DOI: 10.25555/THR.2026.3.1201 УДК 616.411-003.971

Прирост тромбоцитов при переливании АВО-иногруппных тромбоцитов

Д.С. Похабов, Е.А. Шестаков, О.В. Федык, В.Я. Мельниченко, Е.Б. Жибурт

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 105203 Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70

Резюме. ***Введение.*** Тромбоциты экспрессируют антигены АВО, и донорские концентраты тромбоцитов, приготовленные классическим методом аппаратного афереза, включают дозу плазмы, которая содержит антитела АВО, соответствующие группе АВО донора. Тромбоцитарные АВО-антигены, несовместимые с АВО-антителами реципиента, могут быстрее выводиться из кровотока и приводить к сниженному приросту концентрации тромбоцитов. Антитела АВО, которые пассивно переносятся с донорской плазмой, могут привести к гемолизу эритроцитов реципиента. С 01.01.2021 в России любому реципиенту можно переливать любой иногруппный донорский концентрат тромбоцитов в добавочном растворе. ***Цель исследования:*** изучить изменение концентрации тромбоцитов у реципиентов концентратов донорских тромбоцитов, совместимых и несовместимых по фенотипу АВО. ***Материалы и методы.*** В многопрофильной клинике исследовали 423 последовательных переливания тромбоцитов, в том числе 313 (74,0%) совместимых и 110 (26,0%) несовместимых трансфузий. Концентраты тромбоцитов были лейкоделецированы, патогенредуцированы, плазма в них была замещена добавочным раствором. Концентрацию тромбоцитов определяли накануне и на следующий день после переливания тромбоцитов. Результаты оценивали методами описательной статистики с использованием t-критерия, а также дисперсионного анализа ANOVA (F-критерий) при уровне значимости 0,05. ***Результаты.*** Трансфузионных реакций не зарегистрировано. Концентрация тромбоцитов увеличилась в среднем на 50,1% при переливании одногруппных тромбоцитов ($p < 0,001$), но не при переливании иногруппных тромбоцитов ($p = 0,143$). Не было различий концентраций тромбоцитов как до, так и после переливания одногруппных и иногруппных тромбоцитов. Концентрация тромбоцитов увеличилась в среднем на 35,4% при переливании тромбоцитов с малой несовместимостью ($p = 0,016$), но не изменилась при переливании тромбоцитов с двумя другими типами несовместимости (большой и двунаправленной). Ограничения настоящего исследования: а) выполнено в одной многопрофильной организации; б) ретроспективно обследованы реципиенты тромбоцитов без дифференциации показаний для переливания (профилактика или лечение); в) небольшое количество переливаний разных видов несовместимости по системе АВО. ***Заключение.*** Концентрация тромбоцитов: а) возросла при переливании АВО-одногруппных тромбоцитов и при переливании тромбоцитов с малой АВО-несовместимостью; б) не изменилась при переливании тромбоцитов с большой и двунаправленной АВО-несовместимостью.

Ключевые слова: *кровь, переливание крови, тромбоциты, система группы крови АВО, совместимость, несовместимость, скорректированный прирост тромбоцитов*

Автор для корреспонденции: Жибурт Евгений Борисович, д. м. н., профессор, зав. кафедрой трансфузиологии Института усовершенствования врачей ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 105203 Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70. E-mail: ezhiburt@yandex.ru

Статья поступила: 26.01.2026. В доработанном виде: 22.03.2026. Принята к печати: 26.06.2026.

Для цитирования: Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Федык О.В., Мельниченко В.Я., Жибурт Е.Б. Прирост тромбоцитов при переливании АВО-иногруппных тромбоцитов. *Тромбоз, гемостаз и реология.* 2026;(3):48–54.

Platelet increment following transfusion of ABO-unmatched platelets

Dmitry S. Pokhabov, Evgeny A. Shestakov, Oksana V. Fedyk, Vladimir Ya. Melnichenko, Eugene B. Zhiburt

Pirogov National Medical and Surgical Center, Ministry of Health of the Russian Federation; 70 Nizhnyaya Pervomayskaya Str., Moscow 105203, Russia

