

Развитие службы крови США

Е.Б. Жибурт, М.В. Зарубин, М.Н. Губанова
ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова»
Минздрава России, г. Москва

Резюме

Проведен анализ данных, посвященных работе службы крови США в 2013 г. Основные тенденции развития службы крови США: сокращение количества доноров и донаций; сокращение аутологичных донаций; сокращение афереза эритроцитов и тромбоцитов; сокращение заготовки плазмы для переливания; увеличение выделения тромбоцитов из цельной крови; сокращение переливания цельной крови и эритроцитов; внедрение менеджмента крови пациента; сокращение облучения эритроцитов.

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

Итоги работы службы крови США – предмет периодических национальных исследований [1–3]. Американская ассоциация банков крови (ААВВ) опубликовала результаты национального исследования оценки количества заготовленных и перелитых компонентов донорской крови. На опрос об итогах работы в 2013 г. ответили 54,5 % (625 из 1147) организаций здравоохранения: 73 (из 79) центров крови, 2 (из 4) военных центров крови и 552 (из 1068) госпиталей [4].

Предыдущее исследование подвело итоги 2011 г. [5].

Заготовка крови

В 2013 г., по сравнению с 2011 г., количество заготовленных доз цельной крови и эритроцитов уменьшилось на 12,1 % ($p < 0,001$), до 13 590 000 доз. Центры крови заготовили 13 063 000 доз (96,1 %), а госпитали – 527 000 доз (3,9 %).

Структура заготовки крови: донации аллогенной крови – 85,9 %, аутологичные донации цельной крови – 0,4 %, аутологичный аферез эритроцитов – 0,1 %, аферез эритроцитов – 13,7 %.

Интересно и отличие от российской методики подсчета частоты донаций. В США количество донаций делят на численность основного донороспособ-

ного 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, в 2011 г. – сократилась до 76,2, а в 2013-м – еще на 12,0 % – до 65,5. Однако в 2013 г. 1,2 млн доз крови было заготовлено от доноров старше 64 лет, поэтому традиционная статистика утрачивает корректность.

На все население в США подсчитывают частоту трансфузий цельной крови/эритроцитов. В 2011 г. она составила 44,0, а в 2013-м – 40,3 на 1000 жителей.

Заготовка аутологичной крови значительно сократилась – на 52,0 %, до 48 000 доз. На 75 % увеличился аферез аутологичных эритроцитов – до 7000 доз.

Кровь сдали 6847 000 аллогенных доноров, что на 24,9 % меньше аналогичного показателя 2011 г., 9127 000 человек.

Заготовка эритроцитов методом афереза сократилась на 5,6 % с 1 967 000 в 2011 г. до 1 856 000 в 2013 г.

Выбраковка по результатам лабораторного обследования сократилась на 8,2 % – с 98 000 доз до 90000 доз (0,7 %).

Количество выданных доз концентратов тромбоцитов, полученных методом афереза, сократилось на 2,4 % и достигло 2 166 000.

Было выполнено 1 241 000 процедур афереза тромбоцитов, в которых получено 2 200 000 доз тромбоцитов (стандартное содержание клеток в 1 дозе – не менее $3 \cdot 10^{11}$), т. е. частота сплитов составила 1,8. Это на 4,2 % меньше, чем в 2011 г.

Тромбоциты выделяли и из цельной крови – из 819 000 доз, что на 27,4 % больше, чем в 2011 г.

Для трансфузий было заготовлено 4 300 000 доз плазмы, что на 26,0 % меньше, чем в 2011 г.

Было приготовлено 1 335 000 доз криопреципитата, что на 54,0 % больше, чем в 2011 г. ($p < 0,01$). Средний размер пула криопреципитатов составил 5,5 дозы.

Количество лейкоредуцированной цельной крови/эритроцитов составило 78,5 % – 10 103 000 доз.

Гранулоциты готовили как методом афереза, так и выделением из лейкотромбоцитарного слоя цельной крови. Получено 1800 доз, что на 19,7 % меньше, чем в 2011 г.

В 2013 г. сообщили о 17 600 серьезных побочных реакциях у доноров (0,13 % донаций).

Переливание крови

Всего 34 (6,7 %) госпиталя сообщили о переносе плановых операций на 1 день и более из-за дефицита запасов крови/эритроцитов (в 2011 г. – 3,3 % госпиталей).

Общее количество переливаний доз цельной крови и эритроцитов в тот же период сократилось на 7,9 % – до 12 800 000 доз.

Средний срок хранения эритроцитов до трансфузии составил 19,9 дней. Его смогли подсчитать лишь 24,5 % госпиталей.

