом ответственном посту!
Коллективу Рязанской ОСПК - благоденствия, процветания
и повышения зарплаты!

Главным врачом
Омского областного центра крови назначен

Игорь Евгеньевич Пономарев.

Российская ассоциация трансфузиологов
поздравляет Игоря Евгеньевича
с высоким назначением и желает ему успешной работы
на новом ответственном посту!
Коллективу Омского центра крови благоденствия, процветания
и повышения зарплаты!

Леонида Михайловича Ширинского просим принять наше уважение,
добрые чувства и пожелания здоровья, счастья и удач!

Главным врачом
Псковской областной станции переливания крови назначен

Михаил Александрович Цветиков.

Совет Российской ассоциации трансфузиологов
поздравляет Михаила Александровича
с высоким назначением и желает ему успешной работы
на новом ответственном посту!

Татьяне Александровне Филипповой желаем быстро насладиться
заслуженным отдыхом и вернуться в родной коллектив!

Главным врачом
Иркутской областной станции переливания крови назначен

Максим Владимирович Зарубин.

Российская ассоциация трансфузиологов поздравляет
Максима Владимировича с высоким назначением
и желает ему успешной работы на новом ответственном посту!
Коллективу Иркутского центра крови - благоденствия, процветания
и повышения зарплаты!

Заместителем директора по научной и лечебной работе
Российского научного центра хирургии им. академика Б.В. Петровского
Российской Академии Медицинских Наук.
назначен профессор

Алигейдар Алекперович Рагимов.

Друзья, коллеги и Российская ассоциация трансфузиологов
поздравляют Алигейдара Алекперовича
и желают плодотворной работы на новом высоком посту!

Главным врачом
Тюменской областной станции переливания крови назначен

Александр Вячеславович Гаврилей.

Совет Российской ассоциации трансфузиологов поздравляет
Александра Вячеславовича с высоким назначением
и желает емууспешной работы на новом ответственном посту!

Сергею Васильевичу Томачинскому, получившему новое
ответственное назначение, наши теплые чувства,
пожелания бодрости и оптимизма!

Главным врачом
Пермской областной станции переливания крови
назначена

Оксана Святославовна Самовольникова.

Совет Российской ассоциации трансфузиологов поздравляет
Оксану Святославовну с высоким назначением
и желает ей успешной работы на новом ответственном посту!

Наталье Витальевне Останиной, перешедшей
на более спокойную работу в родномколлективе, наши теплые чувства,
пожелания здоровья, счастья и удач!

Главным врачом
Карельской республиканской станции переливания крови
назначена

Ирина Григорьевна Пушкарева.

Совет Российской ассоциации трансфузиологов поздравляет
Ирину Григорьевну с высоким назначением
и желает ей успешной работы на новом ответственном посту!

Людмиле Васильевне Барановой, заступившей на новый
ответственный пост Председателя Общественного Совета
Минздравсоцразвития Карелии – наше глубочайшее уважение,
теплые чувства, пожелания бодрости и оптимизма!

**121108, г. Москва,
ул. Ивана Франко, 4, корп.1
Тел.: (495) 380-00-80
Факс: (495) 780-31-11
E-mail: moscow@delrus.ru**

**620086, г. Екатеринбург,
ул. Посадская, 23
Тел.: (343) 310-30-00;
310-37-70
Факс: (343) 310-30-01
E-mail: delrus@delrus.ru**

**199178, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров,
19 линия, дом 34,
корпус 1, литер Б
Тел.: (812) 449-71-64;
449-71-65
Факс: (812) 449-71-64
E-mail:
sekretariat@delrus.spb.ru**

**МОСКОВСКИЙ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР**

308015, г. **Белгород**,
ул. Студенческая, 17, оф. 215
Тел.: (4722) 58-97-28; 58-97-29
E-mail: belgorod@delrus.org

241050, г. **Брянск**,
ул. Советская, 84
Тел.: (4832) 64-24-39; 74-63-49
E-mail: bryansk@delrus.org

600000, г. **Владимир**,
ул. Асаткина, 1
Тел.: (4922) 35-41-44
E-mail: vladimir@delrus.org

394030, г. **Воронеж**,
ул. Пешестрелецкая, 74
Тел.: (4732) 78-89-70; 78-67-77
E-mail: voronezh@delrus.org

153000, г. **Иваново**,
ул. 10 августа, д. 43, оф. 503
Тел.: (4932) 59-25-09
E-mail: ivanovo@delrus.org

248019, г. **Калуга**,
ул. Луначарского, 41, к. 6
Тел.: (4842) 59-13-48
E-mail: kaluga@delrus.org

