

ВНЕДРЕНИЕ ПЕРЕЛИВАНИЯ ПАТОГЕНРЕДУЦИРОВАННЫХ ТРОМБОЦИТОВ В МНОГОПРОФИЛЬНОЙ КЛИНИКЕ

Танкаева Х.С., Шестаков Е.А., Мельниченко В.Я., Жибурт Е.Б.*

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.84.31.015

Резюме. Изучили клиническую эффективность переливания патогенредуцированных тромбоцитов. 674 переливания тромбоцитов получили 310 пациентов, в том числе 178 женщин (57,4%). Трансплантацию кроветворных стволовых клеток (ТКСК) получили 253 пациента (81,6%). Кровотечение наблюдали у 29 человек (9,4%). Переливание тромбоцитов позволяет благополучно, без кровотечений, преодолеть период цитопении онкогематологическим пациентам, реципиентам стволовых кроветворных клеток. Внедрение интерсепт-патогенредуцированных тромбоцитов в добавочном растворе не ухудшает эффективность гемостатической терапии и улучшает логистику концентратов тромбоцитов, что позволяет понизить количество тромбоцитов, являющееся показанием для профилактического переливания тромбоцитов.

Ключевые слова: концентрат тромбоцитов, переливание, эффективность, реципиенты, онкогематология, рассеянный склероз, инактивация патогенов.

Введение

Потребность в переливании донорских тромбоцитов возрастает, что обуславливает интерес к эффективности их применения в многопрофильной клинике [1–3]. Аферезные тромбоциты получают от материально заинтересованных регулярных доноров, что увеличивает риск донации в период диагностического окна гемотрансмиссивых инфекций [4–6]. Оптимальным и эффективным методом профилактики передачи инфекции от донора к реципиенту, при данном способе заготовки, является инактивация патогенов в контейнере с концентратом донорских тромбоцитов [7–10].

Основным потребителем тромбоцитов в Пироговском Центре являются пациенты онкогематологического профиля, реже — пациенты хирургического профиля с тромбоцитопениями и/или дисфункцией тромбоцитов различного генеза [10–13].

С февраля 2019 г. в Пироговском Центре внедрено переливание полученных по федеральной программе¹ тромбоцитов патогенредуцированных амотосаленом и ультрафиолетом А [14; 15].

Цель работы: оценить клиническую эффективность переливания патогенредуцированных тромбоцитов.

IMPLEMENTATION OF PATHOGEN-REDUCED PLATELETS TRANSFUSION IN A MULTIDISCIPLINARY CLINIC

Tankaeva H.S., Shestakov E.A., Melnichenko V.YA., Zhiburt E.B.*

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. The clinical efficacy of pathogen-reduced platelets transfusion was studied. 310 patients received 674 platelet transfusions, including 178 women (57.4%). Hematopoietic stem cell transplantation was received by 253 patients (81.6%). Bleeding was observed in 29 people (9.4%). Platelet transfusion allows to safely, without bleeding, overcome the period of cytopenia for oncohematological patients, recipients of hematopoietic stem cells. The introduction of intercept-pathogen-reduced platelets in the additive solution does not impair the effectiveness of hemostatic therapy and improves the logistics of platelet concentrates, which reduces the platelet count, which is an indication for prophylactic platelet transfusion.

Keywords: platelet concentrate, transfusion, efficacy, recipients, oncohematology, multiple sclerosis, pathogen inactivation.

Методы

Объект исследования — переливания тромбоцитов, выполненные в Пироговском Центре с августа 2018 по ноябрь 2019 гг.

Переливали 4 вида концентратов тромбоцитов, приготовленных методом афереза:

- аппарат COM.TEC (Fresenius Kabi), добавочный раствор SSP+ (Macopharma), инактивация патогенов амотосаленом и ультрафиолетом А (Intercept, Cerus), $2,5 \times 10^{11}$ тромбоцитов, 269 доз,
- аппарат MCS+ (Haemonetics), $2,0 \times 10^{11}$ тромбоцитов, 48 доз,
- аппарат COM.TEC (Fresenius Kabi), $3,0 \times 10^{11}$ тромбоцитов, 305 доз,
- аппарат COM.TEC (Fresenius Kabi), инактивация патогенов рибофлавином и ультрафиолетом В (Intercept, Cerus), $3,0 \times 10^{11}$ тромбоцитов, 52 дозы.

