

Фатхуллина Л. С.^{1,2}, Роцин Д. О.²

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖБЫ КРОВИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ЗА 2017—2020 гг.

¹ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр», 420101, г. Казань;

²ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н. А. Семашко» Минобрнауки России, 105064, г. Москва

Актуальность проблемы донорства непрерывно возрастает, поскольку доноры являются единственным источником получения крови для переливания нуждающимся больным. Лечебно-профилактические учреждения, осуществляющие высокотехнологичные методы лечения, предъявляют повышенные требования к качеству и безопасности компонентов крови. Регулярный анализ деятельности службы крови позволяет поддерживать и развивать производственный потенциал.

В статье представлены результаты анализа статистических показателей учреждений службы крови Республики Татарстан, в частности г. Казани, по заготовке и обеспечению безопасности донорской крови и ее компонентов на примере трех многопрофильных стационаров с отделениями переливания крови за 2017—2020 гг. Даны сведения о числе и структуре доноров, донациях, количестве заготовленной крови и ее компонентов, использованных технологиях, обеспечивающих безопасность и качество компонентов крови. В динамике отмечено увеличение объемов заготовки компонентов донорской крови и их клинического применения. Достигнутые показатели являются результатом совершенствования форм пропаганды донорства, набора доноров с низким риском по гемотрансмиссивным инфекциям и слаженной работы медицинского персонала.

Ключевые слова: служба крови; компоненты крови; донорство; гемотрансфузии; донация; безопасность.

Для цитирования: Фатхуллина Л. С., Роцин Д. О. Анализ показателей деятельности службы крови Республики Татарстан за 2017—2020 гг. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2022;30(6):1331—1335. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2022-30-6-1331-1335>

Для корреспонденции: Фатхуллина Люция Сулеймановна, врач-трансфузиолог, зав. отделением заготовки крови и ее компонентов, ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр», e-mail: lusik65@rambler.ru

Fatkhullina L. S.^{1,2}, Roshchin D. O.²

THE ANALYSIS OF INDICATORS OF FUNCTIONING OF BLOOD SERVICE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN IN 2017–2020

¹The State Autonomous Health Care Institution “The Interregional Clinical Diagnostic Center”, 420101, Kazan, Russia;

²N. A. Semashko National Research Institute of Public Health, 105064, Moscow, Russia

The actuality of donorship increases continuously since donors are the only source of blood to transfuse to patients in need. The medical institutions implementing hi-tech methods of treatment present increased requirements to quality and safety of blood components. The regular analysis of functioning of blood services permits to maintain and to develop productive potential.

The article presents results of analysis of statistical indicators of blood service institutions of the Republic of Tatarstan, in particular Kazan, concerning procurement and safety of donor blood and its components as exemplified by three multidisciplinary hospitals with blood transfusion departments in 2017–2020. The data concerning number and structure of donors, donations, amount of procured blood and its components, applied technologies ensuring safety and quality of blood components is presented. The achieved indicators resulted from improved forms of donor propaganda, taking of donors with low risk of hemo-transmissible infections and coordinated work of medical personnel.

Keywords: blood service; blood components; donation; transfusion; donation; safety.

For citation: Fatkhullina L. S., Roshchin D. O. The analysis of indicators of functioning of blood service of the Republic of Tatarstan in 2017–2020. *Problemi socialnoi gigieni, zdravookhraneniya i istorii meditsini*. 2022;30(6):1331–1335 (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2022-30-6-1331-1335>

For correspondence: Fatkhullina L. S., transfusiologist, the Head of Department of provision of blood and its components of the State Autonomous Health Care Institution “The Interregional Clinical Diagnostic Center”, e-mail: lusik65@rambler.ru

Conflict of interests. The authors declare absence of conflict of interests.

Acknowledgment. The study had no sponsor support

Received 17.04.2022
Accepted 23.06.2022

Введение

Служба крови — отрасль здравоохранения, которая стоит на страже жизни и здоровья человека [1]. Основой ее деятельности является донорство крови и ее компонентов [2].

Интенсивное развитие специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи обуславливает возрастание потребности медицинских

организаций Российской Федерации в компонентах донорской крови [3, 4].

