

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2023.2.71>

Анализ потребления компонентов крови в Могилевской области за 2017-2021 годы

А.Г. Старовойтов¹, Ф.Н. Карпенко², В.В. Пасюков², С.А. Точило^{3,4}, А.В. Марочков^{3,4}

¹Могилевская областная станция переливания крови, г. Могилев, Республика Беларусь

²Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий, г. Минск, Республика Беларусь

³Могилёвская областная клиническая больница, г. Могилёв, Республика Беларусь

⁴Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2023. – Том 22, №2. – С. 71-79.

The analysis of blood components consumption in the Mogilev region in 2017-2021

A.G. Staravoitau¹, F.N. Karpenko², V.V. Pasyukov², S.A. Tachyla^{3,4}, A.V. Marochkov^{3,4}

¹Mogilev Regional Blood Transfusion Station, Mogilev, Republic of Belarus

²Republican Scientific and Practical Center for Transfusiology and Medical Biotechnologies, Minsk, Republic of Belarus

³Mogilev Regional Clinical Hospital, Mogilev, Republic of Belarus

⁴Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2023;22(2):71-79.

Резюме.

Цель исследования – выявление особенностей потребления компонентов крови стационарами Могилевской области за пять лет и определение трендов их использования в связи с пандемией инфекции COVID-19.

Материал и методы. Ретроспективно за 2017-2021 годы изучены объемы переливания эритроцитных компонентов крови (ЭКК), свежезамороженной плазмы (СЗП), количество перелитых доз тромбоцитных компонентов крови (ТКК), криопреципитата (КП) в стационарах по всей Могилевской области в зависимости от количества пролеченных пациентов, проведенных ими койко-дней и количества случаев инфекции COVID-19. Также данные показатели проанализированы в отдельно взятом учреждении здравоохранения «Могилевская областная клиническая больница», в которой в 2020-2021 гг. оказывалась помощь пациентам с инфекцией COVID-19.

Результаты. Потребление ЭКК, СЗП и КП в 2017-2019 гг. на 1000 жителей Могилевской области статистически значимо не менялось, отмечено увеличение использования ТКК в 2019 г по сравнению с 2017 г. ($p < 0,05$). В 2020 г. произошло увеличение потребления компонентов крови по сравнению с 2017-2019 годами: ЭКК на 31,7%, ТКК на 35,2%, КП на 35,6% от уровня 2017 г. ($p < 0,05$). В 2021 г. произошло статистически значимое по сравнению с 2017-2019 годами увеличение потребления компонентов крови: ЭКК на 27,2%, СЗП на 13,9%, ТКК на 37%, КП на 23,1% от уровня 2017 г. ($p < 0,05$). Данные изменения, вероятно, связаны с пандемией инфекции COVID-19 2020-2021 гг., что привело к значительным изменениям в структуре производства и клинического применения компонентов крови.

Заключение. Выявленные тенденции требуют изменения ресурсных возможностей региональных субъектов службы крови для планирования и, в случае необходимости, увеличения заготовки ТКК, КП, в том числе сухого, и создания достаточного донорского резерва.

Ключевые слова: потребление компонентов крови, эритроцитные компоненты крови, свежезамороженная плазма, тромбоцитные компоненты крови, криопреципитат, инфекция COVID-19.

Abstract.

Objectives. To identify the peculiarities of blood components consumption by hospitals in the Mogilev region during five years and to determine trends in their use in connection with the pandemic of COVID-19 infection.

Material and methods. Retrospectively for 2017-2021, the volumes of transfusion of erythrocyte blood components (EBC), fresh frozen plasma (FFP), the number of transfused doses of platelet blood components (PBC), cryoprecipitate (CP) in hospitals throughout the Mogilev region were studied depending on the number of treated patients, the number of bed-days spent by them in the hospital and the number of cases of COVID-19 infection. Also these indicators were analyzed in a single health care institution "Mogilev Regional Clinical Hospital", in which in 2020-2021 care to patients with COVID-19 infection was provided.

Results. Consumption of EBC, FFP and CP in 2017-2019 per 1000 inhabitants of the Mogilev region did not change statistically significantly, there was an increase in the use of PBC in 2019 compared to 2017 ($p < 0.05$). In 2020, there was an increase in the consumption of blood components compared to 2017-2019: EBC by 31.7%, PBC by 35.2%, CP by 35.6% from the level of 2017 ($p < 0.05$). In 2021, there was a statistically significant increase in the consumption of blood components compared to 2017-2019: EBC by 27.2%, FFP by 13.9%, PBC by 37%, CP by 23.1% from the level of 2017 ($p < 0.05$). These changes are likely to be related to the 2020-2021 COVID-19 pandemic, which has led to significant changes in the structure of production and clinical use of blood components.