305000, г. **Курск**,
ул. Дзержинского, 29
Тел.: (4712) 52-87-60
E-mail: kursk@delrus.org

398000, г. **Липецк**,
пл. Петра Великого, 5,
оф. 206а
Тел./факс: (4742) 77-33-78
E-mail: maltseva@delrus.org

302000, г. **Орел**,
ул. Октябрьская, 27
Тел.: (4862) 42-33-42
E-mail: orel@delrus.org

390005, г. **Рязань**,
ул. Пушкина, д.20
Тел.: (4912) 24-85-48; 24-79-20
E-mail: ryazan@delrus.org

430000, г. **Саранск**,
ул. Титова, 10-а, оф. 315
Тел.: (8342) 24-11-77
E-mail: saransk@delrus.org

214000, г. **Смоленск**,
ул. Маяковского, д. 5"а"
Тел.: (4812) 38-72-98;
35-61-51
E-mail: smolensk@delrus.org

392000, г. **Тамбов**,
ул. Октябрьская, 2 "б"
Тел.: (4752) 72-73-89
E-mail: tambov@delrus.org

300034, г. **Тула**,
ул. Первомайская, 35 "б",
оф. 5
Тел.: (4872) 25-20-54, 25-21-10
E-mail: tula@delrus.org

150000, г. **Ярославль**,
ул. Чкалова, 2, оф.503
Тел.: (4852) 795-748; 795-716
E-mail: yaroslavl@delrus.org

**УРАЛЬСКИЙ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР**

620086, г. **Екатеринбург**,
ул. Посадская, 23
Тел.: (343) 379-20-10;
Факс: (343) 379-20-11
E-mail: uroffice@delrus.ru

640000, г. **Курган**,
ул. Кирова, 51, оф. 213
Тел.: (3522) 60-03-87,
60-03-85
E-mail: ivm.kurgan@delrus.ru

455017, г. **Магнитогорск**,
ул. Московская, 71
Тел.: (3519) 20-58-96
E-mail: delrus2006@mail.ru

454084, г. **Челябинск**,
ул. Набережная, 7
Тел./факс: (351) 796-56-85;
791-42-40
E-mail: delrus@chel.surnet.ru

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР**

163060, г. **Архангельск**,
ул. Тимме,1
Тел.: (8182) 42-06-53;
29-26-65
E-mail: vedelrus@atnet.ru

173022,
г. **Великий Новгород**,
ул. Федоровский ручей,
д. 2/13, оф. 31
Тел.: (8162) 67-94-27;
E-mail: delrus-n@mail.ru

236004, г. **Калининград**,
ул. Яблочная,14
Тел.: (4012) 65-51-06;
75-76-41
E-mail: serykh.kld@gazinter.net

183038, г. **Мурманск**,
ул. Ломоносова,18
Тел.: (8152) 23-70-60;
25-17-80
E-mail: delrus_m@com.mels.ru

180004, г. **Псков**,
Октябрьский пр., д. 50,
кор.1, оф. 201
Тел.: (8112) 79-37-31
E-mail: delruspsk@gmail.com

185007, г. **Петрозаводск**,
Лесной пр., 51,
оф. 318
Тел.:(8142) 72-59-53;
E-mail: ilich@karelia.ru

ВОЛГО-ВЯТСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР

603001, г. **Нижний Новгород**,
ул. Почаинская, д.17
Тел.: (831) 437-08-00; 437-00-17
Факс: (831) 434-19-16;
E-mail: osgnn@bk.ru

610042, г. **Киров**,
ул. Березниковская, 24
Тел./факс: (8332) 40-40-35;
40-40-36
E-mail: office@delrus.kirovcity.ru

160002, г. **Вологда**,
ул. Лечебная, 30
Тел./факс: (8172) 52-20-58;
52-20-43
E-mail: vsem@delrusv.ru

167023, г. **Сыктывкар**,
ул. Морозова, 102/1
Тел.: (8212) 29-11-86; 29-12-14
E-mail: drp-komi@mail.ru

162602, г. **Череповец**,
ул. Труда, 58
Тел.: (8202) 50-39-72;
Факс: (8202) 55-52-70
E-mail: alaris-med@mail.ru

ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР

344064, г. **Ростов-на-Дону**,
ул. Шеболдаева, 97/2, литер Г
Тел./факс: (863) 295-35-56;
295-35-57; 295-35-58
E-mail: svs@delrus-don.ru

350072, г. **Краснодар**,
ул. Московская, 96/1
Тел.факс: (861) 275-64-75;
E-mail: delrusnpo@mail.ru