В последние годы динамично развиваются методы заготовки и обеспечения безопасности компонентов крови, рекрутинга доноров, расширяются возможности информатизации в службе крови [5—7]. Вместе с тем значительно возрастают требования, предъявляемые к качеству используемых компонентов крови [8]. Внедрение новых трансфузион-

ных технологий, таких как замещение донорской плазмы в компонентах крови взвешивающими растворами, лейкоредукция, потогенредукция, рентгеновское или гамма-облучение, является необходимым условием качественной трансфузионной терапии [9, 10].

Структура службы крови включает станции переливания крови и отделения переливания крови в структуре крупных (многопрофильных) медицинских организаций.

Служба крови Министерства здравоохранения Республики Татарстан (МЗ РТ) представлена многокомпонентным холдингом, включающим в себя станции переливания крови Казани, Набережных Челнов, Нижнекамска и Альметьевска, а также несколько отделений переливания крови, которые размещаются в государственных лечебных учреждениях: в Республиканской клинической больнице (РКБ), Детской республиканской клинической больнице (ДРКБ) и Межрегиональном клинико-диагностическом центре (МКДЦ). Возглавляется служба «Республиканским центром крови МЗ РТ» (РЦК). РЦК — структура, объединяющая в республике все медицинские организации службы крови или их структурные подразделения.

Служба крови Республики Татарстан обеспечивает бесперебойное и полноценное снабжение гемотрансфузионными средами более 80 учреждений здравоохранения, насчитывающих свыше 24 тыс. лечебных коек. В среднем в лечебно-профилактических учреждениях Республики Татарстан ежегодно производятся трансфузии примерно 28 тыс. пациентов и около 80 тыс. переливаний компонентов крови и препаратов донорской крови [11].

Цель работы — анализ статистических показателей деятельности учреждений службы крови Республики Татарстан и г. Казани по заготовке и обеспечению безопасности донорской крови и ее компонентов на примере трех многопрофильных стационаров с отделениями переливания крови за 2017—2020 гг.

Материалы и методы

Проведен анализ статистических показателей, характеризующих деятельность учреждений службы крови г. Казани, отраженных в форме отраслевой статистической отчетности № 39 «Сведения о заготовке и переработке крови и ее компонентов и препаратов» за период 2017—2020 гг. Анализ проведен с учетом методических рекомендаций «Критерии оценки эффективности и качества работы учреждений и подразделений службы крови», утвержденных ФМБА России 27 февраля 2015 г. Статистические данные сформированы с учетом общей оценки деятельности РЦК. Рассмотрены также показатели деятельности отделений заготовки крови трех многопрофильных стационаров: МКДЦ, ДРКБ, РКБ. Статистическую обработку данных проводили с использованием прикладных программ. Сравнительную оценку выполняли с данными деятельности службы крови г. Казани в 2017 г.

Результаты исследования

В 2020 г. в Республике Татарстан общее число доноров крови (и/или компонентов крови) составило 33 423, из них количество безвозмездных доноров крови и/или ее компонентов — 30 969. Количество первичных доноров крови и/или ее компонентов в 2020 г. составило 7696, количество доноров плазмы — 2938, доноров тромбоцитов — 1021. По сравнению с 2017 г. число первичных доноров крови и/или ее компонентов уменьшилось на 27,3%, число доноров плазмы увеличилось на 18,4%, число доноров тромбоцитов уменьшилось на 28,3% (табл. 1).

Доля безвозмездных доноров среди доноров крови в 2020 г. составила 94,7%, доноров плазмы — 92,5%, доноров тромбоцитов — 34,6%.

В 2020 г. по сравнению с 2017 г. общее число донаций крови и ее компонентов увеличилось на 4,8%, от безвозмездных доноров — на 6,4%, количество кроводач возросло на 4,8%, число кроводач от безвозмездных доноров — на 4,8%, число плазмодач увеличилось на 6,4%, количество плазмодач от безвозмездных доноров возросло на 9,6%, число донаций тромбоцитов уменьшилось на 0,8%, от безвозмездных доноров — увеличилось в 4 раза.