Conclusions. The identified trends require to change the resource capabilities of the regional subjects of the blood service for planning and, if necessary, increasing the procurement of PBC, CP, dry one included, and creating a sufficient donor reserve.

Keywords: consumption of blood components, erythrocyte blood components, fresh frozen plasma, platelet blood components, cryoprecipitate, COVID-19 infection.

Введение

Планирование и организация оказания трансфузиологической помощи в Республике Беларусь осуществляются в рамках административно-территориального деления по областям, основаны на учете реального фактического потребления компонентов крови организациями здравоохранения региона за 1-3-летний период времени и зависят от структуры коечного фонда, конкретных видов и объемов оказания медицинской помощи [1]. Количество и качественные характеристики произведенных в субъектах службы крови компонентов крови и их использование зависят от количества населения, количества и видов хирургических вмешательств, распространенности гематологических заболеваний и других причин [2].

Количество оперативных вмешательств в стационарах Республики Беларусь растет. Так, за последние 2-3 года значительно увеличилось число высокотехнологичных операций, таких как операции по эндопротезированию суставов, операции на аорте, на открытом сердце, трансплантации органов и тканей, что оказало влияние на заготовку и использование компонентов крови. Так, ранее было показано [3], что трансфузионная активность в республиканских научно-практических центрах, которые чаще оказывают высокотехнологичную медицинскую помощь, в 2,5 раза выше, чем в областных клинических больницах, и в 3,5 раза выше, чем в центральных районных больницах.

Существенное влияние на структуру потребления компонентов крови в 2020-2021 гг. в

Республике Беларусь, Российской Федерации и большинства стран оказала пандемия инфекции COVID-19 [4]. Особенности потребления компонентов крови организациями здравоохранения в данный период изучены недостаточно и, вероятно, обусловлены изменением структуры коечного фонда в регионах, патогенезом и течением тяжелых форм инфекции COVID-19, обусловивших необходимость коррекции нарушений гемостаза. В связи с этим имеется необходимость в исследовании динамики и структуры обеспечения компонентами крови организаций здравоохранения одной из областей Республики Беларусь за пятилетний период, чтобы на основе фактической структуры потребления трансфузионных средств определить, оказывала ли пандемия инфекции COVID-19 на их потребление, и выявить тренды изменения потребления компонентов крови.

Целью данного исследования является выявление особенностей потребления компонентов крови стационарами Могилевской области за пять лет и определение трендов их использования в связи с пандемией инфекции COVID-19.

Материал и методы

На основе официальных статистических данных, собранных в главном управлении здравоохранения Могилевского областного исполнительного комитета, включающих количество коек, случаев оказания медицинской помощи и количество койко-дней в стационаре, а также от-

дельно в ведущем учреждении здравоохранения 4-го уровня – УЗ «Могилевская областная клиническая больница» (МОКБ), в которой в 2020-2021 гг. оказывалась помощь пациентам с инфекцией COVID-19, ретроспективно изучены объемы переливания эритроцитных компонентов крови (далее – ЭКК), свежзамороженной плазмы (СЗП), количество перелитых доз тромбоцитных компонентов крови (ТКК), криопреципитата (КП) в зависимости от количества пролеченных пациентов, проведенных ими в стационаре койко-дней и количества случаев инфекции COVID-19.

Проанализирована официальная медицинская документация в МОКБ: «Заявка на кровь, ее компоненты, лекарственные средства из плазмы крови, изделия медицинского назначения из крови, ее компонентов» в соответствии с приложением 11 к приказу Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.12.2019 г. №1486 «Об утверждении типового положения о трансфузиологической помощи», «Журнал выдачи компонентов крови», который ведется на основании приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.09.2007 г. №788 «Об утверждении форм первичной медицинской документации по трансфузиологии». Проанализирован «Журнал учета движения в организации здравоохранения полученных компонентов крови», который ведется на основании приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.09.2007 г. №788. При этом учитывалась численность населения Могилевской области на конец отчетного года по материалам статистического ежегодника Республики Беларусь [5].

Статистическая обработка выполнялась с использованием программ Microsoft Excel и Statistica 7.0. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения для количественных переменных, а также в виде числа и доли для категориальных переменных. Разли-

чия между группами определяли по критерию Манна-Уитни, различия между этапами определяли по критерию Вилкоксона. Различия для категориальных величин определяли по критерию Хи-квадрат. Для множественных сравнений использовали поправку Йейтса. Уровень статистической значимости устанавливали как $p < 0,05$.

Результаты

На основе проанализированных данных установлено, что за 2017-2021 гг. в Могилевской области произведено и перелито пациентам 24440 л ЭКК, 20177 л СЗП, 48466 доз ТКК и 12960 доз КП. При анализе переливаний трансфузионных сред на 1000 жителей Могилевской области были получены следующие данные (табл. 1).