Сравнили переливание тромбоцитов, патогенредуцированных технологией Интерсепт, и остальных. Исследовали характеристики:

- а) реципиента: пол, возраст, рост, вес, площадь поверхности тела (ППТ), фенотип эритроцитов, количество переливаний тромбоцитов, эритроцитов и плазмы, исход лечения, использование пересадки стволовых клеток, наличие кровотечения, длительность тромбо-

* e-mail: ezhibert@yandex.ru

¹ Постановление Правительства РФ от 6 августа 2013 г. N 674 «Об утверждении Правил безвозмездного обеспечения медицинских, образовательных и научных организаций, подведомственных федеральным органам исполнительной власти и государственным академиям наук, а также организаций федеральных органов исполнительной власти, в которых федеральным законом предусмотрена военная и приравненная к ней служба, донорской кровью и (или) ее компонентами для клинического использования».

цитопении (менее $10 \times 10^9/\text{л}$) и анемии (менее 80 г/л), количество тромбоцитов до переливания и спустя 20 часов после переливания;

- б) переливания: цель (профилактика или остановка кровотечения), сочетание донора и реципиента тромбоцитов по фенотипам ABO и RhD, количество дней до следующего переливания тромбоцитов и эритроцитов; абсолютный и скорректированный прирост концентрации тромбоцитов [16] через 20 часов после переливания тромбоцитов (АПТ и СПТ, соответственно);
- в) перелитого концентрата тромбоцитов: фенотип систем группы крови ABO и RhD, количество клеток, способ приготовления (аппарат, инактивация патогенов), остаточный срок годности.

Результаты исследования оценили с использованием дескриптивных статистик, корреляционного и дисперсионного анализа при уровне значимости 0,05.

Результаты

Реципиенты тромбоцитов

674 переливания тромбоцитов получили 310 пациентов, в том числе 178 женщин (57,4%). Трансплантацию кроветворных стволовых клеток (ТКСК) получили 253 пациента (81,6%). Кровотечение наблюдали у 29 человек (9,4%). Тромбоцитопению — у 122 человек (39,4%). 97 пациентов получили переливание эритроцитов (311 доз). 7 пациентов получили переливание плазмы (от 2 до 19 доз, всего 67 доз).

Летальный исход развился у 7 человек (2,3%). Им перелит 51 концентрат тромбоцитов (7,6% общего количества доз тромбоцитов).

Антропометрические и другие характеристики реципиентов представлены в таблице 1.

В соответствии с диагнозами выделили 5 групп пациентов (табл. 2–5).

Реципиенты исследуемых нозологических групп не отличаются по антропометрическим параметрам, но отличаются по возрасту ($F = 32,888$ при критическом значении 2,401; $p < 0,001$) (табл. 2).

Табл. 1. Характеристики реципиентов тромбоцитов ($n = 310$)

Показатель	Ед. изм.	Среднее	Ст. отклонение	Медиана	Квартиль		Минимум	Максимум
					Нижний	Верхний		
Возраст, лет	Год	44,5	12,4	43	35	54	18	89
Рост, см	См	170,7	10,	170	164	179	131	196
Масса тела, кг	Кг	76,4	17,1	74,65	64	88	41	130
ППТ, м ²	м ²	1,88	0,23	1,86	1,7	2,05	1,41	2,61
Количество переливаний								
– тромбоцитов	Абс.	2,2	3,4	1	1	2	1	49
– эритроцитов	Абс.	1,1	2,7	0	0	1	0	21
Длительность								
– анемии	День	1,9	3,6	0	0	2	0	24
– тромбоцитопении	День	1,6	2,4	1	0	2	0	19

Табл. 2. Характеристики реципиентов тромбоцитов (1)

