



Лутовинов А.А.¹✉, Абу-Хадир М.Р.², Онуфриевич А.Д.¹, Сидоркевич С.В.³

¹ Главный военный клинический госпиталь имени Н.Н. Бурденко, Москва, Россия

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Россия

³ Российский научно-исследовательский институт гематологии и трансфузиологии
Федерального медико-биологического агентства, Санкт-Петербург, Россия

Расход гемокомпонентов в современной гематологической клинике: общие тенденции и возникающие проблемы

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: все авторы внесли равный вклад в концепцию и дизайн исследования, формулировку цели и задач, сбор материала, статистическую обработку, написание рукописи.

Подана: 29.01.2025

Принята: 03.03.2025

Контакты: aalutovinov@mail.ru

Резюме

В гематологических отделениях трансфузии жизненно важны для пациентов. Для адекватного планирования объема и распределения заготовленных компонентов крови, рационального их применения необходим регулярный мониторинг и анализ структуры, качества, эффективности и безопасности трансфузионной поддержки.

Цель. Анализ тенденций потребления компонентов крови в гематологическом стационаре.

Материалы и методы. Проанализированы данные медицинской документации по расходу донорских гемокомпонентов за период с 2011 по 2023 г.

Результаты. В указанный период расход эритроцитсодержащих компонентов и свежезамороженной плазмы изменялся нестабильно, но общее число их переливаний существенно сократилось. Потребление концентрата тромбоцитов, напротив, значительно увеличилось (на 255,7% за период с 2012 по 2023 г.).

Заключение. На основании полученных данных можно спрогнозировать дальнейший рост расхода тромбоцитного концентрата и снижение доли эритроцитсодержащих сред и плазмы в общей структуре расходующихся гемокомпонентов. Наблюдаемая динамика соответствует мировой тенденции и связана с оптимизацией медикаментозного лечения, тщательной оценкой показаний к проведению гемотрансфузий, а также с применением лекарственных средств, позволяющих снизить потребность в переливании некоторых компонентов крови.

Ключевые слова: компоненты крови, переливание крови, трансфузиологическое обеспечение, эритроциты, тромбоциты, плазма



Lutovinov A.¹✉, Abu-Khadir M.², Onufrievich A.¹, Sidorkevich S.³

¹ Main Military Clinical Hospital named after Academician N.N. Burdenko, Moscow, Russia

² Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia

³ Russian Research Institute of Hematology and Transfusiology, St. Petersburg, Russia

Consumption of Blood Components in Modern Hematology Department: General Trends and Emerging Problems

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: all authors made equal contribution in the concept and design of the study, the goals and objectives, participation in the collection of material, laboratory/clinical diagnostics, statistical processing, writing an article.

Submitted: 29.01.2025

Accepted: 03.03.2025

Contacts: aalutovinov@mail.ru

Abstract

In hematology departments transfusions are vital for patients. Regular monitoring and analysis of the structure, quality, effectiveness and safety of transfusions is necessary for adequate planning of the volume and distribution of blood components and their rational use.

Purpose. To analyze the trends in blood components consumption in the hematology department.

Materials and methods. The data on the consumption of donor blood components in the period from 2011 to 2023 is analyzed.

Results. The consumption of erythrocytes and plasma varied irregularly, but the total number of such transfusions decreased. Consumption of platelet concentrate, on the contrary, increased significantly (by 255.7% from 2012 to 2023).

Conclusion. It is possible to predict a further increase in the consumption of platelet concentrate and a decrease in the proportion of red blood cells and plasma in the total structure of the consumed blood components. The observed dynamics matches the worldwide trend and is associated with the optimization of drug therapy, thorough assessment of indications for transfusions and use of medicines that reduce the need for transfusion of certain blood components.

Keywords: blood components, blood transfusion, transfusion supply, red blood cells, platelets, plasma

■ ВВЕДЕНИЕ

Использование компонентов донорской крови широко распространено как в специализированной гематологической практике, так и в отделениях других профилей и в ряде случаев играет решающую роль в эффективности терапии. Основными получателями компонентов крови являются хирургические подразделения

и отделения онкогематологии [1]. Как правило, показанием для переливания эритроцитсодержащих компонентов является анемия тяжелой степени (в том числе по причине массивных кровопотерь и применения химиотерапии), концентрата тромбоцитов – тяжелая тромбоцитопения, свежезамороженной плазмы – острые кровопотери и коагулопатии.