Переливание ЭКК увеличилось в 2020 г. по сравнению с 2019 и 2017 гг., но данные различия были статистически недостоверны. В 2021 г. произошло значительное увеличение количества перелитых ЭКК до 5,57 л/1000 жителей, соответственно прирост составил по сравнению с 2019 г. – 26%, с 2020г. – 17,8%. Данное увеличение было статистически значимым по сравнению с 2017 и 2019 гг. Переливание же СЗП на 1000 жителей снизилось в 2020 г по сравнению с 2017 и 2019 гг., и данные различия были статистически значимыми в сравнении с 2019 годом. В 2021 г. произошло увеличение переливаний СЗП на 1000 жителей до 4,43 л/1000 жителей, соответственно статистически значимое увеличение составило 35,1% по сравнению с 2020 г. Такую же статистически значимую динамику продемонстрировало переливание ТКК: значительное снижение в 2020 г. по сравнению с 2019 г. и значительное увеличение в 2021 г.

При сравнении полученных данных с плановыми показателями по переливанию компонентов крови, утвержденных Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 02.06.2011 г.

Таблица 1 – Переливание трансфузионных сред в расчете на 1000 жителей Могилевской области за 2017-2021 гг., л

Показатель	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
ЭКК, л/1000 жителей	4,38	4,4	4,42	4,73	5,57*: **
СЗП, л/1000 жителей	3,98	3,88	3,81	3,28*	4,43**
ТКК, дозы/1000 жителей	8,06	9,09*	9,51*	8,91*	11,04*: **
КП, дозы/1000 жителей	2,25	2,28	2,66	2,49	2,77*

Примечание: * – $p < 0,05$ при сравнении с 2017 годом; ** – $p < 0,05$ при сравнении с 2019 годом.

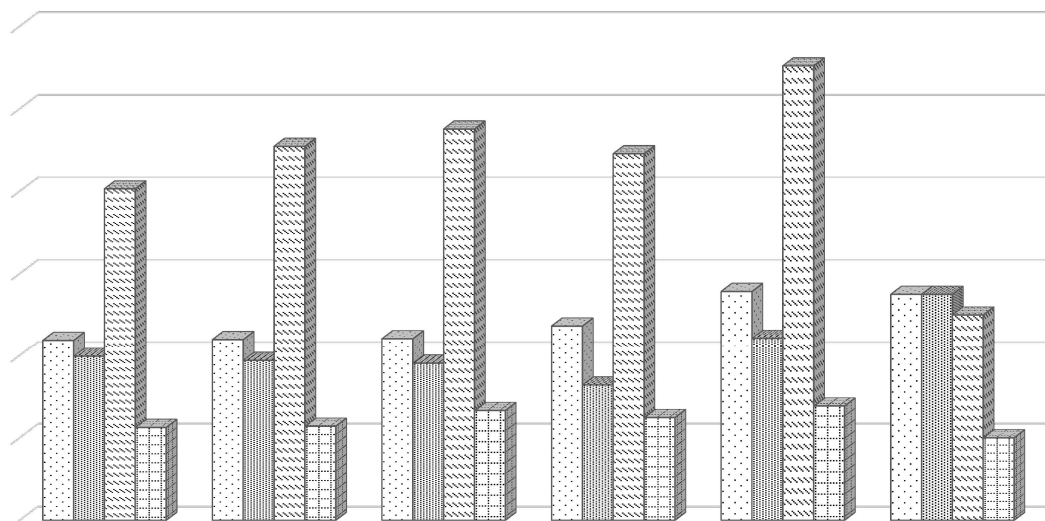


Рисунок 1 – Переливание трансфузионных сред в Могилевской области за 2017-2021 гг. в сравнении с расчетными показателями на 1000 жителей

Таблица 2 – Переливание компонентов крови в Могилевской области за 2017-2021 гг. в зависимости от количества пролеченных пациентов, n (%)

Показатель	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
Пролечено пациентов, чел.	327690	322638	318903	257082	289155
ЭКК, л (л/1000 пациентов)	4655 (14,2)	4649 (14,4)	4638 (14,5)	4819 (18,7)*: **	5679 (19,6)*: **
СЗП, л (л/1000 пациентов)	4222 (12,9)	4096 (12,6)	3999 (12,5)	3347 (13,0)	4513 (15,6)*: **
ТКК, дозы (дозы/1000 пациентов)	8553 (26,1)	9594 (29,7)	9986 (31,3)*	9082 (35,3)*	11251 (38,9)*: **
КП, дозы (дозы/1000 пациентов)	2390 (7,3)	2411 (7,5)	2794 (8,8)*	2540 (9,9)*: **	2825 (9,8)*: **

Примечание: % – количество перелитых трансфузионных сред на 1000 пролеченных пациентов; * – $p < 0,05$ при сравнении с 2017 годом; ** – $p < 0,05$ при сравнении с 2019 годом.