Средний срок хранения тромбоцитов до трансфузии составил 3,2 дня. Его смогли подсчитать 51,8 % госпиталей.

73,1 % госпиталей имеют количественные показания для переливания тромбоцитов (табл. 1).

Таблица 1

Показания для переливания тромбоцитов в больницах США, n

Группа пациентов	Менее 5000/мкл	5000–10 000/мкл	11 000–20 000/мкл	21 000–50 000/мкл	51 000–80 000/мкл	Более 80 000/мкл
Общая, стационар, без кровотечения	2	196	94	22	0	0
Стационар, лихорадка	0	53	110	16	0	0
Стационар, гипокоагуляция	0	40	78	27	6	0
Планируемая малая инвазивная процедура	0	23	16	217	9	0
Планируемая операция	0	21	12	215	14	47
Кровотечение	1	9	35	194	7	22
Кровоизлияние в ЦНС	1	6	7	43	2	165
Кровотечение, прием антитромбоцитарных препаратов	0	8	9	61	2	18

Среди причин повышения использования тромбоцитов цельной крови и криопреципитата отмечают увеличение количества реанимационных коек, увеличение количества пересадок печени и солидных органов, внедрение протоколов массивных трансфузий.

Менеджмент крови пациента

Правила назначения компонентов крови используют 78,2 % госпиталей: Американской ассоциации банков крови – 76,4 %; Коллегии американских патологов – 29,2 %; Американского Красного Креста – 8,6 %; Американского общества анестезиологов – 2,8 %; других – 17,7 %.

В 77 % госпиталей правила назначения компонентов крови внедрены в важную или электронную историю болезни.

В 65 % госпиталей правила назначения компонентов крови внедрены в компьютерный заказ крови врачом.

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 тромбоцитам.

Удаление лейкоцитов может быть выполнено в процессе получения компонентов крови. По сравнению с 2011 г. доля лейкоредуцированных компонентов крови сократилась (табл. 2). Чаще всего лейкоциты удаляли из цельной крови/эритроцитов и аферезных тромбоцитов. Максимальная доля удаления лейкоцитов из аферезных тромбоцитов объясняется тем, что лейкодеплеция встроена в систему заготовки тромбоцитов на современных аппаратах.

Таблица 2

Удаление лейкоцитов из компонентов крови до хранения в 2013 и 2011 г.

Компонент крови	2013 г.			2011 г.		
	Обедненных лейкоцитами доз, тыс.	Всего компонентов, тыс.	Доля обедненных лейкоцитами доз, %	Обедненных лейкоцитами доз, тыс.	Всего компонентов, тыс.	Доля обедненных лейкоцитами доз, %
Цельная кровь/эритроциты	10 103	12 871	78,5	12 229	14 352	85,2
Тромбоциты цельной крови	638	819	77,9	368	643	57,2
Аферезные тромбоциты	2063	2226	92,7	1967	2283	86,2
Другие компоненты	< 1	4825	0,0	7	5364	0,1
Всего	12 804	20 741	61,7	14 571	22 642	64,4
Всего цельная кровь/эритроциты и тромбоциты	12 804	15 916	80,4	14 564	17 278	84,3

В клиниках, практикующих для профилактики посттрансфузионной болезни облучение «трансплантат против хозяина», подвергают этой процедуре большинство компонентов крови (табл. 3).

Скрининг крови

В 2013 г. зарегистрировано 13 975 000 донорских визитов в центрах крови ААВВ (на 21,0 % меньше, чем в 2011 г.). 95,8 % донорских визитов зарегистри-

Облучение компонентов крови в 2013 г.

Компонент крови	Облучено доз, тыс.	Доля облученных доз, %
Цельная кровь/эритроциты	817	20,6
Тромбоциты цельной крови	332	78,7
Аферезные тромбоциты	508	60,7
Детские дозы эритроцитов	102	58,3
Детские дозы тромбоцитов	35	61,4
Детские дозы плазмы	2	66,7
Всего	1796	32,9

стрировано центрами крови, и лишь 4,2 % – ОПК больниц. Успешно сдали в 2013 г. кровь 6 847 000 аллогенных доноров, что на 24,9 % меньше, чем в 2011 г., когда было 9 127 000 аллогенных доноров. В 2013 г. доля первичных доноров составила 32,3 %. Повторные доноры выполнили в среднем 1,6 донации.

До донации, на основе оценки гематокрита/гемоглобина и донорского опросника отведено 14,6 % доноров (13,6 % в 2011 г.). Чаще (51,8 %) доноров отводят из-за низкой концентрации гемоглобина.