№ п/п	Группа пациентов	n	Рост	Вес	ППТ	Возраст
1	Лимфома Ходжкина	53	170,8±8,3	75,6±16,1	1,9±0,2	34,3±9,6
2	Неходжкинские лимфомы	31	168,2±9,1	71,5±14,5	1,8±0,2	39,6±12,1
3	Миеломная болезнь	42	168,3±9,9	79,9±14,8	1,9±0,2	55,3±8,9
4	Рассеянный склероз	147	171,2±10,6	76,6±17,8	1,9±0,2	43,9±9,8
5	Другое	37	173,8±9,7	78,0±20,6	1,9±0,3	53,6±13,7

При анализе характеристик общей популяции пациентов выявлены следующие корреляционные связи:

Прямая корреляция:

Количество переливаний тромбоцитов и :

- длительность тромбоцитопении, $r = 0,638$ ($p < 0,001$),
- длительность анемии, $r = 0,521$ ($p < 0,001$),
- количество переливаний эритроцитов, $r = 0,450$ ($p < 0,001$).

Длительность анемии:

- длительность тромбоцитопении, $r = 0,475$ ($p < 0,001$),
- количество переливаний эритроцитов, $r = 0,525$ ($p < 0,001$).

Количество переливаний эритроцитов и:

- длительность тромбоцитопении, $r = 0,324$ ($p < 0,001$),

Обратная корреляция:

Рост и:

- абсолютный прирост тромбоцитов, $r = -0,221$ ($p < 0,001$),
- длительность анемии, $r = -0,130$ ($p = 0,033$).

Масса тела и:

- длительность анемии, $r = -0,213$ ($p < 0,001$),
- количество переливаний эритроцитов, $r = -0,181$ ($p = 0,004$).

Табл. 3. Характеристики реципиентов тромбоцитов (2)

№ п/п	Группа пациентов	n	Женщин	Переливаний тромбоцитов	Умерло	ТКСК	Кровотечение
1	Лимфома Ходжкина	53	32 (60,4)	2,3±2,1	0	41 (77,4)	2 (3,8)
2	Неходжкинские лимфомы	31	20 (64,5)	2,3±2,1	0	20 (64,5)	0
3	Миеломная болезнь	42	21 (50,0)	1,8±0,9	1 (2,4)	37 (88,1)	1 (2,4)
4	Рассеянный склероз	147	90 (61,2)	1,6±0,9	0	147 (100)	3 (2,0)
5	Другое	37	15 (40,5)	3,7±8,1	6 (16,2)	8 (21,6)	19 (51,4)

Табл. 4. Характеристики реципиентов тромбоцитов (3)

№ п/п	Группа пациентов	n	Длительность анемии	Длительность тромбоцитопении	Количество переливаний эритроцитов	Количество реципиентов плазмы
1	Лимфома Ходжкина	53	2,2±3,3	2,3±2,1	1,2±2,5	0
2	Неходжкинские лимфомы	31	3,9±5,7	3,8±4,5	2,0±2,9	0
3	Миеломная болезнь	42	0,6±1,9	1,8±1,6	0,2±0,4	0
4	Рассеянный склероз	147	1,3±2,5	0,7±1,1	0,3±0,6	0
5	Другое	37	3,5±5,5	1,7±3,0	4,3±5,2	7 (18,9)

Табл. 5. Фенотип эритроцитов реципиентов тромбоцитов (n = 310)

№ п/п	Группа пациентов	n	O	A	B	AB	RhD
1	Лимфома Ходжкина	53	14 (26,4)	26 (49,1)	9 (17,0)	4 (7,5)	47 (88,7)
2	Неходжкинские лимфомы	31	9 (29,0)	14 (45,2)	7 (22,6)	1 (3,2)	30 (96,8)
3	Миеломная болезнь	42	14 (33,3)	12 (28,6)	13 (31,0)	3 (7,1)	39 (92,9)
4	Рассеянный склероз	147	63 (42,9)	59 (40,1)	16 (10,9)	9 (6,1)	132 (89,8)
5	Другое	37	11 (29,7)	17 (45,9)	6 (16,2)	3 (8,1)	29 (78,4)

ПТТ и:

- длительность анемии, $r = -0,209$ ($p < 0,001$),
- количество переливаний эритроцитов, $r = -0,184$ ($p = 0,003$).