350004, г. **Краснодар**,
ул. Кропоткина, 50, оф. 310
Тел.: (861) 211-18-48
E-mail: axisvk@mail.ru

355000, г. **Ставрополь**,
2-й Юго-Западный проезд, д. 3
Тел.: (8652) 65-24 20;
Факс: (8962) 455-24-20
E-mail: delrus-stav@mail.ru

354000, г. **Сочи**,
Тел./факс: 8 (8622) 55-11-45
Моб. тел.: 8 (928) 450-26-38
E-mail: ponkratov@delrus.ru

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР

450022, г. **Уфа**,
ул. Радищева, 117
Тел./факс: (3472) 64-66-31;
64-95-69
E-mail: secretary@delrusufa.ru

453640, г. **Сибай**,
ул. Кирова, 34
Тел.: (34775) 2-43-93;
E-mail: talgat@bashnet.ru

460044, г. **Оренбург**,
ул. Театральная, 7
Тел.: (3532) 36-54-49;
36-88-02
E-mail: axis@esoo.ru

450000, г. **Стерлитамак,**
Тел.: (3473) 43-90-47;
E-mail: vil@ufamts.ru

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР

690089, г. **Владивосток**,
ул. Героев Варяга, 8
Тел./факс: (4232) 30-01-44;
30-02-44
E-mail:
office.delrusv@delrus.ru

675000, г. **Благовещенск**,
ул. Лазо, 2, оф. 1
Тел./факс: (4162) 52-03-56
E-mail: office.amur@delrus.ru

685000, г. **Магадан**,
ул. Ш. Шимича, 5
Тел. (4132) 64-33-81
E-mail:
office.magadan@delrus.ru

683024, г. **Петропавловск-Камчатский**,
пр. Рыбаков, д. 1, кв. 27
Тел: (4152) 23-49-32
E-mail:
delruskamchatka@mail.ru

680021, г. **Хабаровск**,
ул. Дикопольцева, 47
Тел./факс: (4212) 41-22-33
E-mail: delrus@delrusdv.ru

693007, г. **Южно-Сахалинск**
ул. Поповича, 98, оф. 77
Тел.: (4242) 43-12-63
E-mail: delrussh@mail.ru

677008, г. **Якутск**,
ул. Лермонтова, 94/2
Тел.: (4112) 39-02-83
E-mail: office.sakha@delrus.ru

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

656057, г. **Барнаул**,
Павловский тракт, 283
Тел.: (3852) 23-95-29; 28-95-30
E-mail: delrusabr@intelbi.ru

400075, г. **Волгоград**,
ул. Жигулевская, 14
Тел./факс: (8442) 39-07-26;
26-52-56; 35-77-09
E-mail: reception@delrus-vlg.ru

414000, г. **Астрахань**,
ул. Савушкина, 43, оф. 901
Тел.: (8512) 61-02-99
Моб. тел.: 8-927 559 86 37
E-mail: nailchuz@inbox.ru

426011, г. **Ижевск**,
ул. 10 лет Октября, 53
Тел./факс: (3412) 43-90-24;
43-90-34
E-mail: office@delrus.izhnet.ru

664035, г. **Иркутск**,
ул. Красноказачья, 115, оф. 222
Тел.: (3952) 55-44-21; 55-44-23
E-mail: ofis@delrus.irkutsk.ru

650036, г. **Кемерово**,
ул. Терешковой, 52, оф. 502
Тел./факс: (3842) 31-44-56;
33-03-59
E-mail: e_e2001@mail.ru

420061, г. **Казань**,
ул. Сеченова, 17, оф. 319
Тел./факс: (843) 272-05-48;
272-05-78
E-mail: delrus.kazan@delrus.ru

660093, г. **Красноярск**,
ул. Вавилова, 1 «г»
Тел.: (3912) 36-59-17;
36-13-33; 36-68-21
E-mail: reception@delrus-krsk.ru

652514, г. **Ленинск-Кузнецкий,**
ул. Пушкина, 1 «а»
Тел.: (38456) 3-34-40
E-mail: delrus@lnk.kuzbass.net

630082, г. **Новосибирск**,
ул. Шевцовой, 2
Тел./факс: (383) 243-00-90;
243-09-09
E-mail: delrus@delrusteam.ru

654034, г. **Новокузнецк**,
Кемеровской обл.,
Шоссе Кузнецкое, 1 а;
Тел.: (3843) 99-13-16, 99-14-89
E-mail: delrus@pochta.ru