Причины отводов:

- мужчины, практикующие секс с мужчинами, – 0,4 %;
- другое поведение высокого риска (по опроснику) – 0,7 %;
- прием лекарств (перечень) – 2,8 %;
- тату/пирсинг – 3,4 %;
- путешествие за границу (перечень) – 7,5 %;
- другие медицинские противопоказания – 20,0 %;
- низкая концентрация ферритина – 1,2 %;
- другие причины (низкая масса тела, неадекватный интервал между донациями, юный возраст, лингвистическое непонимание при опросе) – 11,9 %.

От доноров в возрасте 16¹–24 лет заготовлено 2 758 000 (20,4 %) доз, в возрасте 16–18 лет – 1 333 000 (9,9 %) доз, в возрасте старше 65 лет – 1 194 000 (8,8 %) доз.

В выездных условиях заготовили 9 634 000 (70,9 %) доз крови/эритроцитов, из них аппаратные аферезные донации – 1 172 000 (12,2 %).

¹ Во многих штатах донорство крови разрешено с 16-летнего возраста.

Биобезопасность

По расчетным данным, произошло 27 000 трансфузионных реакций, требующих диагностического или лечебного вмешательства. Трансфузионные реакции зарегистрированы при 0,25 % переливаний, что существенно ниже, чем в других отчетах гемонадзора (3–7 на 1000 перелитых доз) (табл. 4).

Таблица 4

Неблагоприятные трансфузионные реакции (по отчетам в службу крови)

Реакция	Количество в 2013 г.	Частота (в расчете на компоненты, перелитые в организациях, приславших отчеты)	
		2013 г. n = 10 962 000	2011 г. n = 10 846 000
Всего реакций, требующих диагностического или лечебного вмешательства	27 077	1:405	1:396
Фебрильные негемолитические	8815	1:1244	1:1039
Слабые и умеренные аллергические реакции	7499	1:1462	1:1418
Отсроченные посттрансфузионные реакции	1406	1: 7797	1:6557
Циркуляторная перегрузка	834	1:13 144	1:12 054
Отсроченный гемолиз	376	1:29 154	1:16 207
Гипотензивная трансфузионная реакция	371	1:29 547	1:18 870
Тяжелые аллергические реакции	323	1: 33 938	1:46 173
Связанная с трансфузией одышка	258	1:42 488	1:26 730
Связанное с трансфузией острое повреждение легких	175	1:62 640	1:55 312

Цена компонентов крови

Среднее количество долларов США, выплаченных госпиталем за дозу каждого компонента, приведено в табл. 5. Все компоненты крови подешевели.

Таким образом, тенденциями развития службы крови США являются:

В производственной трансфузиологии:

- сокращение количества доноров и донаций;
- сокращение аутологических донаций;
- сокращение афереза эритроцитов и тромбоцитов;
- сокращение заготовки плазмы для переливания;
- увеличение выделения тромбоцитов из цельной крови.

В клинической трансфузиологии:

- сокращение переливания цельной крови и эритроцитов;
- внедрение менеджмента крови пациента;
- сокращение облучения эритроцитов.

Список литературы

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. – С. 72–6.
2. Жибурт Е.Б., Ключева Е.А., Губанова М.Н., Караваяев А.В., Шестаков Е.А. Развитие службы крови США // Трансфузиология. – 2010. – № 1. – С. 59–72.
3. Жибурт Е.Б. Управление службой крови США: полезный опыт // Здравоохранение. – 2006. – № 2. – С. 53–57.
4. The 2013 AABB blood collection, utilization, and patient blood management survey report. – AABB, 2015. – 88 p.
5. Жибурт Е.Б., Мадзаев С.З., Зарубин М.В. Развитие службы крови США // Гематология и трансфузиология. – 2014. – Т. 59, № 3. – С. 49–54.

USA blood service development

E.B. Zhiburt, M.V. Zarubin, M.N. Gubanova
Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow

Analysis of the blood service in the United States in 2013 is associated with the previous documents.

Major trends of the U.S. blood services:

- Decreasing of donor and donations quantity.
- Reducing the number of autologous donations.
- Reduction of collection of plasma for transfusion.
- Increasing of whole blood platelets collection.
- Decreasing of whole blood and red blood cells transfusion.
- The introduction into clinical practice of evidence-based transfusion achievements and of patient blood management.
- Reduction red blood cells irradiation.

Key words: *blood, donor, blood component, apheresis, red blood cells, platelets, plasma, transfusion, evidence-based medicine, patient blood management.*

Для корреспонденции

Евгений Борисович Жибурт
профессор, д. м. н.,

заведующий кафедрой трансфузиологии
Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.

105203, Россия, г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, д. 70,
тел. + 7 (495) 211-79-51.

E-mail: ezhiburt@yandex.ru