Summary. ***Introduction.*** Platelets express ABO antigens. Platelet concentrates prepared by standard apheresis include a plasma unit containing ABO antibodies corresponding to the donor's ABO group. When platelet ABO antigens are incompatible with the recipient's pre-existing ABO antibodies, the transfused platelets may be rapidly cleared from the circulation, resulting in a diminished post-transfusion platelet increment. Additionally, ABO antibodies passively transferred with donor plasma can cause hemolysis of recipient red blood cells. Effective January 1, 2021, clinical practice in Russia permits the transfusion of any donor platelet concentrate suspended in an additive solution to any recipient, irrespective of ABO compatibility. ***Aim:*** to evaluate changes in recipient's platelet count following transfusion of donor platelet concentrates that are either ABO-phenotype compatible or incompatible. ***Materials and Methods.*** We examined 423 consecutive platelet transfusions at a multidisciplinary clinic, including 313 (74.0%) ABO-compatible and 110 (26.0%) ABO-incompatible transfusions. All platelet concentrates were leukodepleted, pathogen-reduced, and suspended in an additive solution after plasma replacement. Platelet counts were measured the day before and the day following each transfusion. Data were analyzed using descriptive statistics, t-test, and analysis of variance (ANOVA, F-test), with a significance level set at $\alpha = 0.05$. ***Results.*** No transfusion reactions were recorded. The platelet count increased by an average of 50.1% following transfusion of ABO-identical platelets ($p < 0.001$), but did not significantly change

© Pokhabov N.S., Shestakov E.A., Fedyk O.V., Melnichenko V.Ya., Zhiburt E.B., 2026
© Gemostaz i Reologia LLC, 2026

following transfusion of ABO-unmatched platelets (p = 0.143). There were no differences in platelet counts either before or after transfusion between the compatible and incompatible groups. When analyzing by incompatibility type, platelet count increased by an average of 35.4% following transfusion of platelets with minor ABO incompatibility (p = 0.016), whereas no change was observed following transfusion of platelets with major or bidirectional incompatibility. The study has several limitations: (a) it was conducted at a single multidisciplinary institution; (b) recipients were examined retrospectively without differentiating transfusion indications (prophylaxis vs. treatment); and (c) the number of transfusions in certain ABO incompatibility categories was small. **Conclusion.** Platelet count increased following transfusion of ABO-identical platelets and platelets with minor ABO incompatibility, but did not change following transfusion of platelets with major or bidirectional ABO incompatibility.

Keywords: *blood, blood transfusion, platelets, ABO blood group system, compatibility, incompatibility, corrected platelet increment*

Correspondence: Eugene B. Zhiburt, Dr Sci Med, Professor, Head of the Blood Transfusion Department, Institute for Advanced Training of Physicians, Pirogov National Medical and Surgical Center, Ministry of Health of the Russian Federation; 70 Nizhnyaya Pervomayskaya Str., Moscow 105203, Russia. E-mail: ezhiburt@yandex.ru

Received: 26.01.2026. Revised: 22.03.2026. Accepted: 26.06.2026.

For citation: Pokhabov N.S., Shestakov E.A., Fedyk O.V., Melnichenko V.Ya., Zhiburt E.B. Platelet increment following transfusion of ABO-unmatched platelets. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2026;(3):48–54. (In Russ.).

ВВЕДЕНИЕ

Прогресс онкогематологии, трансплантологии, интенсивной терапии и других областей клинической медицины обусловливает рост потребности в переливании донорских тромбоцитов [1–4]. Концентрат тромбоцитов хранится до 5 (при использовании добавочного раствора — до 7) суток, что обусловливает сложность управления его запасами, особенно при экстренных показаниях для переливания [5, 6]. При этом не всегда просто подобрать концентрат тромбоцитов идентичного фенотипа системы группы крови АВО (**табл. 1**).

Тромбоциты экспрессируют антигены АВО [7], и их донорские концентраты, приготовленные классическим методом аппаратного афереза, включают дозу плазмы, которая содержит антитела АВО, соответствующие группе АВО донора. Тромбоциты, экспрессирующие АВО-антигены, несовместимые с АВО-антителами реципиента, могут быстрее выводиться из кровотока и приводить к сниженному приросту концентрации тромбоцитов [8]. Антитела АВО, которые пассивно переносятся с донорской плазмой, могут привести к гемолизу эритроцитов реципиента [9, 10] (**рис. 1**).

В отличие от эритроцитов, тромбоциты не подвержены риску внутрисосудистого гемолиза при иногруппном переливании. Однако сопутствующая плазма может вызвать гемолиз, если АВО несовместима с эритроцитами реципиента.