№693 [6], отмечается значительное превышение переливаний ТКК в области (в 2,2 раза в 2021 г.) (рис. 1). Переливание ЭКК и СЗП за исследуемые годы в Могилевской области не превышало расчетных показателей.

Проведено сравнение объема перелитых компонентов крови в зависимости от количества пролеченных пациентов в стационарах области (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, на протяжении 2017-2019 гг. объемы переливания ЭКК и СЗП не изменились. Значимое увеличение количества

доз перелитых ТКК и КП в 2019 г. по сравнению с 2017 г., на наш взгляд, может быть обусловлено особенностями оказания помощи гематологическим пациентам. При этом в 2020-2021 гг. установлено статистически значимое увеличение объема трансфузий ЭКК и КП на 1000 пациентов по сравнению с 2017 и 2019 гг. В 2020 г. количество использованных доз ТКК было статистически значимо выше, чем в 2017 г. Также в 2021 г. выявлено статистически значимо большее количество перелитых СЗП и ТК на 1000 пациентов в сравнении с 2017 и 2019 гг. Предполагается, что данные

изменения в количестве перелитых трансфузионных сред на 1000 пациентов в 2020-2021 гг. связаны с влиянием пандемии инфекции COVID-19 на структуру коечного фонда и особенностями оказания медицинской помощи пациентам с тяжелым течением инфекции COVID-19. При этом большие объемы перелитых ЭКК, СЗП, ТКК и КП в 2021 г. по сравнению с 2020 г. можно связать с большим количеством пациентов с COVID-19 в Могилевской области. Так, в стационарах области с данным диагнозом пролечено 29403 человека в 2020 году и 47144 человека в 2021 году.

С целью оценки данных особенностей нами было проанализировано потребление компонентов крови за 2017-2021 гг. в МОКБ (табл. 3).

При сравнении потребления в организациях здравоохранения ЭКК на 100 пациентов с инфекцией COVID-19 установлено, что в 2020 году данный показатель составлял 5,25 дозы, а в 2021 году 5,271 дозы, что соответственно в 3,65 и 3,66 раза больше среднего показателя за 2017-2019 гг., составившего 1,439 дозы с коэффициентом вариации 1,2%. Данные показатели подтверждаются и в МОКБ. Так, потребление ЭКК в данной организации здравоохранения в 2020 году превысило среднее потребление за 2017-2019 год в 8,73

раза, а в 2021 году в 6,13 раза. Фактически данные показатели составили за 2020-2021 гг. 37,138 и 26,069 дозы на 100 пациентов с COVID-19 по сравнению со средним потреблением 4,254 дозы за 2017-2019 гг. с коэффициентом вариации 7,2%.

При аналогичном сравнении потребления СЗП в организациях здравоохранения Могилевской области среднее потребление в 2017-2019 гг. составило 1,271 дозы на 100 пациентов с коэффициентом вариации 1,4%. Потребление СЗП на 100 пациентов с COVID-19 в 2020 году превысило данный показатель в 1,22 раза, а в 2021 в 2,82 раза. В МОКБ среднее потребление на 100 пациентов за 2017-2019 гг. составило 4,191 дозы с коэффициентом вариации 9,4%. В 2020 году данный показатель был выше в 2,89 раза и составил 12,130 дозы. В 2021 году был выше в 11,21 раза и составил 46,963 дозы.

Потребление ТКК на 100 пациентов в Могилевской области в 2017-2019 гг. составило 2,905 дозы с коэффициентом вариации 9,2%. Данный показатель в 2020 году был выше в 2,89 раза и составил 8,393 дозы. В 2021 году потребление ТК на 100 пациентов с COVID-19 составило 10,185 дозы на 100 пациентов и было выше в 3,51 раза среднего показателя 2017-2019 гг.

Таблица 3 – Переливание трансфузионных сред в Могилевской областной клинической больнице за 2017-2021 гг, n (%)