Для адекватного планирования объема и распределения заготовленных компонентов крови, рационального их применения необходимы регулярный мониторинг и анализ структуры, качества, эффективности и безопасности трансфузионной поддержки, а также разработка и регулярное обновление стратегий заготовки, хранения и применения гемокомпонентов.

Структура расхода гемокомпонентов претерпевает постоянные изменения как по объему, так и по соотношению элементов. Наблюдается статистически значимый рост объема переливаний [1–8], в том числе существенный рост количества выданного тромбоцитного концентрата [2, 3]. В то же время, по данным ряда исследований, в последние годы потребление свежезамороженной плазмы стабильно снижается, что связывают с активным использованием плазмозамещающих препаратов, внедрением кровесберегающих технологий и малоинвазивных методов лечения [1, 4]. Возрастают объемы гемокомпонентов, требующих дополнительной обработки [1, 5]. Важным индикатором эффективности трансфузионной терапии в медицинских организациях является снижение соотношения перелитых СЗП и эритроцитных компонентов и соотношения эритроцитной массы к эритроцитной взвеси [2, 4]. Клинические исследования показали, что потребность в компонентах крови динамично изменяется при оказании специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи [4–8].

В специализированных гематологических отделениях трансфузии жизненно важны для пациентов и могут применяться в качестве как поддерживающей, так и базисной терапии. В настоящее время в России наблюдается рост объема оказания гематологической медицинской помощи, что связано с появлением новых диагностических методов и повышением их чувствительности, повышением онкологической настороженности (в том числе по отношению к заболеваниям крови), а также с разработкой стратегий лечения, требующих активной гемотрансфузионной поддержки (ВХТ, трансплантация гемопоэтических стволовых клеток). В связи с этим происходит изменение структуры гемокомпонентной терапии и потребности гематологических отделений в компонентах крови.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить и проанализировать объем и тенденции потребления компонентов крови в гематологическом стационаре, определить оптимальный вариант гемокомпонентного обеспечения клиники; дать аргументированный прогноз объемов заготовки требуемых гемокомпонентов в ближайшее время.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе исследования были проанализированы данные медицинской документации гематологического стационара ГВКГ имени Н.Н. Бурденко по расходу донорских гемокомпонентов за период с 2011 по 2023 г. Обработку полученных данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel 2019.



■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты исследования за период с 2011 по 2023 г. (данные за 2018 г. отсутствуют по техническим причинам) представлены в таблице и на рис. 1, 2. Для переливания использовались эритроцитсодержащие среды (эритроцитная взвесь размороженная отмытая, эритроцитная взвесь), свежемороженная плазма, концентрат тромбоцитов.

Расход эритроцитов с 2011 по 2022 г. изменялся нестабильно, однако, за исключением подъемов в 2014 и 2017 гг., демонстрировал общую тенденцию к снижению. За этот период потребление ЭСС постепенно снизилось на 47% (с 2231 до 1179 доз в год). В 2023 г. потребность в ЭСС вновь увеличилась до 1847 доз в год.

Сравнительные данные по расходу ГТС в отделениях гематологического стационара за период с 2011 по 2023 г.

Comparative data on the consumption of GTS in hematology hospital departments for the period from 2011 to 2023

ГТС	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2019	2020	2021	2022	2023
ЭСС	2231	1676	1637	1731	1536	1425	1771	1348	1389	1394	1179	1847
СЗП	753	1198	1572	691	450	352	591	120	304	145	484	552
ТК	857	650	1160	937	1108	1009	736	1335	1589	1873	2122	2312
Суммарно	3841	3524	4369	3359	3094	2786	3098	2803	3282	3412	3785	4711

Примечания: ЭСС – эритроцитсодержащие среды; СЗП – свежемороженная плазма; ТК – тромбоцитный концентрат.