Возраст и:

- количество переливаний тромбоцитов, $r = -0,115$ ($p = 0,043$),
- длительность анемии, $r = -0,162$ ($p = 0,005$),
- длительность тромбоцитопении, $r = -0,160$ ($p = 0,005$).

Переливания тромбоцитов

162 (52,3%) пациента получили один концентрат тромбоцитов, 83 (26,8%) — два, 65 (21,0%) — три и более.

Переливание тромбоцитов увеличивает их концентрацию в крови реципиента (t -критерий = 10,816; $p < 0,001$).

Женщинам перелит 381 концентрат тромбоцитов (56,5%).

Характеристики переливаний тромбоцитов представлены в таблице 6.

При анализе характеристик переливаний тромбоцитов выявлены следующие корреляционные связи:

Прямая корреляция:

Концентрация тромбоцитов до переливания и:

- возраст, $r = 0,220$ ($p < 0,001$),
- концентрация тромбоцитов через 20 часов после переливания, $r = 0,758$ ($p < 0,001$).

Интервал до следующего переливания тромбоцитов и:

- концентрация тромбоцитов через 20 часов после переливания, $r = 0,353$ ($p < 0,001$),
- АПТ, $r = 0,313$ ($p < 0,001$),
- СПТ, $r = 0,402$ ($p < 0,001$).

Табл. 6. Характеристики переливаний тромбоцитов (n = 674)

Показатель	Ед. изм.	Среднее	Ст. отклонение	Медиана	Квартиль		Минимум	Максимум
					Нижний	Верхний		
Период между переливаниями тромбоцитов, дней	День	2,5	1,5	2	1	3	1	9
Остаточный срок годности	День	2,7	1,7	3	1	4	0	7
Количество клеток в контейнере	10^{11}	2,679	0,344	2,5	2,5	3	2	3
Концентрация тромбоцитов:								
- до переливания	$10^9/л$	12,189	20,716	9	6	13	0	285
- через 20 часов	$10^9/л$	24,894	21,194	21	14	31	0	272
АПТ	$10^9/л$	13,136	13,929	12	4	21	-39	91
СПТ	Ед.	9,239	9,278	8,1	3,1	14,3	-18,3	53,7

Остаточный срок хранения тромбоцитов и:

- АПТ, $r = 0,128$ ($p = 0,001$),
- СПТ, $r = 0,127$ ($p = 0,002$).

Обратная корреляция:

Номер переливания и:

- интервал (срок) до следующего переливания тромбоцитов, $r = -0,283$ ($p = 0,016$),
- концентрация тромбоцитов до переливания, $r = -0,081$ ($p = 0,039$),
- концентрация тромбоцитов через 20 часов после переливания, $r = -0,227$ ($p < 0,001$),
- АПТ, $r = -0,230$ ($p < 0,001$),
- СПТ, $r = -0,251$ ($p < 0,001$).

Концентрация тромбоцитов до переливания и АПТ, $r = -0,117$ ($p = 0,003$).

Интересно, что количество клеток в контейнере не коррелирует ни с АПТ, ни с межтрансфузионным интервалом.

Переливание тромбоцитов, патогенредуцированных амотосаленом

Структура нозологических форм реципиентов тромбоцитов (табл. 7) двух исследуемых групп значительно отличалась (К-критерий (Колмогорова-Смирнова) = 2,774, $p < 0,001$; U-критерий (Манна-Уитни) = 3,016, $p < 0,001$).

Отличия выявлены:

- в распределении фенотипов системы группы крови АВО перелитых тромбоцитов (К-критерий = 1,924, $p = 0,001$) (табл. 8),
- в сочетании фенотипов системы АВО донора и реципиента тромбоцитов (U-критерий = 2,156, $p = 0,031$) (табл. 9).