По сравнению с показателями 2017 г. доля безвозмездных доноров крови и ее компонентов в 2020 г. увеличилась во всех рассматриваемых отделениях переливания крови (ОПК) г. Казани. Доля

Таблица 1

Показатели донорства крови и ее компонентов по Республике Татарстан за период 2017—2020 гг. (данные РЦК)

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Общее число доноров, абс. ед.	33 032	36 949	37 519	33 423
Число безвозмездных доноров, абс. ед.	30 993	33 687	34 001	30 969
Доля от общего числа доноров, %	93,8	91,2	90,6	92,7
Доноры, сдавшие кровь и ее компоненты впервые, абс. ед.	10 587	9105	9574	7696
Доля от общего числа доноров, %	32,1	24,6	25,5	23
Доноры, сдавшие плазму, абс. ед.	2482	2379	2379	2938
Доля от общего числа доноров, %	7,5	6,4	6,3	8,8
Доноры, сдавшие тромбоциты, абс. ед.	1424	1437	1436	1021
Доля от общего числа доноров, %	4,3	3,9	3,8	3
Общее число донаций крови и ее компонентов, абс. ед.	65 703	68 952	72 117	68 893
Число донаций крови и ее компонентов от безвозмездных доноров, абс. ед.	60 996	64 207	67 949	64 943
Доля от общего числа донаций, %	92,8	93,1	94,2	94,3
Число донаций крови, абс. ед.	50 883	53 729	56 552	53 342
Доля от общего числа донаций крови и ее компонентов, %	77,5	78,1	78,4	77,4
Число донаций крови от безвозмездных доноров, абс. ед.	50 698	53 528	56 350	53 139
Доля от общего числа донаций крови, %	99,6	99,6	99,6	99,6
Число донаций плазмы, абс. ед.	11 729	12 107	12 466	12 484
Доля от общего числа донаций крови и ее компонентов, %	17,8	17,5	17,3	18,1
Число донаций плазмы от безвозмездных доноров, абс. ед.	10 124	10 513	10 987	11 100
Доля от общего числа донаций плазмы, %	86,3	86,8	88,1	88,9
Число донаций тромбоцитов, абс. ед.	3091	3116	3099	3067
Доля от общего числа донаций крови и ее компонентов, %	4,7	4,4	4,3	4,5
Число донаций тромбоцитов от безвозмездных доноров, абс. ед.	174	166	612	704
Доля от общего числа донаций тромбоцитов, %	5,6	5,3	19,7	22,9

Реформы здравоохранения

Таблица 2

**Безвозмездные и повторные доноры крови и ее компонентов
ОПК г. Казани в 2020 г.**

ОПК	Безвозмездные доноры крови и ее компонентов, % от общего количества доноров крови и ее компонентов	Повторные и регулярные доноры крови и ее компонентов, % от общего количества доноров крови и ее компонентов
МКДЦ	71,6	83,3
РКБ	81	65,6
ДРКБ	85,1	77,6

Таблица 3

Доноры плазмы и тромбоцитов ОПК г. Казани в 2020 г.

ОПК	Доноры плазмы, % от общего количества доноров крови и ее компонентов	Доноры тромбоцитов, % от общего количества доноров крови и ее компонентов
МКДЦ	16,7	2,3
РКБ	10,1	5,2
ДРКБ	0	13,3

повторных и регулярных доноров крови и ее компонентов увеличилась в ОПК МКДЦ, РКБ, ДРКБ (табл. 2).

В 2020 г. по сравнению с показателями 2017 г. доля доноров плазмы уменьшилась в ОПК МКДЦ, увеличилась — в ОПК РКБ. Доля доноров тромбоцитов уменьшилась во всех ОПК г. Казани (табл. 3).

В 2020 г. уменьшились доли донаций крови, плазмы и тромбоцитов в ОПК РКБ. В ОПК МКДЦ уменьшились доли донаций крови и тромбоцитов, но возросла доля донаций плазмы. В ОПК ДРКБ снизилась доля донаций крови и увеличилась доля донаций тромбоцитов, заготовка плазмы методом афереза не осуществляется.

