

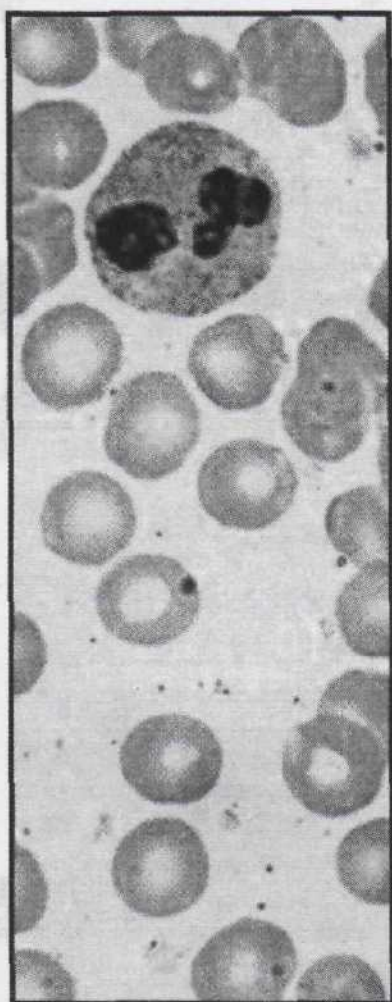
ISSN 0234-5730



9 770234 573007

ГЕМАТОЛОГИЯ и ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ

Hematology and Transfusiology



3' 2014

Издательство "МЕДИЦИНА"

Volume 59 • № 3 • 2014

ОБМЕН ОПЫТОМ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014
УДК 615.38:614.2(73)

РАЗВИТИЕ СЛУЖБЫ КРОВИ США

Жибурт Е.Б., Мадзаев С.З., Зарубин М.В.

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

Резюме. Проведен анализ данных, посвященных работе службы крови США в 2011 г. Основные тенденции развития службы крови США: увеличение аппаратного афереза донорских эритроцитов и тромбоцитов, сокращение количества аутологических донаций, сокращение выбраковки крови из-за повышения специфичности скрининга маркеров инфекций, сокращение издержек и стабильность цен на компоненты крови в условиях экономического кризиса, внедрение в клиническую практику достижений доказательной трансфузиологии и менеджмента крови пациента, сокращение переливаний эритроцитов и плазмы, увеличение переливаний тромбоцитов, расширяющееся переливание размороженной плазмы, хранящейся при температуре от 1 до 6°C, активное освоение технологий клеточной терапии.

Ключевые слова: кровь; донор; компонент крови; аферез; эритроциты; тромбоциты; плазма; переливание; доказательная медицина; менеджмент крови пациента.

DEVELOPMENT OF BLOOD SERVICE IN THE USA

Zhiburt E.B., Madzaev S.Z., Zarubin M.V.

N.I. Pirogov National Medical Surgical Center, 105203, Moscow, Russia

Summary. The work of blood service in the USA in 2011 is analyzed. The major trends of the U.S. blood service were: wider use of donor red blood cell and platelet collected by automated apheresis; lesser number of autologous donations; reduction of blood waste due to more specific screening of infection markers; blood components cost reduction and price stability in the context of economic crisis; introduction in clinical practice of evidence-based transfusion achievements and of patient's blood management; lesser number of red blood cell and plasma transfusions and greater number of platelet transfusions; wide use of defrosted plasma transfusions after storage at 1–6°C; active development of cell therapy technologies.

Key words: blood; donor; blood component; apheresis; red blood cells; platelets; plasma; transfusion; evidence-based medicine; patient's blood management.

Министерство здравоохранения и социальных служб США развивает донорство крови [1], управляет службой крови [2] и периодически заказывает национальное исследование оценки количества заготовленных и перелитых компонентов донорской крови [3]. Исполнителем выступает Американская ассоциация банков крови. В опросе об итогах работы в 2011 г. приняли участие 1490 организаций здравоохранения: 128 (из 136) центров крови, 20 (из 70) банков пуповинной крови и 1342 (из 3175) госпиталей [4]. Таким образом, 1490 (44,1%) из 3381 опрошенных организаций прислали ответы. Эти ответы были экстраполированы в национальном масштабе с учетом размера неответивших организаций.