Табл. 7. Характеристики реципиентов тромбоцитов патогенредуцированных (n = 269) и контрольной группы (n = 405)

№ п/п	Группа пациентов	Патогенинактивация	Контроль
1	Лимфома Ходжкина	43 (16,0)	81 (20,0)
2	Неходжкинские лимфомы	72 (26,8)	28 (6,9)
3	Миеломная болезнь	40 (14,9)	36 (8,9)
4	Рассеянный склероз	67 (24,9)	171 (42,2)
5	Другое	47 (17,5)	89 (22,0)

Табл. 8. Фенотип системы АВО патогенредуцированных тромбоцитов

Группа крови	Патогенинактивация	Контроль
О	124 (46,1)	166 (41,0)
А	69 (25,7)	154 (38,0)
В	26 (9,7)	71 (17,5)
АВ	50 (18,6)	171 (42,2)

Реципиенты патогенредуцированных тромбоцитов в среднем на 3,8 лет моложе, чем пациенты контрольной группы (табл. 10). Отличий ППТ у реципиентов исследуемых групп нет.

Два фактора улучшают логистику и обуславливают повышенную доступность патогенредуцированных тромбоцитов [17–19].

Во-первых, использование добавочного раствора позволяет переливать тромбоциты без учета АВО-фенотипа². Соответственно, доля АВО-неидентичных трансфузий патогенредуцированных тромбоцитов на 9% выше, чем в контрольной группе (отношение шансов 1,71, 95% доверительный интервал от 1,18 до 2,49, $\chi^2 = 7,97$, $p < 0,007$) (табл. 8).

Табл. 9. Фенотип системы АВО патогенредуцированных тромбоцитов и реципиента

Сочетание		Патогенинактивация	Контроль
Донор	Реципиент		
Совпадение		199 (74,0)	336 (83,0)
АВ	А	34 (12,6)	2 (0,5)
О	А	21 (7,8)	20 (4,9)
О	В	10 (3,7)	16 (4,0)
О	АВ	2 (0,7)	8 (2,0)
А	О	2 (0,7)	4 (1,0)
А	АВ	1 (0,4)	3 (0,7)
В	О	0	14 (3,5)
В	А	0	2 (0,4)

Табл. 10. Переливание патогенредуцированных тромбоцитов

Показатель	Патогенинактивация	Контроль	t	p
Возраст реципиента, лет	40,1±1,5	43,9±1,2	3,808	<0,001
ППТ	1,84±0,03	1,87±0,02	1,491	0,137
Интервал до следующего переливания тромбоцитов, дни	2,4±0,2	2,7±0,2	1,449	0,148
Интервал до следующего переливания эритроцитов, дни	2,8±0,9	2,1±0,4	1,571	0,118
Остаточный срок годности	3,1±0,2	2,4±0,2	5,235	<0,001
Концентрация тромбоцитов до переливания, 10 ⁹ /л	7,847±0,676	14,922±2,553	4,272	<0,001
Концентрация тромбоцитов через 20 часов после переливания, 10 ⁹ /л	16,191±1,136	30,44±2,461	8,717	<0,001
АПТ, 10 ⁹ /л	8,302±1,100	16,205±1,566	7,222	<0,001
СПТ, ед.	5,773±0,834	11,452±1,060	7,527	<0,001

² п. 98 Правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов (утв. постановлением Правительства РФ от 22 июня 2019 года № 797).

Во-вторых, остаточный срок хранения патогенредуцированных тромбоцитов в среднем на 0,7 дня больше, чем в контрольной группе (табл. 10).

Возможно, этим обусловлено снижение исходной концентрации тромбоцитов у реципиентов патогенредуцированных продуктов. В контрольной группе более высокие АПТ и СПТ сопряжены с повышенной исходной концентрацией тромбоцитов. Аналогично предшествующим исследованиям [20] это может быть признаком избыточной трансфузии: перелитые клетки не востребованы в процессах гемостаза и остаются в циркуляции.

37 (13,8%) доз патогенредуцированных тромбоцитов перелиты для остановки кровотечения. Подобная доля и в контрольной группе — 70 (17,3%) доз.

В исследуемых группах нет отличий интервалов между переливаниями тромбоцитов и последующими трансфузиями тромбоцитов и эритроцитов.