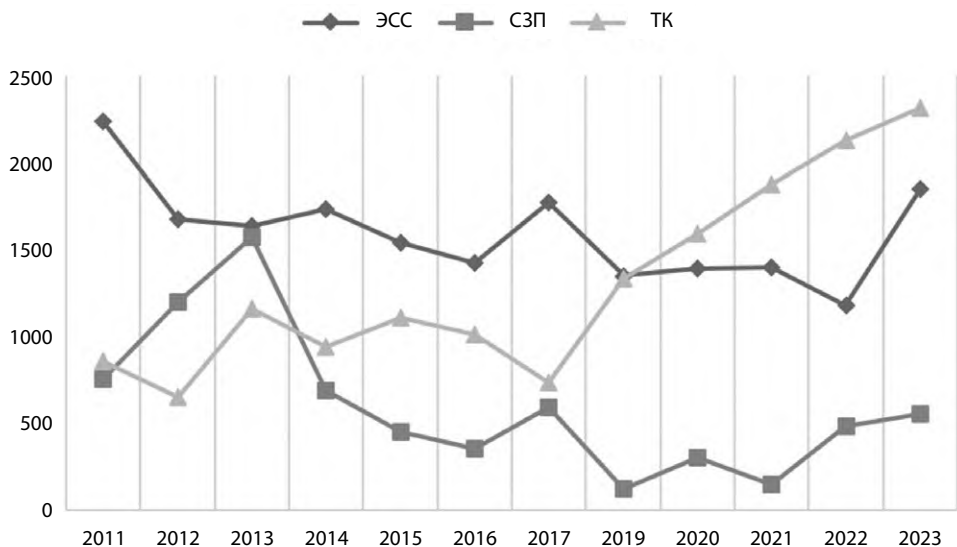


Рис. 1. Динамика расхода отдельных гемокомпонентов в отделениях гематологического стационара в 2011–2023 гг.: ЭСС – эритроцитсодержащие среды; СЗП – свежемороженная плазма; ТК – тромбоцитный концентрат

Fig. 1. Dynamics of consumption of individual hemocomponents in hematology hospital departments in 2011–2023: ECM – erythrocyte-containing media; FFP – freshly frozen plasma; PC – platelet concentrate

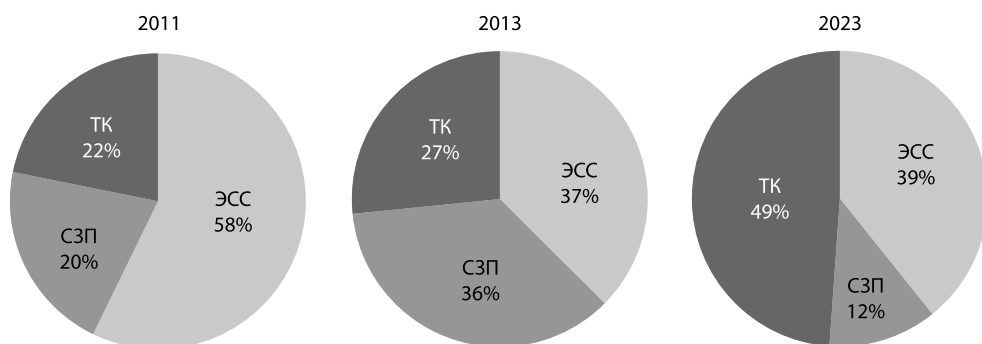


Рис. 2. Изменения соотношения расходуемых компонентов за период с 2011 по 2023 г.
Fig. 2. Changes in the ratio of consumable components for the period from 2011 to 2023

Динамика расхода свежезамороженной плазмы в 2011–2023 гг. характеризуется значительными колебаниями. В начале периода отмечался рост потребления СЗП с достижением максимального значения в 2013 г. (1572 дозы в год), однако затем наблюдалось его выраженное постоянное снижение с достижением минимальных значений в 2019 и 2021 гг. (120 и 145 доз в год соответственно). С 2021 по 2023 г. вновь наблюдался медленный рост потребления СЗП с 145 до 552 доз в год, однако в целом по сравнению с показателями 2011–2013 гг. существенно снизились как суммарный расход СЗП, так и ее доля в общем расходе гемокомпонентов: с 20% в 2011 и 36% в 2013 г. до 12% в 2023 г.