С точки зрения совместимости по системе АВО тромбоциты могут быть идентичными, либо несовместимыми иногруппными. Последние целесообразно разделить по степени совместимости на 3 типа: большая, малая и двунаправленная несовместимость (**табл. 2**). При большой несовместимости антигены АВО донора несовместимы с антителами АВО реципиента. При малой несовместимости донорские АВО-антитела несовместимы с АВО-антигенами реципиента. Оба типа несовместимости присутствуют при двунаправленно несовместимых трансфузиях.

Большинство зарегистрированных случаев трансфузий тромбоцитов, связанных с острыми гемолитическими трансфузионными реакциями, связаны с донорами группы О и высокими титрами регулярных (анти-А и анти-В) антител [11, 12].

Риск трансфузионных реакций и высокая цена неэффективной трансфузии обусловливают необходимость скрупулезного регулирования заготовки и переливания донорских тромбоцитов [13–17].

Существует 2 технологии снижения риска гемолиза при переливании иногруппных тромбоцитов: а) отбор доноров с низким титром анти-А и анти-В; 2) замещение плазмы добавочным раствором для хранения тромбоцитов [18–20]. Титрование анти-А и анти-В у доноров в России не регламентировано, а использование добавочного раствора практикуется [21].

Таблица 1 / Table 1

Антигены тромбоцитов системы группы крови АВО и регулярные антитела в плазме донора

Platelet antigens of the ABO blood group system and regular antibodies in donor plasma

Фенотип АВО	АВ	А	В	О
Антигены на поверхности тромбоцитов	А и В	А	В	Нет
Антитела в плазме	Нет	Анти-В	Анти-А	Анти-А и анти-В

Таблица 2 / Table 2

АВО совместимость и три типа несовместимости тромбоцитов

ABO compatibility and three types of platelet incompatibility

АВО		АВО фенотип реципиента			
		АВ	А	В	О
АВО фенотип донора	АВ	Идентичны	Большая	Большая	Большая
	А	Малая	Идентичны	Двунаправленная	Большая
	В	Малая	Двунаправленная	Идентичны	Большая
	О	Малая	Малая	Малая	Идентичны

© Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Федык О.В., Мельниченко В.Я., Жиburт Е.Б., 2026
© ООО «Гемостаз и Реология», 2026



Рис. 1. Риски переливания АВО-несовместимых тромбоцитов.

Fig. 1. Risks of ABO-incompatible platelet transfusion.

С 01.01.2021 в России любому реципиенту можно переливать любой иногруппный донорский концентрат тромбоцитов в добавочном растворе*.

Можно предположить, что:

1) удаление донорских тромбоцитов из кровотока при большой несовместимости приведет к усилению кровотечения и сократит концентрацию гемоглобина;
2) при малой несовместимости донорские регулярные антитела разрушат эритроциты реципиента, что также сократит концентрацию гемоглобина [22].

В обеих ситуациях неблагоприятное действие переливания иногруппных тромбоцитов проявится посттрансфузионным снижением концентрации гемоглобина в крови пациента.

Цель исследования: изучить изменение концентрации тромбоцитов у реципиентов концентратов донорских тромбоцитов, совместимых и несовместимых по фенотипу АВО.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В первом полугодии 2022 г. в ФГБУ НМХЦ им. Н.И. Пирогова Минздрава России для изучения изменения концентрации гемоглобина у реципиентов концентратов донорских тромбоцитов, совместимых и несовместимых по фенотипу АВО, обследовали 423 последовательных переливания аферезного (MCS+, Haemonetics S.A., Швейцария; Trima Accel, Terumo; COM.TEC, Fresenius Kabi, Германия) донорского лейкодеплецированного патогенредуцированного амотосаленом и ультрафиолетом (Intercept, Cerus) концентрата тромбоцитов, в том числе 313 (74,0%) совместимых и 110 (26,0%) несовместимых трансфузий.

По виду несовместимости трансфузии распределились так: малая (группа 1) — 70 (63,6%), большая (группа 2) — 26 (23,6%) и двунаправленная (группа 3) несовместимость — 14 (12,7%) (**табл. 3**).

Таблица 3 / Table 3

АВО совместимость перелитых тромбоцитов, дозы (%)

ABO compatibility of transfused platelets, units (%)

АВО		АВО фенотип реципиента			
		AB	A	B	O
АВО фенотип донора	AB	40 (9,5)	5 (1,2)	7 (1,7)	4 (0,9)
	A	4 (0,9)	121 (28,6)	6 (1,4)	9 (2,1)
	B	4 (0,9)	8 (1,9)	56 (13,2)	1 (0,2)
	O	6 (1,4)	41 (9,7)	15 (3,5)	96 (22,7)

Тромбоциты перелиты 146 реципиентам (**табл. 4**).