Следует отметить, что опрос не касается коммерческих центров плазмафереза, в которых у платных доноров аппаратным методом собирают плазму для фракционирования (табл. 1) [5].

В исследовании учтены дозы после выбраковки.

Для корреспонденции:

Жибурт Евгений Борисович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой трансфузиологии Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.
Адрес: 105203, Россия, Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 70.
Телефон: +7(495)211-79-51.
E-mail: ezhiburt@yandex.ru

Corresponding author:

Zhiburt Evgeniy, MD, PhD, D.Sc, prof. (ezhiburt@yandex.ru).

Заготовка крови и компонентов крови

В 2011 г. по сравнению с 2008 г. количество заготовленных доз цельной крови и эритроцитов уменьшилось на 9,1% ($p < 0,001$) – до 15 722 тыс. доз. Центры крови заготовили 14 686 тыс. доз (93%), а госпитали – 1 036 тыс. доз (7%).

Структура заготовки крови: донации аллогенной крови – 86,4%, направленные донации (аналог российских доноров-родственников) – 0,3%, аутологичные донации – 0,7%, аферез эритроцитов – 12,6%.

Представляет интерес и отличие от российской методики подсчета частоты донаций. В США количество донаций делят на численность основного донорского населения в возрасте от 16 до 64 лет. В 2008 г. частота донаций крови и ее компонентов в США составила 85,2 на 1000 жителей, а в 2011 г. – сократилась до 76,2. На все население в США подсчитывают частоту трансфузий цельной крови/эритроцитов. В 2008 г. она составила 48,8, а в 2011 г. – 44 на 1000 жителей.

Заготовка аутологичной крови сократилась на 55,5% – до 113 тыс. доз.

Различие между заготовленными (прошедшими обследование) и перелитыми дозами цельной крови и эритроцитов в 2006 г. составило 1 227 тыс. доз, а в 2011 г. – 804 тыс. доз.

Кровь сдали 9 203 тыс. аллогенных ненаправленных доноров, что на 14,8% меньше аналогичного показателя 2008 г. – 10 805 тыс. человек.

Заготовка эритроцитов методом афереза возросла на 2,7% – с 1 926 тыс. в 2008 г. до 1 978 тыс. в 2011 г.

Выборка по результатам лабораторного обследования сократилась на 19,4% – с 127 тыс. доз (0,7%) до 108 тыс. доз (0,7%). Это объясняют внедрением новых технологий тестирования с повышенной специфичностью.

Количество доз концентратов тромбоцитов, полученных методом афереза, увеличилось на 19,4% и достигло 2 516 тыс.

Было выполнено 1 340 тыс. процедур афереза тромбоцитов, в которых получено 2 516 тыс. доз тромбоцитов (стандартное содержание клеток в 1 дозе – не менее $3 \cdot 10^{11}$), т. е. частота сплитов составила 1,9. Это на 18,1% больше, чем в 2008 г.

Тромбоциты выделяли и из цельной крови – из 8,2% доз (в 2008 г. – из 13,9% доз, в 2006 г. – из 16,9%, а в 2004 г. – из 30,3% доз аллогенной цельной крови).

Для трансфузий было заготовлено 5 726 тыс. доз плазмы, в том числе 1 813 тыс. доз свежзамороженной плазмы из цельной крови, 2 802 тыс. доз плазмы, замороженной в течение 24 ч, 560 тыс. доз жидкой плазмы, 300 тыс. доз плазмы, обедненной криопреципитатом, 251 тыс. доз аферезной плазмы.

Кроме того, было заготовлено 8 195 тыс. доз плазмы для фракционирования.

Было приготовлено 1 690 тыс. доз криопреципитата, что на 15,6% больше, чем в 2008 г. ($p < 0,05$). Было выдано 172 тыс. пулированных (по 5 доз) криопреципитатов и 830 тыс. единичных доз.

Количество лейкоредуцированных компонентов крови сократилось на 13,3% и составило 14 758 тыс.

Гранулоциты готовили как методом афереза, так и выделением из лейкотромбоцитарного слоя цельной крови. Получено 2607 доз, что на 15,5% больше, чем в 2008 г.