Показатель	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
Пролечено пациентов, чел.	27201	27241	27891	22486	26208
ЭКК, л (%)	1206 (25,9)	1208 (26,0)	1086* (23,4)	1191*:** (24,7)	1614*:** (28,4)
ЭКК на 1000 пациентов, л	44,33	44,34	38,94	52,97	61,57
ЭКК на 10000 койко-дней, л	45,36	45,04	40,89	54,22	62,72
СЗП, л (%)	1023 (24,2)	1167* (28,5)	1263* (31,6)	999* (29,8)	2077*:** (46,0)
СЗП на 1000 пациентов, л	37,61	42,84	45,28	44,43	79,23
СЗП на 10000 койко-дней, л	38,48	43,51	47,55	45,48	80,71
ТКК, дозы (%)	5899 (69,0)	6471* (67,7)	6631* (66,4)	5425* (59,7)	7630*:** (67,8)
ТКК на 1000 пациентов, дозы	216,88	237,54	237,75	241,26	291,13
ТКК на 10000 койко-дней, дозы	221,89	241,28	249,67	246,98	296,55
КП, дозы (%)	1276 (53,4)	1539* (63,8)	1661* (59,4)	1223* (48,1)	1564* (55,4)
КП на 1000 пациентов, дозы	46,91	56,49	59,55	54,39	59,68
КП на 10000 койко-дней, дозы	48	57,38	62,54	55,68	60,79

Примечание: % – доля по отношению к количеству, потребленному по всей Могилевской области; * – p<0,05 при сравнении с 2017 годом; ** – p<0,05 при сравнении с 2019 годом.

В МОКБ данный показатель в 2017-2019 гг. составил 23,072 дозы в год на 100 пациентов с коэффициентом вариации 5,2%. В 2020 году данный показатель был выше в 2,44 раза и составил 56,325 дозы. В 2021 году установлено изменение в 4,4 раза данного показателя с фактическим потреблением 92,275 дозы в год на 100 пациентов.

Среднее потребление криопреципитата на 100 пациентов в 2017-2019 гг. составило 0,784 дозы с коэффициентом вариации 10,2%. В 2020 году потребление выросло в 3,27 раза и составило 2,566 дозы на 100 пациентов. В 2021 году рост составил в 2,93 раза с фактическим потреблением 2,299 дозы на 100 пациентов.

В МОКБ среднее потребление криопреципитата на 100 пациентов составило 5,432 дозы с коэффициентом вариации 12,1%. В 2020 году рост составил 1,04 раза и фактически 5,654 дозы на 100 пациентов в год с COVID-19. В 2021 году рост потребления криопреципитата увеличился в 2,13 раза и составил 11,569 дозы на 100 пациентов с COVID-19 в год.

Обсуждение

При сравнении потребления компонентов крови в организациях здравоохранения Могилевской области нами был выявлен рост их расходования в 2020-2021 гг. Также установлено, что в МОКБ производились трансфузии значительной доли компонентов крови от количества, перелитого на территории всей Могилевской области. Это может быть обусловлено рядом факторов. В МОКБ сконцентрировано выполнение более травматичных оперативных вмешательств (травматологических, сосудистых, кардиохирургических, трансплантации органов и тканей и др.). МОКБ является центром четвертого уровня оказания помощи, куда доставляются наиболее тяжелые пациенты со всей Могилевской области. Также в МОКБ имеется отделение гематологии, где производится переливание значительных объемов компонентов крови, в том числе ТКК и КП. Тем не менее, ко всем вышеперечисленным факторам в 2020-2021 гг. добавился еще один – это влияние пандемии инфекции COVID-19. Имеется рост потребления компонентов крови в 2020 году, когда в МОКБ было пролечено 713 пациентов с COVID-19 (по всей области – 29403 пациента). И наиболее значительный рост потребления компонентов крови зарегистрирован в 2021 г., когда в МОКБ было пролечено 2288 пациентов с

COVID-19 (по всей области – 47144 пациента).

Увеличение потребления компонентов крови при COVID-19 может быть обусловлено как развитием осложнений самой инфекции (сепсис, синдром полиорганной недостаточности, ДВС-синдром), так и осложнениями применения антикоагулянтной и антиагрегантной терапии (гипокоагуляция, кровотечение, тромбоцитопения, нарушение функции тромбоцитов) [7]. Известно, что тромбоз и гиперкоагуляция являются основными компонентами патогенеза тяжелого течения инфекции COVID-19 [8]. Lowenstein S.J. et al. [9] показали, что в процессах образования тромбов при тяжелой инфекции COVID-19 играют важную роль все три компонента триады Вирхова (эндотелиальное повреждение, стаз и гиперкоагуляция). В дальнейшем, при развитии сепсиса, коагулопатия часто прогрессирует с развитием гипокоагуляции и ДВС-синдрома, что часто встречается у умерших пациентов [10].