Концентрацию тромбоцитов определяли накануне и на следующий день после переливания тромбоцитов (Sysmex XN-1000, Япония).

Результаты оценивали методами описательной статистики, с использованием t-критерия, а также дисперсионного анализа ANOVA (F-критерий) при уровне значимости 0,05.

* Приказ Министерства здравоохранения РФ от 20 октября 2020 г. N 1134н «Об утверждении порядка медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу, при трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов».

© Polikhabov H.S., Shestakov E.A., Fedyk O.V., Melnichenko V.Ya., Zhiburt E.B., 2026
© Gemostaz i Reologia LLC, 2026

Таблица 4 / Table 4

Основные заболевания реципиентов тромбоцитов в многопрофильной клинике
Main diseases of platelet recipients in a multidisciplinary clinic

Диагноз	n	%
Лимфома	82	56,2
Множественная миелома	25	17,1
Острый лейкоз	14	9,6
Рассеянный склероз	13	8,9
Саркома	3	2,1
Кровотечение	2	1,4
Рак	2	1,4
Острый инфаркт миокарда	1	0,7
Пневмония	1	0,7
Сепсис	1	0,7
Холецистит	1	0,7
Цирроз печени	1	0,7

РЕЗУЛЬТАТЫ

Трансфузионных реакций, в том числе гемолитических, не зарегистрировано.

Концентрация тромбоцитов увеличилась в среднем на 50,1% при переливании одногруппных тромбоцитов ($t = 4,372$ при критическом значении 1,964; $p < 0,001$), но не при переливании иногруппных тромбоцитов ($t = 1,472$ при критическом значении 1,971; $p = 0,143$).

Нет было отличий концентраций тромбоцитов как до, так и после переливания одногруппных и иногруппных тромбоцитов (**табл. 5**).

Концентрация тромбоцитов увеличилась в среднем на 35,4% при переливании тромбоцитов с малой несовместимостью (группа 1) ($t = 2,446$, при критическом значении 1,978; $p = 0,016$).

Концентрация тромбоцитов значимо не изменилась при переливании тромбоцитов с двумя другими типами несовместимости: большая (группа 2) ($t = 0,333$; $p = 0,741$) и двунаправленная (группа 3) ($t = 1,024$; $p = 0,315$).

При дисперсионном анализе ANOVA (критическое значение F-критерия = 3,082) не установлено отличия концентрации тромбоцитов в крови пациентов как до, так и после переливания иногруппных тромбоцитов с различными типами несовместимости (**табл. 6**). Отличия скорректированного прироста тромбоцитов (СПТ) в разных группах также не достигали критериев статистической значимости.

При погрупповом сравнении изученных показателей установлено отсутствие различий концентраций тромбоцитов до и после переливания и СПТ.

Таблица 5 / Table 5

Концентрация тромбоцитов и скорректированный прирост тромбоцитов (СПТ) при переливании тромбоцитов одногруппных и иногруппных фенотипов системы группы крови АВО
Platelet concentration and corrected cell increment (СПТ) during platelet transfusion of same-group and different-group phenotypes of the ABO blood group system

Показатель / Совместимость M ± SD	Одногруппные фенотипы n = 313	Иногруппные фенотипы n = 110	t-критерий	p
Концентрация тромбоцитов до переливания, $\times 10^9$/л	11,54 ± 1,871	14,358 ± 4,19	1,383	0,167
Концентрация тромбоцитов после переливания, $\times 10^9$/л	17,321 ± 1,806*	18,843 ± 4,352	0,752	0,452
СПТ, клеток/мкл	5262 ± 972	4209 ± 1657	1,083	0,28

Примечание: *p < 0,001 — статистическая значимость различий между концентрациями тромбоцитов до и после переливания.
Note: *p < 0.001 — statistical significance of differences between platelet concentrations before and after transfusion.