В 2011 г. сообщили о 21 тыс. серьезных побочных реакций у доноров (0,13% донаций) с равной частотой при ручном и автоматическом аферезе [4].

Переливание компонентов крови

Всего 45 (3,3%) госпиталей сообщили о переносе плановых операций на 1 день и более из-за дефицита

Таблица 1

Система коммерческого сбора плазмы (аппаратный плазмаферез) для фракционирования

Год	Донации плазмы, млн		Центры*	
	США	Европа	США	Европа
2011	18,8	1,4	380	27
2007	15,0	1,2	349	25
2006	12,5	1,1	315	25
2005	10,0	0,9	299	19

Примечание. * – Количество центров заготовки плазмы с государственной лицензией и сертификатом Ассоциации терапии белками плазмы (PPTA) по состоянию на конец отчетного года [3].

запасов эритроцитов. Это повлияло на лечение 425 пациентов (в 2008 г. – 4,4% госпиталей и 325 пациентов).

Хотя бы об одном дне отсутствия крови для переливания терапевтическим пациентам сообщил 141 (10,3%) госпиталь.

Общее количество переливаний доз цельной крови и эритроцитов в тот же период сократилось на 8,3% – до 13 785 тыс. доз.

Перелили 21 тыс. доз (0,15%) цельной крови (в 2008 г. – 5 тыс.).

Количество аутологичных трансфузий с 2008 по 2011 г. значительно сократилось – на 59,4% и составило 65 тыс. ($p < 0,01$).

Переливание аферезных тромбоцитов возросло на 11,9% – с 1 761 тыс. до 1 970 тыс. доз.

Переливание плазмы сократилось на 13,4% – до 3882 тыс. доз.

Переливание размороженной плазмы, хранящейся при температуре 4°C в течение 1–5 дней – 30,4% (1181 тыс. доз) переливаний плазмы.

Общее количество перелитых компонентов крови сократилось на 11,6% – до 20 933 тыс. доз.

Детских доз (аликвот) перелито: эритроцитов – 263 тыс., плазмы – 37 тыс., тромбоцитов – 90 тыс.

Всего в стране перелито 20 933 тыс. компонентов крови, что на 2736 тыс. (11,6%) меньше, чем в 2008 г.

Частота трансфузий эритроцитов 1 взрослому реципиенту составила 2,75 дозы, ребенку – 1,8 дозы.

Средний срок хранения эритроцитов до трансфузии составил 17,9 дня. Его смогли подсчитать лишь 15,5% госпиталей.

Таблица 2

Компоненты с истекшим сроком годности в 2011 г. в США [4]

Показатель	Цельная кровь/эритроциты	Тромбоциты из цельной крови	Аферезные тромбоциты	Плазма	Криопреципитат	Всего
Всего с истекшим сроком, доз	375 986	301 724	321 070	128 759	56 344	1 183 986
Всего произведено, доз	15 842 412	1 762 163	2 515 696	5 726 800	1 690 093	27 738 770
Доля с истекшим сроком, %	2,4	17,1	12,8	2,2	2,8	4,3

Таблица 3

Лабораторные показатели до трансфузии (среднее) [4]

Показатель	Среднее	Медиана	Минимум	Максимум	n
Гемоглобин, г/дл	7,9	8	6	12	506
Тромбоциты, клеток/мкл	32 055	20 000	2000	250 000	480
Международное нормализованное отношение, усл. ед.	2,5	2	1	8,7	203
Активированное частичное тромбопластиновое время, с	53,1	50	17	110	154
Фибриноген, г/л	1,067	1	0,45	2,02	196

Средний срок хранения пулированных тромбоцитов до трансфузии составил 3,96 дня, аферезных – 3,05 дня. Его смогли подсчитать лишь 10,9% госпиталей.

Очень серьезное значение придается списанию компонентов с истекшим сроком годности (табл. 2). Эритроцитов/цельной крови списано на 15,9% меньше, чем в 2008 г.

Максимально часто просроченными становятся тромбоциты, выделенные из цельной крови, 25% таких компонентов (302 тыс. доз) списали по истечении срока хранения. Для аферезных тромбоцитов этот показатель – 12,8%, на уровне 2008 г.