На сегодняшний день антикоагулянтная и антиагрегантная терапия является неотъемлемым компонентом лечения COVID-19. Так, в последних рекомендациях Российской Федерации [11] введение низкомолекулярных гепаринов или фондапаринукса натрия (при их отсутствии нефракционированного гепарина) показано всем госпитализированным пациентам и должно продолжаться до выписки. Применение антиагрегантов рутинно не рекомендуется, но может использоваться у пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии. Согласно протоколам Министерства здравоохранения Республики Беларусь [12] антикоагулянты в профилактических дозах назначаются пациентам с пневмонией без дыхательной недостаточности при отсутствии противопоказаний. У пациентов с дыхательной недостаточностью, с высоким кардиоваскулярным и тромбоэмболическим риском осуществляется перевод на лечебные дозы антикоагулянтов. На амбулаторном этапе пациентам со среднетяжелой формой течения инфекции COVID-19 без факторов риска назначают ацетилсалициловую кислоту, а при наличии факторов риска – дополнительно ривароксабан или апиксабан.

В ряде отечественных [13, 14] и зарубежных [15, 16] публикаций в последние годы акцентируется внимание на необходимости обеспечения менеджмента компонентов крови для пациентов с целью рационального использования ресурсов компонентов крови. Данная концепция включает в себя мероприятия, направленные на

лечение анемии, минимизацию интраоперационной кровопотери и рациональное использование компонентов крови. Нами предпринята попытка дополнить эту концепцию с учетом полученных результатов. В период пандемии инфекции COVID-19 из всех компонентов крови с клинической и экономической точки зрения наибольшее значение имеет увеличение потребления тромбоцитарного концентрата. Оно может быть обусловлено как влиянием инфекции COVID-19 на тромбоциты, так и воздействием компонентов медикаментозной терапии (например, примененные гепарины).

Также ранее установлено, что у многих пациентов, перенесших инфекцию COVID-19, наблюдается нарушение агрегации тромбоцитов [17]. Нами предложено контролировать агрегацию тромбоцитов у доноров тромбоцитов [18]. Это даст возможность выпускать компонент, содержащий «качественные» тромбоциты, что позволит уменьшить его общее потребление и, соответственно, снизить затраты в соответствии с концепцией менеджмента компонентов крови.

Заключение

1. Потребление ЭКК и КП в 2017-2019 гг., а также СЗП в 2017-2019 гг. на 1000 жителей Могилевской области значимо не менялось, отмечено увеличение ($p < 0,05$) использования ТКК в 2019 г. по сравнению с 2017 г.

2. В 2020 г. произошло значимое ($p < 0,05$) увеличение потребления компонентов крови ЭКК на 31,7%, ТКК на 35,2%, КП на 35,6% от уровня 2017 г.

3. В 2021 г. произошло статистически значимое ($p < 0,05$) по сравнению с 2017 и 2019 годами увеличение потребления компонентов крови: ЭКК на 27,2%, СЗП на 13,9%, ТКК на 37%, КП на 23,1% от уровня 2017 г.

4. Данные изменения, вероятно, связаны с пандемией новой коронавирусной инфекции 2020-2021 гг., что привело к значительным изменениям в структуре производства и клинического применения компонентов крови.

5. Выявленные тенденции требуют изменения ресурсных возможностей региональных субъектов службы крови для планирования и, в случае необходимости, увеличения заготовки ТКК, КП, в том числе сухого, и создания достаточного донорского резерва.

Литература

1. Управление службой переливания крови [Электронный ресурс] / под ред. S. Hollán [и др.]. Женева : Всемирная организация здравоохранения, 1993. 224 с. Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/88181/5225019315.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Дата доступа: 28.03.2023.
2. Выпуск и распределение компонентов крови в Дагестане / Х. С. Танкаева [и др.] // Трансфузиология. 2020. Т. 21, № 1. С. 14–19.
3. Анализ использования компонентов крови в организациях здравоохранения Республики Беларусь / С. П. Лещук [и др.] // Здравоохранение. 2011. № 10. С. 61–65.
4. Кузнецов, С. И. Заготовка крови в период инфекции COVID-19 / С. И. Кузнецов, Е. В. Кудинова, Е. Б. Жибурт // Менеджер здравоохранения. 2020. № 5. С. 40–43.
5. Статистический ежегодник Республики Беларусь 2021 / редкол.: И. В. Медведова [и др.]. Минск : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2021. 407 с.
6. О некоторых вопросах, связанных с донорством крови и ее компонентов : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 02 июня 2011 г., № 693 // Эталон [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2023.
7. Koçak, T. COVID-19 and Sepsis / T. Koçak, B. Kayaaslan, M. Mer // Turk. J. Med. Sci. 2021 Dec. Vol. 51, N SI-1. P. 3301–3311. doi: 10.3906/sag-2108-239
8. High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: a multicenter prospective cohort study / J. Helms [et al.] // Intensive Care Med. 2020 Jun. Vol. 46, N 6. P. 1089–1098. doi: 10.1007/s00134-020-06062-x
9. Lowenstein, C. J. Severe COVID-19 is a microvascular disease / C. J. Lowenstein, S. D. Solomon // Circulation. 2020 Oct. Vol. 142, N 17. P. 1609–1611. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050354
10. Hemophagocytic lymphohistiocytosis: a review inspired by the COVID-19 pandemic / M. Soy [et al.] // Rheumatol. Int. 2021 Jan. Vol. 41, N 1. P. 7–18. doi: 10.1007/s00296-020-04636-y
11. Временные методические рекомендации профилактики, диагностики и лечения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) Версия 16 (18.08.2022) [Электронный ресурс] // Minzdrav.gov.ru : [сайт]. Режим доступа: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/060/193/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V16.pdf. Дата доступа: 28.03.2023.
12. Об организации оказания медицинской помощи пациентам с инфекцией COVID-19 : приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 22 июня 2022 г., № 841 // Эталон [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2023.
13. Ваганова, Т. В. Клиническая трансфузиология, менеджмент компонентов и препаратов крови для пациентов / Т. В. Ваганова, П. А. Герасимчик // Гематология. Трансфузиология. Восточ. Европа. 2017. Т. 3, № 4. С. 655–662.
14. Анализ показателей деятельности службы крови Российской Федерации в 2019 году / А. В. Четчин [и др.] // Трансфузиология. 2020. Т. 21, № 3. С. 200–210.