Трансфузионных реакций не наблюдали [21; 22].

Заключение

Переливание тромбоцитов позволяет благополучно, без кровотечений, преодолеть период цитопении онкогематологическим пациентам, реципиентам стволовых клеточных клеток. Внедрение интерсепт-патогенредуцированных тромбоцитов в добавочном растворе не ухудшает эффективность гемостатической терапии и улучшает логистику концентратов тромбоцитов, что позволяет понизить количество тромбоцитов, являющееся показанием для профилактического переливания тромбоцитов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Жибурт Е.Б. Служба крови Пироговского центра: вчера, сегодня, завтра // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2006. — Т.1. — №1 — С. 55–57. [Zhiburt EB. Sluzhba krovi Pirogovskogo tsentra: vchera, segodnya, zavtra. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2006;1(1):55–57. (In Russ).]
- 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. — Т.3. — №1 — С. 14–21. [Shevchenko YuL, Zhiburt EB, Shestakov EA. Introduction of blood-saving ideology in the practice of the Pirogov center. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2008;3(1):14–21. (In Russ).]
- Жибурт Е.Б., Губанова М.Н., Шестаков Е.А., Исмаилов Х.Г. Потребность клиники в компонентах крови изменяется // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2008. — Т.3. — №1 — С. 60–67. [Zhiburt EB, Gubanova MN, Shestakov EA, Ismailov KhG. The clinic's need for blood components changes. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2008;3(1):60–67. (In Russ).]
- Жибурт Е.Б., Максимов В.А., Вечерко А.В., и др. Совершенствование инфекционной безопасности и организации службы крови // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2007. — Т.2. — №2 — С. 63–67. [Zhiburt EB, Maksimov VA, Vecherko AV, et al. Sovershenstvovanie infektsionnoi bezopasnosti i organizatsii sluzhby krovi. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2007;2(2):63–67. (In Russ).]
- Губанова М.Н., Копченко Т.Г., Караваев А.В., и др. Система профилактики посттрансфузионных осложнений в субъекте Российской Федерации // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2010. — Т.5. — №2 — С. 97–102. [Gubanova MN, Korchchenko TG, Karavaev AV, et al. System for prevention of transfusion adverse effects in subject of the Russian Federation. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2010;5(2):97–102. (In Russ).]
- Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р., Кузьмин Н.С., Вергопуло А.А. Гемотрансмиссивные инфекции у населения и доноров крови // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2016. — Т.11. — №1 — С. 88–90. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Kuz'min NS, Vergopulo AA. Bloodborne infections in the population and blood donors. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2016;11(1):88–90. (In Russ).]
- Sharma RR, Lozano M, Fearon M, et al. Vox Sanguinis International Forum on donor notification and counselling strategies for markers of transfusion-transmissible infections: summary. Vox Sang. 2017;112(4):388–396. Doi: 10.1111/vox.12469.
- Аюпова Р.Ф., Султанбаев У.С., Жибурт Е.Б., Жерносенко А.О. Эффективность переливания патогенредуцированных тромбоцитов взрослым пациентам // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2017. — Т.12. — №2 — С. 72–74. [Ayupova RF, Sultanbaev US, Zhiburt EB, Zhernosenko AO. Effectiveness of pathogenreduced platelets transfusion to adult patients. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2017;12(2):72–74. (In Russ).]
- Зарубин М.В., Губанова М.Н., Гапонова Т.В., и др. Обеспечение эффективности и безопасности переливания тромбоцитов // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2016. — Т.11. — №3 — С. 118–125. [Zarubin MV, Gubanova MN, Gaponova TV, et al. Efficiency and safety of platelet transfusions. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2016; 11(3):118–125. (In Russ).]
- Zhiburt EB, Madzaev SR. HIV infection among potential blood donors. J Med Microbiol. 2016;5(1):215. Doi: 10.4172/2161-0703.1000215.
- Губанова М.Н., Сербя И.К., Шестаков Е.А., и др. Эволюция переливания крови в Пироговском центре // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2017. — Т.12. — №4 — С. 90–92. [Gubanova MN, Serba IK, Shestakov EA, et al. Blood transfusion evolution in the Pirogov center. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2017;12(4):90–92. (In Russ).]
- Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Сидоров С.К. Становление службы крови Пироговского центра // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2017. — Т.12. — №4–1 — С. 72–76. [Zhiburt EB, Shestakov EA, Sidorov SK. Formation of blood service in the Pirogov center. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2017;12(4–1):72–76. (In Russ).]
- Протопопова Е.Б., Мочкин Н.Е., Мадзаев С.Р., и др. Переливание тромбоцитов при трансплантации аутологичных стволовых клеток // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2015. — Т.10. — №2 — С. 84–85. [Protoporova EB, Mochkin NE, Madzaev SR, et al. Transfusion of platelets in autologous stem cell transplantation. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2015;10(2):84–85. (In Russ).]
- Губанова М.Н., Чемоданов И.Г., Гайворонская В.В., и др. Инактивация патогенов в клеточных компонентах крови // Трансфузиология. — 2017. — Т.18. — №3 — С. 15–36. [Gubanova MN, Chemodanov IG, Gaivoronskaya VV, et al. Pathogens inactivation in the cellular blood components. Transfuziologiya. 2017;18(3):15–36. (In Russ).]
- Жибурт Е.Б. Инактивация патогенов в лабильных компонентах крови // Клиническая патофизиология. — 2017. — Т.23. — №4 — С. 27–39. [Zhiburt EB. Inaktivatsiya patogenov v labil'nykh komponentah krovi. Klinicheskaya patofiziologiya. 2017;23(4):27–39. (In Russ).]
- Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р. Заготовка и переливание тромбоцитов. — М.: РАЕН; 2013. — 376 с. [Zhiburt EB, Madzaev SR. Zagotovka i perelevanie trombocitov. Moscow: RAEN; 2013. 376 p. (In Russ).]
- Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р., Шестаков Е.А., и др. Медицинская и экономическая эффективность ограничительной стратегии переливания крови // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2015. — Т.10. — №1 — С. 100–102. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Shestakov EA, et al. Medical and economical effectiveness of restrictive strategy for blood transfusion. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2015;10(1):100–102. (In Russ).]
- Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Караваев А.В. Эффективность переливания крови: роль организации процесса // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2011. — Т.6. — №4 — С. 69–71. [Zhiburt EB, Shestakov EA, Karavaev AV. Blood transfusion effectiveness: management is more important than physiology. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2011;6(4):69–71. (In Russ).]
- Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Караваев А.В. Возможное сокращение срока годности эритроцитов и управление их запасами в клинике // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. — 2011. — Т.6.