Менеджмент крови пациента

В 2011 г. в отчет впервые включили раздел «Менеджмент крови пациента». Это – основанный на доказательствах мультидисциплинарный подход оказания помощи пациенту, которому, возможно, понадобится переливание крови. Он включает в себя все аспекты диагностики и лечения, сопровождающие процесс принятия решения о переливании крови, включая определение показаний, минимизацию кровопотери, оптимизацию эритронов и гемостаза пациента [6–10]. Некоторые элементы менеджмента крови пациента есть у 31% госпиталей и 11% центров крови. У 15% госпиталей есть офицер по безопасности трансфузий (из них у 61% – на полную ставку). Формальный тренинг по менеджменту крови пациента проводится в 9% госпиталей.

Правила назначения компонентов крови используют 92% госпиталей, 85% из этих правил базируются на национальных правилах: Американской ассоциации банков крови – 50%, Коллегии американских

патологов – 25,3%, Американского Красного Креста – 8,6%, Американского общества анестезиологов – 1,3%, других – 14,8%.

В 57% госпиталей есть программа лечения пациентов, отказывающихся от переливания любых компонентов аллогенной крови. В 2008 г. таких госпиталей было 15%.

В 19% госпиталей есть формальная программа оказания помощи пациентам с анемией до операции. Среди внедривших менеджмент крови пациента госпиталей такая программа есть у 33%.

Средние значения лабораторных показателей перед переливанием эритроцитов, тромбоцитов, плазмы и криопреципитата представлены в табл. 3.

Компьютерная система заказа компонентов крови врачом имеется в 52% госпиталей, из них в 46,4% госпиталей в эту систему встроена проверка на соответствие правилам, или алгоритм, позволяющий сделать заказ надлежащим образом.

Модификация компонентов крови

Уменьшение содержания лейкоцитов (лейкодеплеция, лейкоредукция) в компонентах крови направлено на уменьшение риска фебрильных негемолитических реакций, передачи цитомегаловирусной инфекции и HLA-аллоиммунизации, которая может привести к рефрактерности к трансфузиям тромбоцитов.

Удаление лейкоцитов может быть выполнено в процессе получения компонентов крови. Всего лейкоциты удалены из 14 758 тыс. (55,7%) доз компонентов крови (табл. 4). Чаще всего лейкоциты удаляли из цельной крови/эритроцитов и аферезных тромбоцитов. Максимальная доля удаления лейкоцитов из аферезных тромбоцитов объясняется тем, что лейко-

Таблица 4

Удаление лейкоцитов из компонентов крови до хранения в 2011 г. [4]

Компонент крови	Количество обеслеученных лейкоцитами доз, тыс.	Доля обеслеученных лейкоцитами доз, %
Цельная кровь/эритроциты	12 371	84,8
Тромбоциты цельной крови	371	33,4
Аферезные тромбоциты	2009	79,8
Другие компоненты	7	0,1
Всего...	14 758	55,7

Таблица 5

Облучение компонентов крови в 2011 г. [4]

Компонент крови	Количество облученных доз, тыс.	Доля облученных доз, %
Цельная кровь/эритроциты	1648	12
Тромбоциты из цельной крови	340	34,2
Аферезные тромбоциты	915	46,4
Другие компоненты	110	1,9
Всего...	3013	13,4

Таблица 6

Переливание модифицированных (облучение, обеднение лейкоцитами до и после хранения) доз эритроцитов в 2011 и 2008 гг.
(тыс. доз) [4]

Модификация	2011 г.	2008 г.	Изменение 2008–2011 гг.	% изменения
Облучение	1648	1502	146	9,7
Обеднение лейкоцитами, всего	9718	10 294	-576	-5,6
в банке крови	9612	10 115	-503	-5
при переливании	106	179	-73	-40,8

деплеция встроена в систему заготовки тромбоцитов на современных аппаратах.

Для профилактики посттрансфузионной болезни «трансплантат против хозяина» проведено облучение 13,4% компонентов крови (табл. 5). Облучение – единственный вид распространяющейся модификации компонентов крови. Сокращение использования технологий обеднения лейкоцитами объясняют высоким отношением цена/эффективность (табл. 6).