Наиболее ярко выражено увеличение расхода тромбоцитного концентрата, что после небольшого снижения с 857 до 650 доз в год в 2011–2012 гг. в дальнейшем суммарно составило 255,7% (с 650 до 2312 доз в год), достигнув максимального значения в 2023 г. Его доля в общем расходе компонентов крови повысилась с 18,4% в 2012 г. до 49% в 2023 г.

■ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе представленных данных можно сделать вывод, что объемы переливаемых ЭСС и СЗП уменьшились, в то время как расход ТК значительно вырос. Подобная динамика соответствует мировой тенденции и может наблюдаться по ряду причин, позволяющих в значительной степени оптимизировать компонентную гемотерапию и снизить потребность в гемокомпонентном сопровождении. Можно выделить следующие основные направления оптимизации:

1. Стандартизация медикаментозного лечения, в том числе в области гематологии и онкологии.
2. Тщательная оценка показаний к проведению гемотрансфузий, основанная на клинико-лабораторных данных (показателях коагулограммы и общего анализа крови) и степени переносимости пациентом дефицита компонента крови [9].
3. Расширение показаний к применению лекарственных средств, позволяющих снизить необходимость переливания некоторых компонентов крови. В частности, применение эритропоэтина позволяет существенно сократить общее количество и объем переливаний эритроцитсодержащих сред [10].



В то же время круг лекарственных средств, позволяющих резко увеличивать количество тромбоцитов, очень ограничен, а функцию тромбоцитов трудно заменить медикаментозно. Возможность аппаратного получения тромбоцитов в достаточном количестве, а также наличие технологий инактивации микробиологических загрязнений в препарате тромбоцитов позволяют относительно безопасно для реципиента применять тромбоцитный концентрат для компенсации тяжелых тромбоцитопений, возникающих в том числе в связи со злокачественными заболеваниями крови или с применением агрессивных режимов цитостатической терапии [11].

Помимо перечисленных причин, снижение расхода как СЗП, так и ЭСС, отмечавшееся в период 2019–2021 гг., может быть также связано с сокращением объема плановой медицинской помощи по неинфекционным заболеваниям в период пандемии COVID-19 [12].

Для планирования расхода гемокомпонентов необходимо опираться на средние ежемесячные значения объема потребления донорской крови или ее компонентов, что утверждено приказом Министерства здравоохранения РФ от 5 декабря 2023 г. № 658н «Об утверждении норматива запаса донорской крови и (или) ее компонентов, а также порядка его формирования и расходования». Норматив определяется по формуле:

$$N = \frac{K_{\text{ср}}}{30},$$

где $K_{\text{ср}}$ – средний ежемесячный объем донорской крови или ее компонентов (в литрах), используемый медицинской организацией, но составляет не менее 1 единицы. Концентрат тромбоцитов и гранулоцитный концентрат, а также кровь и компоненты, предназначенные для аутологичной трансфузии, в состав запаса донорской крови и ее компонентов не включаются.

Расчет стоимости гемокомпонентной терапии представляет собой сложную задачу, поскольку необходимо учитывать множество факторов:

- повышение доли переливания более дорогостоящих компонентов (тромбоцитного концентрата) и применение современных гемостатических препаратов, также имеющих более высокую стоимость;
- применение активаторов эритропоэза (эритропоэтин), снижающих потребность в трансфузиях эритроцитов;
- применение технологий микробиологической инактивации, позволяющих существенно сократить расходы, поскольку при переливании неинактивированных компонентов остается небольшой риск инфицирования, что, помимо огромной опасности для пациента, связано со значительными экономическими затратами [12].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В период с 2011 по 2023 г. общий расход компонентов крови в гематологическом стационаре ГВКГ имени Н.Н. Бурденко претерпевал значительные колебания. В сравнении с общим количеством гемотрансфузий в 2011 г. (3841 доза), в 2023 г. этот показатель увеличился на 22,65% и составил 4711 доз в год. Это связано в первую очередь с тем, что расход тромбоцитного концентрата и его доля в общей структуре трансфузиологического обеспечения гематологического стационара значительно возросли

(с 857 доз в 2011 г. до 2312 доз в 2023 г., что составило 22 и 49% всех гемотрансфузий соответственно). Расход свежезамороженной плазмы и эритроцитсодержащих сред изменялся нестабильно, однако в конечном счете существенно сократился за период с 2011 по 2021 г. Тем не менее в последние годы потребность в переливании ЭСС и СЗП вновь начала увеличиваться.