15. A model-based cost-effectiveness analysis of Patient Blood Management / A. Kleinerüschkamp [et al.] // Blood Transfus. 2019 Jan. Vol. 17, N 1. P. 16–26. doi: 10.2450/2018.0213-17
16. A nationwide survey of clinical use of blood in Italy / G. Facco [et al.] // Blood Transfus. 2021 Sep. Vol. 19, N 5. P. 384–395. doi: 10.2450/2021.0083-21
17. Интегративный показатель агрегации тромбоцитов

- при интенсивной терапии пациентов с инфекцией COVID-19 / А. В. Марочков [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. 2021. Т. 18, № 4. С. 99–107.
18. Старовойтов, А. Г. Агрегация тромбоцитов у доноров тромбоцитарной массы и свежезамороженной плазмы / А. Г. Старовойтов, А. Л. Липницкий, А. В. Марочков // Вестн. ВГМУ. 2021. Т. 20, № 5. С. 42–48.

*Поступила 14.02.2023 г.
Принята в печать 17.04.2023 г.*

References

1. Hollán S, Wagstaff W, Leikola J, Lothe F, red. Management of the blood transfusion service. Geneva, Switzerland: Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya, 1993. 224 p. Rezhim dostupa: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/88181/5225019315.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Data dostupa: 28.03.2023. (In Russ.)
2. Tankaeva KhS, Abdulaev IA, Khizbulaeva NS, Magomedova KhM, Zhiburt EB. Release and distribution of blood components in Dagestan. *Transfuziologiya*. 2020;21(1):14-9. (In Russ.)
3. Leshchuk SP, Potapnev MP, Lyakh SA, Lagodich LG. Analysis of the use of blood components in health care organizations of the Republic of Belarus. *Zdravookhranenie*. 2011;(10):61-5. (In Russ.)
4. Kuznetsov SI, Kudina EV, Zhiburt EB. Blood procurement during COVID-19 infection. *Menedzher Zdravookhraneniya*. 2020;(5):40-3. (In Russ.)
5. Medvedeva IV, Kukharevich EI, Vasilevskaya ZhN, Dovnar OA, Tarasyuk NV, Lapkovskaya TV, i dr, red. Statistical Yearbook of the Republic of Belarus 2021. Minsk, RB: Natsional'nyi statisticheskii komitet Respubliki Belarus'; 2021. 407 p. (In Russ.)
6. On some issues related to the donation of blood and its components: postanovlenie Soveta Ministrov Resp Belarus', 02 iyunya 2011 g, № 693. *Nats. tsentr pravovoi inform Resp Belarus'*. Etalon [Elektronnyi resurs]. Minsk, RB; 2023. (In Russ.)
7. Koçak T, Kayaaslan B, Mer M. COVID-19 and Sepsis. *Turk J Med Sci*. 2021 Dec;51(SI-1):3301-11. doi: 10.3906/sag-2108-239
8. Helms J, Tacquard Charles, Severac F, Leonard-Lorant I, Ohana M, Delabranche X, et al. High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: a multicenter prospective cohort study. *Intensive Care Med*. 2020 Jun;46(6):1089-98. doi: 10.1007/s00134-020-06062-x
9. Lowenstein CJ, Solomon SD. Severe COVID-19 is a microvascular disease. *Circulation*. 2020 Oct;142(17):1609-11. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050354
10. Soy M, Atagündüz P, Atagündüz I, Sucak GT. Hemophagocytic lymphohistiocytosis: a review inspired by the COVID-19 pandemic. *Rheumatol Int*. 2021 Jan;41(1):7-18. doi: 10.1007/s00296-020-04636-y
11. Provisional guidelines for prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19) Version 16 (18.08.2022) [Elektronnyi resurs]. *Minzdrav.gov.ru*: [sait]. Rezhim dostupa: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/060/193/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V16.pdf. Data dostupa: 28.03.2023. (In Russ.)
12. On the organization of medical care for patients with COVID-19 infection: prikaz M-va zdravookhraneniya Resp Belarus', 22 iyunya 2022 g, № 841. *Nats tsentr pravovoi inform Resp Belarus'*. Etalon [Elektronnyi resurs]. Minsk, RB; 2023. (In Russ.)
13. Vaganova TV, Gerasimchik PA. Clinical transfusiology, management of blood components and blood products for patients. *Gematologiya Transfuziologiya Vostoch Evropa*. 2017;3(4):655-62. (In Russ.)
14. Chechetkin AV, Danilchenko VV, Grigoryan MSh, Vorobey LG, Plotskiy RA. Analysis of the performance of the blood service of the Russian Federation in 2019. *Transfuziologiya*. 2020;21(3):200-10. (In Russ.)
15. Kleinerüschkamp A, Meybohm P, Straub N, Zacharowski K, Choorapoikayil S. A model-based cost-effectiveness analysis of Patient Blood Management. *Blood Transfus*. 2019 Jan;17(1):16-26. doi: 10.2450/2018.0213-17
16. Facco G, Bennardello F, Fiorin F, Galassi C, Monagheddu C, Berti P. A nationwide survey of clinical use of blood in Italy. *Blood Transfus*. 2021 Sep;19(5):384-95. doi: 10.2450/2021.0083-21
17. Marochkov AV, Lipnitskiy AL, Starovoytov AG, Dozortseva OV, Livinskaya VA. Integrative index of platelet aggregation in intensive care patients with COVID-19 infection. *Problemy Zdorov'ya Ekologii*. 2021;18(4):99-107. (In Russ.)
18. Starovoytov AG, Lipnitskiy AL, Marochkov AV. Platelet aggregation in donors of platelet mass and fresh frozen plasma. *Vestn VGMU*. 2021;20(5):42-8. (In Russ.)