Переливают только эритроциты, обедненные лейкоцитами, 73% госпиталей. Еще 10,45% госпиталей используют только лейкодеплецированные эритроциты в кардиохирургической практике.

Скрининг крови

До донации на основе оценки гематокрита/гемоглобина и донорского опросника отведено 13,7%

доноров (в 2008 г. 12,5%). Частота отводов (16,5%) в госпиталях несколько выше, чем в центрах крови (13,5%). Чаще (48,8%) отвод доноров происходит из-за низкой концентрации гемоглобина.

Причины отводов:

- мужчины, практикующие секс с мужчинами – 0,4%;
- другое поведение высокого риска (по опроснику) – 1%;
- прием лекарств (перечень) – 3,6%;
- тату/пирсинг – 4%;
- путешествие за границу (перечень) – 7,4%;
- другие медицинские противопоказания – 19,2%;
- другие причины (низкая масса тела, неадекватный интервал между донациями, юный возраст, лингвистическое непонимание при опросе) – 15,7%.

От доноров в возрасте 16–24 лет заготовлено 3202 тыс. (20,5%) доз, в возрасте 16–18 лет –

Таблица 7

Неблагоприятные трансфузионные реакции (по отчетам в службу крови) [4]

Реакция	Количество	Частота (в расчете на компоненты, перелитые в организациях, приславших отчеты)	
		2011 г. (n = 2 093 300)	2006 г. (n = 2 246 600)
Всего реакций, требующих диагностического или лечебного вмешательства	38 551	1:467	1:312
Фебрильные негемолитические	21 865	1:1 484	НУ
Слабые и умеренные аллергические реакции	14 106	1:4 540	НУ
Отсроченная серологическая реакция	2560	1:8 178	НУ
Циркуляторная перегрузка	1512	1:13 843	НУ
Гипотензивная трансфузионная реакция	1132	1:18 494	НУ
Отсроченный гемолиз	1018	1:20 569	1:12 681
Связанная с трансфузией одышка	909	1:23 023	НУ
Тяжелые аллергические реакции	491	1:42 647	1:4 540
Связанное с трансфузией острое повреждение легких	327	1:63 940	1:14 748
Посттрансфузионная пурпура	209	1:100 001	НУ
Острый гемолиз (другие причины)	168	1:164 525	НУ
Посттрансфузионный сепсис	59	1:353 138	1:20 222
Острый гемолиз (несовместимость по АВ0)	42	1:495 207	НУ
Посттрансфузионная передача вируса	36	1:585 726	НУ
Болезнь «трансплантат против хозяина»	22	1:931 398	НУ
Угрожающие жизни реакции, потребовавшие серьезного медицинского вмешательства, например, назначения вазопрессоров, поддержки артериального давления, перевода в отделение реанимации или на искусственную вентиляцию легких	317	1:66 131	1:95 110

Примечание. НУ – не учитывали.

Таблица 8

Цена компонентов крови [4]

Компонент	Цена, доллары США				Изменение 2008–2011 гг., %
	2011	2008	2006	2004	
Эритроциты, обедненные лейкоцитами	225,42	223,09	213,94	201,07	1
Плазма, замороженная в течение 8 ч после венепункции	57,91	57,78	НД	НД	0,2
Плазма, замороженная в течение 24 ч после венепункции	56,08	53,85	59,94	56,29	4,1
Аферезные тромбоциты, обедненные лейкоцитами	535,17	538,56	538,72	510,05	-0,6
Криопреципитат	62,41	65,10	53,31	НД	-4,1

Примечание. НД – нет данных.

1646 тыс. (10,5%) доз, в возрасте старше 65 лет – 1219 тыс. (7,8%) доз (во многих штатах донорство крови разрешено с 16-летнего возраста).

В выездных условиях заготовлено 10 466 тыс. (66,6%) доз крови, из них аппаратные аферезные донации составили 1155 тыс. (11%) доз крови.

Поскольку скрининг бактериальной контаминации тромбоцитов стал рутинной процедурой, многие организации не подали отчет о ней. Частота ложноположительных результатов для культуральных методов составила 0,06%, а для быстрого иммуноисследования (PGD) – 0,2% [4].