- №3 — С. 29–31. [Zhiburt EB, Shestakov EA, Karavaev AV. Possible shortage of red blood cells shelf-life for transfusion and clinical management of red blood cells store. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2011;6(3):29–31. (In Russ).]
20. Губанова М.Н., Аюпова Р.Ф., Жибурт Е.Б. Полиморфизм заготовки, применения и эффективности концентратов донорских тромбоцитов // Анестезиология и реаниматология. — 2017. — Т.62. — №1 — С. 77–79. [Gubanova MN, Ayupova RF, Zhiburt EB. Polymorphism of collection, transfusion and effectiveness of donor platelets concentrates. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2017;62(1):77–79. (In Russ).] Doi: 10.18821/0201-7563-2017-62-1-77-79.
21. Шихмирзаев Т.А., Чемоданов И.Г., Шестаков Е.А., и др. Фармакопрофилактика трансфузионных реакций // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2018. — Т.13. — №2 — С. 95–99. [Shihmirzaev TA, Chomodanov IG, Shestakov EA, et al. Pharmacoprophylaxis of transfusion reactions. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2018;13(2):95–99. (In Russ).]
22. Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р., Чемоданов И.Г. Осложнения донорства и переливания крови. — М.: Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова; 2019. — 54 с. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Chomodanov IG. Oslozhneniya donorstva i perelivaniya krvi. Moscow: Natsional'nyi mediko-khirurgicheskii Tsentr imeni N.I. Pirogova; 2019. 54 p. (In Russ).]