Таблица 6 / Table 6

Концентрация тромбоцитов и скорректированный прирост тромбоцитов (СПТ) при переливании тромбоцитов трех типов несовместимости по группе крови АВО
Platelet concentration and corrected cell increment (СПТ) during platelet transfusion of three types of ABO blood group incompatibility

Показатель / Несовместимость M ± SD	Малая n = 70	Большая n = 26	Двунаправленная n = 14	F (p)
Группа	1	2	3	
Концентрация тромбоцитов до переливания, $\times 10^9$/л	14,072 ± 2,608	17,5 ± 16,289	9,929 ± 4,079	0,547 (0,581)
Концентрация тромбоцитов после переливания, $\times 10^9$/л	19,058 ± 3,121*	21,4 ± 17,344	13,214 ± 5,608	0,582 (0,561)
СПТ, клеток/мкл	4742 ± 2142	3579 ± 3354	2712 ± 5130	0,399 (0,672)

Примечание: *p < 0,02 – статистическая значимость различий между концентрациями тромбоцитов до и после переливания.
Note: *p < 0.02 — statistical significance of differences between platelet concentrations before and after transfusion.

© Поздов Д.С., Шестаков Е.А., Федик О.В., Мальниченко В.Я., Живург Е.Б., 2026
© ООО «Гемостаз и Реология», 2026

ОБСУЖДЕНИЕ

В национальных руководствах рекомендуется переливать тромбоциты, идентичные по системе групп крови АВО, хотя переливание неидентичных по системе групп крови тромбоцитов широко распространено для обеспечения доступности и сокращения потерь. При необходимости переливания неидентичных по системе групп крови тромбоцитов нет единого мнения о том, что важнее — большая или малая совместимость. Систематический обзор и метаанализ (PROSPERO CRD42023450792) рандомизированных и нерандомизированных исследований выяснил, есть ли разница при сравнении переливания тромбоцитов с идентичным и неидентичным (с большой, малой или двунаправленной несовместимостью) антигенным составом системы групп крови АВО. Из 4177 потенциальных источников критериям отбора соответствовали 18 исследований: 3 рандомизированных контролируемых исследования (РКИ), 8 проспективных и 7 ретроспективных обсервационных исследований. Достоверность доказательств того, что переливание идентичных или неидентичных по фенотипу АВО тромбоцитов влияет на клинически значимое кровотечение (2-й и 3-й степени по классификации ВОЗ), смертность, острые трансфузионные реакции и рефрактерность к тромбоцитам, была очень низкой. Наиболее часто сообщалось о повышении уровня тромбоцитов. В целом, данных о клинических исходах, в том числе о риске кровотечений при переливании одногруппной и разногруппной крови, было недостаточно. Авторы обзора в будущих исследованиях рекомендуют учитывать влияние многократного переливания одногруппной и разногруппной [23].

В будущих исследованиях следует учесть еще 2 обстоятельства. Во-первых, в клинической практике всегда стремятся выдать АВО-идентичные тромбоциты. В плановой ситуации для профилактической трансфузии есть время подождать доставки АВО-идентичных тромбоцитов. Соответственно, выдача АВО-неидентичных тромбоцитов чаще происходит по неотложным показаниям, когда критически важно быстрое переливание. Во-вторых, переливание иногруппных тромбоцитов реципиенту с группой крови О всегда означает большую несовместимость. Пациенты с фенотипом О содержат меньше фактора фон Виллебранда и предрасположены к кровотечениям [8–10]. Соответственно, в этих случаях переливаний тромбоцитов может понадобиться больше из-за прогеморрагического статуса реципиента.

В нашем предыдущем исследовании об отсутствии гемолиза свидетельствовало то, что концентрация гемоглобина значимо не изменилась как при переливании одногруппных тромбоцитов, так и при переливании иногруппных тромбоцитов [24].

Ограничения настоящего исследования

Исследование выполнено в одной многопрофильной организации; ретроспективно обследованы реципиенты тромбоцитов без дифференциации показаний для переливания (профилактика или лечение); проведено небольшое количество переливаний разных видов несовместимости по системе АВО; не учитывали срок хранения концентрата тромбоцитов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В текущем исследовании в многопрофильной клинике изучили 423 последовательных переливания тромбоцитов, из которых доля АВО-несовместимых трансфузий составила 26,0%. Концентраты тромбоцитов были лейкодеплецированы, патогенредуцированы, плазма в них была замещена добавочным раствором.

Трансфузионных, в том числе гемолитических, реакций не было.

Концентрация тромбоцитов: а) возросла при переливании АВО-одногруппных тромбоцитов и при переливании тромбоцитов с малой АВО-несовместимостью; б) не изменилась при переливании тромбоцитов с большой и двунаправленной АВО-несовместимостью.