Биобезопасность

По расчетным данным произошло 51 000 трансфузионных реакций, при которых понадобились диагностические или лечебные вмешательства. Трансфузионные реакции зарегистрированы при 0,24% переливаний, что существенно ниже, чем в других отчетах гемонадзора (3–7 на 1000 перелитых доз).

По сравнению с 2008 г. и более ранними наблюдениями в основном частота трансфузионных реакций снижается (табл. 7).

Ведется образовательная работа по национальной гармонизации определений и стандартов отчетов о трансфузионных реакциях.

При оценке результатов внедрения отчетов о неблагоприятных трансфузионных реакциях подчеркивается, что не все реакции распознаются и

становятся предметом отчета. Важным полагают наличие электронной системы отслеживания неблагоприятных событий. Такая система есть только в 47% госпиталей, принявших участие в исследовании [4].

Цена компонентов крови

Средняя цена (в долларах США) для госпиталя за дозу каждого компонента приведена в табл. 8.

Цены варьируют по регионам (максимум – на северо-востоке и юго-западе США) и по госпиталям (чем больше переливаний, тем меньше цена).

Клеточная терапия

Все виды участвующих в опросе организаций заготавливают как аутологичные (табл. 9), так и аллогенные (табл. 10) продукты для клеточной терапии. И эта заготовка существенно увеличивается.

Таким образом, тенденциями развития службы крови США являются:

В производственной трансфузиологии:

- параллельное существование некоммерческой системы сбора крови и клеток крови для переливания и коммерческой системы сбора плазмы для фракционирования;
- увеличение количества и доли донаций эритроцитов и тромбоцитов методом афереза;
- бенчмаркинг, стремление к стандартизации, распространению передового опыта эффективной работы всех звеньев службы крови, профилактики

Таблица 9

Заготовка аутологичных продуктов клеточной терапии [4]

Продукт	Центры крови		Госпитали		Банки пуповинной крови		Всего		Прирост в %
	n	продуктов	n	продуктов	n	продуктов	2011 г.	2008 г.	
ГКП-А	18	5442	56	14 829	8	2223	22 493	17 585	27,9
ГКП-М	1	3	9	67	1	4	74	189	-61
ГКП-П	1	1	11	3 865	7	118 692	122 558	96 563	26,9
Лимфоциты	1	3	3	107	1	4	114	32	255,2
Иммунотерапия	12	1473	11	263	4	812	2549	138	1746,8
Экспансия	0	0	1	29	0	0	29	218	-86,5
Негемопозитические	0	0	2	16	1	102	118	365	-67,7
Другие	4	263	4	97	1	24 560	24 920	15	166 030,2
Всего...		7185		19 273		146 395	172 855	115 105	50,2

Примечание. Здесь и в табл. 10: ГКП – гемопозитические клетки-предшественники. ГКП-А – полученные методом афереза, ГКП-М – полученные из костного мозга, ГКП-П – полученные из пуповинной крови. В крайнем правом столбце приведено относительное изменение количества заготовленных продуктов в 2011 г. – за 100% приняты данные 2008 г.

Заготовка аллогенных продуктов клеточной терапии [4]

Продукт	Центры крови		Госпитали		Банки пуповинной крови		Всего		Прирост, %
	п	продуктов	п	продуктов	п	продуктов	2011	2008	
ГКП-А	17	1399	43	3679	7	683	5760	4130	39,5
ГКП-М	0		33	870	4	102	972	768	26,6
ГКП-П	2	5713	6	3599	11	140 049	149 361	44 028	239,2
Лимфоциты	5	675	21	368	321	25	1 067	752	41,9
Иммунотерапия	0		5	175		14	189	88	114,8
Экспансия	0		1	2		21	23	133	-82,7
Негемопозитические	0		1	22	0	0	22	204	-89,2
Другие	0		2	55	1	91	146	81	80,2
Всего...		7787		8770		140 985	157 540	50 184	213,9

ке неблагоприятных эффектов на всех этапах заготовки и переливания крови;