Доля донаций от безвозмездных доноров крови и плазмы возросла в ОПК МКДЦ и РКБ. В ОПК МКДЦ доля донаций тромбоцитов от безвозмездных доноров осталась на прежнем уровне. Доля донаций тромбоцитов от безвозмездных доноров увеличилась в ОПК РКБ и ДРКБ. Уменьшилась доля донаций от безвозмездных доноров крови в ОПК ДРКБ (табл. 4).

В 2020 г. процент плазмы, заготовленной методом автоматического афереза, от общего объема заготовленной плазмы в ОПК г. Казани (табл. 5) варьировал в пределах от 0% (ДРКБ) до 64% (МКДЦ). Доля заготовленных методом автоматического афереза концентратов тромбоцитов увеличилась в ОПК РКБ по сравнению с показателями 2017 г., сохрани-

Таблица 4

**Безвозмездные донации крови и ее компонентов в ОПК
г. Казани в 2020 г.**

ОПК	Доля безвозмездных донаций крови, % от общего числа донаций крови	Доля безвозмездных донаций плазмы, % от общего числа донаций плазмы	Доля безвозмездных донаций тромбоцитов, % от общего числа донаций тромбоцитов
МКДЦ	94,3	37,2	0
РКБ	99	86,7	28
ДРКБ	99,3	0	4,8

Таблица 5

**Использование автоматических методов заготовки плазмы
и тромбоцитов в ОПК г. Казани в 2020 г.**

ОПК	Доля плазмы, заготовленной методом автоматического афереза, % от общего объема заготовленной плазмы	Доля концентратов тромбоцитов, заготовленных методом автоматического афереза, % от общего количества заготовленных концентратов тромбоцитов
МКДЦ	64,5	100
РКБ	19,9	51,2
ДРКБ	0	100

лась на постоянном уровне в учреждениях службы крови МКДЦ и ДРКБ и составляет 100%.

В 2020 г. было заготовлено 49 300,9 л цельной крови, из них 41 396,7 л — от безвозмездных доноров (табл. 6). Из всего объема заготовленной консервированной крови выдано для клинического использования 0%, переработано на компоненты крови 98,88%, израсходовано для контроля качества 0,5%, брак составил 0,33%.

В 2020 г. плазму заготавливали: методом прерывистого плазмафереза (7%), аппаратного плазмафереза (33,1%), центрифугирования крови (59,9%). Брак плазмы в 2020 г. составил 0,32%.

Структура брака консервированной крови в 2020 г. представлена следующими причинами:

- выявление маркеров сифилиса (0,6%);
- выявление поверхностного антигена вируса гепатита В (4,6%);
- выявление антител к вирусу гепатита С (1,6%);
- выявление ВИЧ-антител и антигена (0,4%);
- повышение активности аланинаминотрансферазы (15,7%);
- неполная доза (6,9%);
- нарушение условий транспортировки (0%);
- нарушение процесса переработки (10,6%);
- другие причины (59,6%).

В табл. 7 представлено число доноров, в 2020 г. отведенных от донорства вследствие выявления у них подтвержденных маркеров ВИЧ-инфекции.

Сведения о количестве заготовленных в 2017—2020 гг. компонентов крови представлены в табл. 8.

В 2020 г. увеличился объем заготовки эритроцитной массы (взвеси) по сравнению с 2017 г. на 31,4%, тромбоцитного концентрата — примерно в 3 раза, свежезамороженной плазмы — на 14,5%. Лейкоредукции было подвергнуто 7,6% всей эритроцитной массы, облучению — 0,3%.

Доля лейкоредуцированного концентрата тромбоцитов составила 18,5%, патогенредуцированно-

Таблица 6

**Заготовка донорской крови и плазмы в учреждениях службы
крови г. Казани в 2017—2020 гг.**

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Заготовлено цельной донорской крови, л	45 401,1	48 043,2	49 952,4	49 300,9
В том числе от безвозмездных доноров, л	36 637,6	38 322,6	40 082,3	41 396,7
Заготовлено плазмы, л	20 452,4	20 141,1	21 810,3	21 612,7

Таблица 7

Число доноров, отведенных от донорства вследствие выявления подтвержденных маркеров гемотрансмиссивных инфекций в ОПК г. Казани в 2020 г.