Таким образом, в клинической практике следует отдавать предпочтение переливанию АВО-одногруппных донорских тромбоцитов, при их отсутствии в первую очередь переливать тромбоциты с малой АВО-несовместимостью и во вторую очередь — с большой и двунаправленной АВО-несовместимостью.

Конфликт интересов / Conflict of interests

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. The authors declare no conflict of interests.

Финансирование / Funding

Исследование не имело спонсорской поддержки. The study was not sponsored.

Вклад авторов / Author's contribution

Все авторы внесли равный вклад в написание и подготовку рукописи. All authors contributed equally to the article.

© Pokhabov N.S., Sherstnev E.A., Fedyk O.V., Meinchenko V.Ya., Zhiburt E.B., 2026
© Gemostaz i Reologiya LLC, 2026

Литература / References

1. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Жибурт Е.Б. Переливание крови: история и современность (к 100-летию переливания крови в России). *Вестник Национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова*. 2019;14(4):4–11. DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.2978.001.
Shevchenko Yu.L., Karpov O.E., Zhiburt E.B. Blood transfusion: history and modernity (on the 100th anniversary of blood transfusion in Russia). *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra imeni N.I. Pirogova*. 2019;14(4):4–11. (In Russ.). DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.2978.001
2. Губанова М.Н., Протопопова Е.Б., Зарубин М.В. и др. Полиморфизм заготовки, применения и эффективности концентратов донорских тромбоцитов. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2016;(S3):136–7.
Gubanova M.N., Protopopova E.B., Zarubin M.N. et al. Polymorphism of preparation, transfusion and eff ectiveness of donor platelets concentrates. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2016;(S3):136–7. (In Russ.).
3. Кузнецов С.И., Шестаков Е.А., Жибурт Е.Б. Коагулопатия при инфекции COVID-19. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2020;(4):31–4. DOI: 10.25555/THR.2020.4.0942.
Kuznetsev S.I., Shestakov E.A., Zhiburt E.B. Coagulopathy in COVID-19 infection. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2020;(4):31–4. (In Russ.). DOI: 10.25555/THR.2020.4.0942.
4. Solves P., Lozano M., Zhiburt E. et al. International Forum on Transfusion Practices in Haematopoietic Stem-Cell Transplantation: Responses. *Vox Sang*. 2021;116(5):e25–e43. DOI: 10.1111/vox.13021.
5. Рейтман Е.В., Колесникова И.М., Карпова О.В. и др. Изучение связи метаболической активности и гемостатических свойств тромбоцитов на разных сроках хранения тромбоцитного концентрата и в зависимости от способа их заготовки. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2016;(3):48–55.
Roitman E.V., Kolesnikova I.M., Karpova O.V. et al. The study of relationship between platelet metabolic activity and platelet hemostatic properties during the storage of platelet concentrates produced by diff erent methods. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2016;(3):48–55. (In Russ.).
6. Протопопова Е.Б., Мочкин Н.Е., Мельниченко В.Я. и др. Срок хранения тромбоцитов влияет на эффективность их переливания. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2016;(S3):348–9.
Protopopova E.B., Mochkin N.E., Melnichenko V.Ya. et al. Storage duration of platelets affect on transfusion effectiveness. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2016;(S3):348–9. (In Russ.).
7. Stella M., Refaai M.A., Heal J.M. et al. Platelet transfusion — the new immunology of an old therapy. *Front Immunol*. 2015;6:28. DOI: 10.3389/fimmu.2015.00028.
8. Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р. Заготовка и переливание тромбоцитов. *М.: РАЕН*, 2013. 376 с.
Zhiburt E.B., Madzaev S.R. Platelets collection and transfusion. *Moscow: RAEN*, 2013. 376 pp. (In Russ.).
9. Танкаева Х.С., Мельниченко В.Я., Шестаков Е.А., Жибурт Е.Б. Переливание тромбоцитов различных фенотипов системы группы крови АВО. *Трансфузиология*. 2020;21(2):153–60.
Tankaeva Kh.S., Melnichenko V.Ya., Shestakov E.A., Zhiburt E.B. Transfusion of platelets of various phenotypes of the ABO blood group system. *Transfuziologiya*. 2020;21(2):153–60. (In Russ.).
10. Танкаева Х.С., Шестаков Е.А., Мельниченко В.Я., Жибурт Е.Б. Снижена ли гемостатическая активность тромбоцитов группы О? *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2020;(3):75–8. DOI: 10.25555/THR.2020.3.0932.