- сокращение выбраковки крови по результатам лабораторных исследований вследствие системной политики рекрутирования добровольных безвозмездных доноров, их отбора и повышения специфичности скрининга маркеров инфекций;
 - сокращения количества доз эритроцитов, которые списываются по истечении срока годности вследствие совершенствования системы управления запасами эритроцитов;
 - сокращение переливаний плазмы, рост продаж избытка плазмы, выделенной из цельной крови, на заводы по производству препаратов плазмы;
 - разделение доз эритроцитов и плазмы на детские дозы – для педиатрических клиник;
 - прекращение карантинизации плазмы;
 - рутинный скрининг бактериальной контаминации тромбоцитов;
 - сокращение издержек и стабильность цен на компоненты крови в условиях экономического кризиса;
- В клинической трансфузиологии:
- внедрение в клиническую практику достижений доказательной трансфузиологии и менеджмента крови пациента;
 - сокращение количества аутологичных донаций;
 - сокращение переливаний эритроцитов и плазмы, увеличение переливаний тромбоцитов;
 - более частое использование размороженной плазмы, хранящейся при температуре от 1 до 6°C;
 - совершенствование системы отчетов о пост-трансфузионных осложнениях;

Новое направление для классической службы крови:

- активное освоение технологий клеточной терапии.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Кучеренко В.З., Жибурт Е.Б., Максимов В.А., Вечерко А.В., Кузьмин Н.С. Поддержка донорства крови правительством США. Проблемы управления здравоохранением. 2006; 6: 72–6.
[Kucherenko V.Z., Zhiburt E.B., Maksimov V.A., Vecherko A.V., Kuz'min N.S. Support for blood donation by the U.S. government. Problemy upravleniya zdavookhraneniem. 2006; 6: 72–6]. (in Russian)

2. Жибурт Е.Б., Ключева Е.А., Губанова М.Н., Караваяев А.В., Шестаков Е.А. Развитие службы крови США. Трансфузиология. 2010; 1: 59–72.
[Zhiburt E.B., Klyueva E.A., Gubanova M.N., Karavaev A.V., Shestakov E.A. The development of blood service of the USA. Transfuziologiya. 2010; 1: 59–72]. (in Russian)
3. Жибурт Е.Б. Управление службой крови США: полезный опыт. Здравоохранение. 2006; 2: 53–7.
[Zhiburt E.B. Management of blood service of the United States: useful experience. Zdravookhranenie. 2006; 2: 53–7]. (in Russian)
4. US Department of Health and Human Services. The 2011 National Blood Collection and Utilization Survey Report. Washington, DC: DHHS; 2013.
5. PPTA. The facts about plasma collection. http://www.pptaglobal.org/images/FS_Plasma%20Collection_v3_May%2026%202009%20final.pdf (по состоянию на 20.07.2013).
6. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Внедрение кровесберегающей идеологии в практику Пироговского центра. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2008; 1: 14–21.
[Shevchenko Yu.L., Zhiburt E.B., Shestakov E.A. Implementation of blood-saving ideology in practice of the Pirogov centre. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova. 2008; 1: 14–21]. (in Russian)
7. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Внедрение правил назначения компонентов крови в клиническую практику. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2008; 4: 85–9.
[Shevchenko Yu.L., Zhiburt E.B., Shestakov E.A. The implementation of the guidelines of appointment of blood components in clinical practice. Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova. 2008; 4: 85–9]. (in Russian)
8. Баранова Г.Н., Мадзаев С.Р., Шестаков Е.А., Жибурт Е.Б. От нормативов переливания крови на профильную койку – к менеджменту крови пациента. Трансфузиология. 2013; 1: 47–57.
[Baranova G.N., Madzaev S.R., Shestakov E.A., Zhiburt E.B. Standards of blood transfusion on the profile bed - to the patient blood management. Transfusiologia. 2013; 1: 47–57]. (in Russian)
9. Жибурт Е.Б. Менеджмент крови пациента при критическом кровотечении и массивной трансфузии. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2013; 4: 71–7.
[Zhiburt E.B. Patient blood management at the critical bleeding and massive transfusion. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova. 2013; 4: 71–7]. (in Russian)
10. Жибурт Е.Б. Менеджмент крови пациента. Здравоохранение. 2014; 4: 58–67.
[Zhiburt E.B. Patient blood management. Zdravookhranenie. 2014; 4: 58–67]. (in Russian)

Поступила 20.04.14

Received 20.04.14