*Submitted 14.02.2023
Accepted 17.04.2023*

Сведения об авторах:

А.Г. Старовойтов – врач-валеолог, Могилевская областная станция переливания крови, <https://orcid.org/0000-0001-762-2644>;

Ф.Н. Карпенко – к.м.н., директор Республиканского научно-практического центра трансфузиологии и медицинских биотехнологий;

В.В. Пасюков – к.б.н., зав. лабораторией механизмов клеточной лекарственной резистентности, Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий;

С.А. Точило – к.м.н., доцент, врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации, Могилёвская областная клиническая больница; доцент филиала кафедр анестезиологии и реаниматологии с курсом ФПК и ПК и госпитальной хирургии с курсом ФПК и ПК, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, <https://orcid.org/0000-0003-1659-5902>,

e-mail: tsa80@inbox.ru – Точило Сергей Анатольевич;

А.В. Марочков – д.м.н., профессор, врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации, Могилёвская областная клиническая больница; профессор филиала кафедр анестезиологии и реаниматологии с курсом ФПК и ПК и госпитальной хирургии с курсом ФПК и ПК, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, <https://orcid.org/0000-0001-5092-8315>.

Information about authors:

A.G. Staravoitau – valeologist, Mogilev Regional Blood Transfusion Station, <https://orcid.org/0000-0001-762-2644>;

F.N. Karpenko – Candidate of Medical Sciences, Director of the Republican Scientific and Practical Center for Transfusiology and Medical Biotechnologies;

V.V. Pasyukov – Candidate of Biological Sciences, head of the Laboratory of Mechanisms of Cellular Drug Resistance, Republican Scientific and Practical Center for Transfusiology and Medical Biotechnologies;

S.A. Tachyla – Candidate of Medical Sciences, anesthesiologist-resuscitator of the anesthesiology & resuscitation department, Mogilev Regional Clinical Hospital; associate professor of the affiliated branch of the Chairs of Anesthesiology and Resuscitation with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining and Hospital Surgery with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, <https://orcid.org/0000-0003-1659-5902>,

e-mail: tsa80@inbox.ru –Siarhei A. Tachyla;

A.V. Marochkov – Doctor of Medical Sciences, anesthesiologist-resuscitator of the anesthesiology and resuscitation department, Mogilev Regional Clinical Hospital; professor of the affiliated branch of the Chairs of Anesthesiology and Resuscitation with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining and Hospital Surgery with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, <https://orcid.org/0000-0001-5092-8315>.