Tankaeva Kh.S., Shestakov E.A., Melnichenko V.Ya., Zhiburt E.B. Is group O platelet hemostatic activity reduced? *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2020;(3):75–8. (In Russ.). DOI: 10.25555/THR.2020.3.0932.
11. Blenz M., Gupta A., Goldstein J. et al. Severe acute haemolytic transfusion reaction secondary to a plasma incompatible group B platelet transfusion. *Transfus Med*. 2023;33(2):188–93. DOI: 10.1111/tme.12938.
12. Malvik N., Leon J., Schlueter A.J. et al. ABO-incompatible platelets are associated with increased transfusion reaction rates. *Transfusion*. 2020;60(2):285–93. DOI: 10.1111/trf.15655.
13. Жибурт Е.Б., Губанова М.Н., Прокофьева И.В. Вопросы гемостаза в проекте правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2016;(4):13–8.
Zhiburt E.B., Gubanova M.N., Prokofieva I.V. Hemostasis issues in draft of guidelines for collection, storage, transportation and clinical use of donated blood and blood components. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2016;(4):13–8. (In Russ.).
14. Жибурт Е.Б. Вопросы гемостаза в правилах заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2019;(4):9–12. DOI: 10.25555/THR.2019.4.0894.
Zhiburt E.B. Hemostasis issues in guidelines for collection, storage, transportation and clinical use of donated blood and blood components. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2019;(4):9–12. (In Russ.). DOI: 10.25555/THR.2019.4.0894.
15. Рожков Е.В., Кожемяко О.В., Понасенко М.А. и др. Совершенствование производства концентрата пулированных патогенредуцированных тромбоцитов. *Трансфузиология*. 2022;23(1):16–21.
Rozhkov E.V., Kozhemyako O.V., Ponasenko M.A. et al. Improving the production of pooled pathogenreduced platelet concentrate. *Transfuziologiya*. 2022; 23(1):16–21. (In Russ).
16. Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Мадзаев С.Р., Шалыгин Л.Д. Гемостаз и переливание крови: рандомизированные исследования 2023 года. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2024;(2):13–8. DOI: 10.25555/THR.2024.2.1094.
Zhiburt E.B., Shestakov E.A., Madzaev S.R., Shalygin L.D. Hemostasis and blood transfusion: randomized trials of 2023. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2024(2):13–8. (In Russ.). DOI: 10.25555/THR.2024.2.1094.
17. Хамитов Р.Г., Аюпова Р.Ф., Шалыгин Л.Д., Жибурт Е.Б. Бюрократический инструмент повышения качества концентратов донорских тромбоцитов. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2024;(4):53–8. DOI: 10.25555/THR.2024.4.1122.
Khamitov R.G., Ayupova R.F., Shalygin L.D., Zhiburt E.B. Regulatory tool for improving the quality of donor platelet concentrates. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2024;(4):53–8. (In Russ.). DOI: 10.25555/THR.2024.4.1122.
18. Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Мадзаев С.Р. и др. Валидация удалённой поставки патогенредуцированных тромбоцитов. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2025;(1):53–6. DOI: 10.25555/THR.2025.1.1130.
Pokhabov D.S., Shestakov E.A., Madzaev S.R. et al. Validation of remote delivery of pathogen-reduced platelets. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2025;(1):53–6. (In Russ.). DOI: 10.25555/THR.2025.1.1130.
19. Жибурт Е.Б., Хамитов Р.Г., Шалыгин Л.Д. Инактивация патогенов в детской трансфузиологии. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2022;(2):33–40. DOI: 10.25555/THR.2022.2.1017.
Zhiburt E.B., Khamitov R.G., Shalygin L.D. Inactivation of pathogens in pediatric transfusiology. *Tromboz, gemostaz i reologiya*. 2022;(2):33–40. (In Russ.). DOI: 10.25555/THR.2022.2.1017.
20. Cardigan R., New H.V., Estcourt L. et al. International Forum on Policies and Practice for Transfusion of ABO and RhD Non-Identical Platelets: Responses. *Vox Sang*. 2022;117(1): e1-e20. DOI: 10.1111/vox.13130.
21. Хамитов Р.Г., Аверьянов Е.Г., Шестаков Е.А., Жибурт Е.Б. Особенности национального учёта заготовки донорских тромбоцитов. *Менеджер здравоохранения*. 2022;(7):26–32. DOI: 10.21045/1811-0185-2022-7-26-32.
Khamitov R.G., Averyanov E.G., Shestakov E.A., Zhiburt E.B. Features of national account of donor platelets collection. *Menedzher zdravoohraneniya*. 2022;(7):26–32. (In Russ.). DOI: 10.21045/1811-0

© Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Федик О.В., Мельниченко В.Я., Жибурт Е.Б., 2026
© ООО «Гемостаз и Реология», 2026

185-2022-7-26-32.
22. Dunbar N.M. Does ABO and RhD matching matter for platelet transfusion? *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2020;2020(1):512-7. DOI: 10.1182/hematology.2020000135.
23. Cain L., Aggarwal A., Geneen L.J. et al. ABO matching for platelet transfusions for prevention or treatment of bleeding: a systematic review with meta-analysis. *Transfus Med Rev.* 2025;40(1):150928. DOI: 10.1016/j.tmrv.2025.150928.
24. Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Федык О.В., Жибурт Е.Б. Концентрация гемоглобина и переливание АВО-изогруппных тромбоцитов. *Тромбоз, гемостаз и реология.* 2024;(1):30-6. DOI: 10.25555/THR.2024.1.1084.
Pokhabov D.S., Shestakov E.A., Fedyk O.V., Zhiburt E.B. Hemoglobin concentration and transfusion of ABO-unmatched platelets. *Tromboz, gemostaz i reologiya.* 2024;(1):30-6. (In Russ.). DOI: 10.25555/THR.2024.1.1084.

Сведения об авторах / About the authors

Похабов Дмитрий Сергеевич — аспирант
ФГБУ НМХЦ им. Н.И. Пирогова Минздрава России;
руководитель московского представительства
Акционерной компании «Гаемонетикс С.А.».
E-mail: doctor01@rambler.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4302-8946.
eLibrary SPIN-code: 1464-5936.

Шестаков Евгений Андреевич — д. м. н.,
доцент, профессор кафедры трансфузиологии
ФГБУ НМХЦ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: sheugeny@mail.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1214-4493.
eLibrary SPIN-code: 7605-7580.

Федык Оксана Владимировна — к. м. н.,
ассистент кафедры гематологии и клеточной терапии
ФГБУ НМХЦ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: ksen1005@inbox.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5039-7371.

Мельниченко Владимир Ярославович — д. м. н.,
профессор, зав. кафедрой гематологии
и клеточной терапии ФГБУ НМХЦ
им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: melnich@mail.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6728-6264.
eLibrary SPIN-code: 3874-0746.

Жибурт Евгений Борисович — д. м. н.,
профессор, зав. кафедрой трансфузиологии
Института усовершенствования врачей
ФГБУ НМХЦ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
E-mail: ezhiburt@yandex.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7943-6266.
eLibrary SPIN-code: 1783-4300.

Dmitry S. Pokhabov — Postgraduate Student,
Pirogov National Medical and Surgical Center;
Head of the Moscow representative office
of the Joint Stock Company "Gaemonetics S.A." (Switzerland).
E-mail: doctor01@rambler.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4302-8946.
eLibrary SPIN-code: 1464-5936.

Evgeny A. Shestakov — Dr Med Sci,
Associate Professor, Professor, Department of Blood
Transfusion, Pirogov National Medical and Surgical Center.
E-mail: sheugeny@mail.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1214-4493.
eLibrary SPIN-code: 7605-7580.

Oksana V. Fedyk — PhD in Medicine, Assistant,
Department of Hematology and Cell Therapy,
Pirogov National Medical and Surgical Center.
E-mail: ksen1005@inbox.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5039-7371.

Vladimir Ya. Melnichenko — Dr Med Sci,
Professor, Head of the Department
of Hematology and Cell Therapy,
Pirogov National Medical Surgical Center.
E-mail: melnich@mail.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6728-6264.
eLibrary SPIN-code: 3874-0746.

Eugene B. Zhiburt — Dr Sci Med, Professor,
Head of the Department of Transfusiology,
Institute of Postgraduate Medical Education,
Pirogov National Medical and Surgical Center.
E-mail: ezhiburt@yandex.ru.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7943-6266.
eLibrary SPIN-code: 1783-4300.

© Pokhabov D.S., Shestakov E.A., Fedyk O.V., Melnichenko V.Ya., Zhiburt E.B., 2026
© Gemostaz i Reologia LLC, 2026