На основании полученных данных в ближайшие годы можно спрогнозировать дальнейший рост потребления гематологическими отделениями тромбоцитного концентрата. Необходимо продолжать наблюдение за динамикой расхода ЭСС и СЗП, наиболее вероятно дальнейшее снижение их доли в общей структуре расхода гемокомпонентов.

Планирование обеспечения компонентами крови целесообразно проводить с учетом опыта прошлых лет и внедрения новых медицинских технологий и новых методов лечения, в меньшей степени вызывающих цитопению и снижающих потребность пациентов в гемотрансфузиях (в частности, препаратов, стимулирующих кроветворение) [4]. Также при планировании расхода гемотрансфузионных средств необходимо учитывать современное стремление к тщательному контролю целесообразности и по возможности сокращению количества переливаний.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Salimov E.L., Ragimov A.A., Dashkova N.G., et al. Trends of blood component therapy in a multi-disciplinary clinic. *Clinical Physiology of Circulation*. 2019;16(4):274–280. doi: 10.24022/1814-6910-2019-16-4-274-280. (in Russian)
2. Chechetkin A.V., Danilchenko V.V., Makeev A.B., et al. Improvement of blood components supply of medical organization in Russian Federation. *Transfusiology*. 2015;1:4–13. (in Russian)
3. Ryhan, R., Qureshi, M.Z., Bhat, F.A. et al. Utilization of blood and blood components in the department of clinical hematology of a tertiary care hospital: A prospective hospital-based study. *Asian Journal of Medical Sciences*. 2024;15(8),102–107. doi: 10.3126/ajms.v15i8.66270
4. Zhiburt E.B., Gubanova M.N., Shestakov E.A., et al. The clinic's need for blood components changes. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2008;3(1):60–67. (in Russian)
5. Gubanova M.N., Serba I.K., Shestakov E.A., et al. Blood transfusion evolution in the pirogov center. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2017;12(4–2):90–92. (in Russian)
6. Filina N.G., Maryasova E.V., Zhiburt E.B. Evolution of blood component transfusions in Krasnoyarsk region. *Transfusiology*. 2010;4:64–71. (in Russian)
7. Grishina O.V. studying of need for application of donor blood components in medical care. *RUDN Journal of Medicine*. 2014;4:110–112. (in Russian)
8. Rukavitsyn O.A., ed. Hematology: national guidelines. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2024. doi: 10.33029/9704-8188-2-GEM-2024-1-916. (in Russian)
9. Blumberg N., Heal J.M. How do we forecast tomorrow's transfusion? - Next generation transfusion practices to improve recipient safety. *Transfusion clinique et biologique*. 2023;30(1):31–34. doi: 10.1016/j.tracli.2022.09.005
10. Li X., Yan Z., Kong D., et al. Erythropoiesis-stimulating agents in the management of cancer patients with anemia: a meta-analysis. *Chinese journal of cancer research = Chung-kuo yen cheng yen chiu*, 2014;26(3):268–276. doi: 10.3978/j.issn.1000-9604.2014.05.03
11. Bahar, B., Schulz, W. L., Gokhale, A. et al. Blood utilisation and transfusion reactions in adult patients transfused with conventional or pathogen-reduced platelets. *British journal of haematology*. 2020;188(3):465–472. doi: 10.1111/bjh.16187
12. Lazareva O. V., Maloletkina E.S., Parovichnikova E.N. [Structural changes in the organization of medical care for patients with diseases of the blood system during the COVID-19 pandemic]. *Problems in Oncology*. 2023;3s1:268–269. (in Russian)