644033, г. **Омск**,
ул. Красный путь, 143
Тел.: (3812) 25-16-89; 23-12-47
E-mail: delta101@rambler.ru

460044, г. **Оренбург**,
ул. Театральная, 7
Тел.: (3532) 36-54-49; 36-08-76
E-mail: axis@esoo.ru

614061, г. **Пермь**,
ул. Голева, 10 б
Тел./факс: (342) 236-86-15;
236-83-40; 236-84-18
E-mail: delrus_perm@mail.ru

440067, г. **Пенза**,
ул. Светлая, 50, оф. 205
Тел.: (841-2) 57-23-67;
56-86-98
E-mail: delrus-penza@mail.ru

443022, г. **Самара**,
Заводское ш., 11, оф. 431
Тел./факс: (846) 979-70-60;
E-mail: akvila@front.ru

443076, г. **Самара**,
ул. Революционная, 70, лит. 3
Тел.: (846) 273-87-00;
273-87-01
E-mail: office.smr@delrus.ru

410010, г. **Саратов**,
ул. Высокая, 12,
корпус А, оф. 108, а/я 1757
Тел.: (8452) 72-60-08;
59-52-69
Тел./факс: 72-37-97
E-mail: kai.saratov@delrus.ru

628400, г. **Сургут**,
ул. Ленинградская, 11,
оф. 303
Тел.: (3462) 23-32-64;
Факс: (3462) 23-34-46
E-mail: delrus@sferanet.ru

634009, г. **Томск**,
пр. Ленина. 94, оф. 408
Тел.: (3822) 51-41-99;
51-18-65
E-mail: delrus@mail.tomsknet.ru

625007, г. **Тюмень**,
ул. 30 лет Победы, 38, стр. 10
Тел./факс: (3452) 56-57-77
E-mail: secretary@aksis72.ru

672038 , г. **Чита**,
ул. Тимирязева, 25, оф. 5
Тел.: (3022) 35-16-09;
35-16-60
E-mail: delrus@chitaonline.ru

670034, г. **Улан-Удэ**,
ул. Хоца Намсараева д.7 «А»
офис. 208
Тел./факс: 8 (3012) 44-06-71,
44-15-02
E-mail: delrusbur@mail.ru

432063, г. **Ульяновск**,
ул. Советская, д. 19/19,
оф. 304
Тел.: (8422) 44-17-23;
44-17-22
E-mail: uliyanovsk@delrus.org

АЗЕРБАЙДЖАН

1102, г. **Баку**,
Тбилисский пр., 3001
Бизнес-центр “Оскар”, 1 эт., к. 13
Тел. (+99412) 431-56-98
E-mail: fuad@bk.ru

КЫРГЫЗСТАН

720040, г. **Бишкек**,
ул. Боконбаева, 134/2
Тел.: (996312) 66-71-00
Тел./факс: (996312) 66-33-98
E-mail: bolotk@mail.ru

КАЗАХСТАН

050054 , г. **Алматы**,
ул. Бродского, 37а,
оф. 115, 118
Тел.: (7272) 27-37-04; 27-37-05
E-mail:
delrus-almaty@intelsoft.kz

010003, г. **Астана**,
ул. Кривогуза, д. 2/1
Тел./факс: (717) 273-80-41;
273-80-42
E-mail: delrus-astana@yandex.
ru

140000, г. **Павлодар**,
ул. Горького, 37-281
Тел.: (7182) 67-86-40; 34-55-34
E-mail: delrus@delrus.kz

УКРАИНА

04073, г. **Киев**,
ул.Скляренко, д.9
Тел.: (+38044) 492-32-96,
223-03-70
E-mail:
smisurag@delrus.kiev.ua

БЕЛАРУСЬ

220030, г. **Минск**,
ул. Тростенецкая, 3, к. 407
Тел.: (10) 375172990067
E-mail: minsk@delrus.org

ТАДЖИКИСТАН

734055, г. **Душанбе**,
ул. Дехоти, 48
Тел.: (8-10 992-37) 234 35 07,
Факс: (8-10 992-37) 234 35 70
E-mail: delrustaj@mail.ru

ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ

Научно-практический журнал
№3-4 (том 10) / 2009

Подготовка оригинал-макета и тиражирование
научно-практического журнала «Трансфузиология»
выполнены компанией Дельрус
620086, г. Екатеринбург, ул. Посадская, 23

Редакторы: к.м.н. Е.М. Неизвестнова, Г.Н. Никонова
Дизайн и верстка: М.И. Водопьянова

Подписано в печать 30.12.2009
Тираж 1000 экз.
Отпечатано в типографии «Артикул», г. Екатеринбург