Маркер инфекции	Доноры	
	абс. ед.	% от общего количества доноров
Антитела к ВИЧ-1,-2 и антиген р24 ВИЧ-1	2	0,006
Поверхностный антиген вируса гепатита В	21	0,06
Антитела к вирусу гепатита С	6	0,02
Маркеры возбудителя сифилиса	3	0,009

Таблица 8

Показатели заготовки компонентов крови в ОПК г. Казани за период 2017—2020 гг.

Наименование	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Эритроцитная масса (взвесь), л	10 601	12 810,4	13 789,9	13 929,3
Концентрат тромбоцитов, число доз	6 493	6 788	15 548	19 615
Свежезамороженная плазма, л	9 171,2	10 064,5	9 439,8	10 497,9

го — 32,2%, облученного — 4,2% от общего количества заготовленного компонента крови. Методом афереза было заготовлено 100% концентрата тромбоцитов.

Доля лейкоредуцированной свежемороженой плазмы составила 0,8%, патогенредуцированной — 2,3% от общего объема плазмы, годной для клинического использования.

В 2020 г. доля плазмы, прошедшей повторное обследование по окончании срока карантинного хранения, составила 28,3%, из которой 94% было выдано для клинического использования, а забраковано 0,2%.

Заключение

Общее число доноров крови и/или ее компонентов в 2020 г. составило 33 423, из них безвозмездных доноров крови и/или ее компонентов — 30 969, выполнено 68 893 донаций крови и/или ее компонентов, из них 64 943 — от безвозмездных доноров. Доля безвозмездных доноров среди доноров крови составила 94,7%, доноров плазмы — 92,5%, доноров тромбоцитов — 34,6%, Согласно стандартам ВОЗ, полностью прекращен прием доноров — родственников больных.

На фоне увеличения общего числа доноров доля первичных доноров крови и ее компонентов снизилась с 32,1% ($n = 10\ 587$) в 2017 г. до 23% ($n = 7696$) в 2020 г., что способствует повышению инфекционной безопасности произведенных гемотрансфузионных сред.

В структуре доноров в 2020 г. безвозмездные доноры крови и/или ее компонентов составили 92,7%, доноры плазмы — 8,8%, доноры тромбоцитов — 3%.

В 2020 г. по сравнению с 2017 г. увеличился объем заготовки эритроцитной массы (взвеси) на 31,4%, тромбоцитного концентрата — примерно в 3 раза, свежемороженой плазмы — на 14,5%.

Доля лейкоредуцированной плазмы составила 0,8%, эритроцитной массы (взвеси) — 7,6%, тромбо-

цитного концентрата — 18,5%. Было подвергнуто патогенредукции 2,3% плазмы и 32,2% тромбоцитного концентрата, что способствовало повышению иммунологической безопасности и исключению остаточного риска передачи инфекции пациентам.

Улучшение показателей достигнуто в результате оптимизации управления запасами гемотрансфузионных сред, координационной работы с клиническими отделениями, внедрения в практику стандартов рационального применения компонентов крови.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эйхлер О. В., Неминущая Е. И., Розанова О. И. Централизация управления службой крови. *Трансфузиология*. 2017;18(4):4—8.
2. Уйба В. В., Эйхлер О. В., Четкин А. И., Данильченко В. В. Развитие безвозмездного донорства крови и ее компонентов в Российской Федерации. *Медицина экстремальных ситуаций*. 2017;(1):8—13.
3. Данильченко В. В., Четкин А. И., Григорян М. Ш. и др. Динамика обеспечения эритроцитсодержащими компонентами крови, свежемороженой плазмой, тромбоцитными концентратами лечебных организаций Российской Федерации в 2017—2018 годах. *Трансфузиология*. 2019;(2):19—27.
4. Савченко В. Г., Паровичникова Е. Н., Гармаева Т. Ц. Результаты проводимых в течение семи лет клинических исследований по лечению острых миелоидных лейкозов взрослых. *Терапевтический архив*. 1999;(7):13—20.
5. Khanal G., Huynh R. A., Torabian K. Towards bedside washing of stored red blood cells: a prototype of a simple apparatus based on microscale sedimentation in normal gravity. *Vox Sanguinis*. 2018;113(1):31—9.
6. Hackstein H., Moller A., Gerlach M. Prospective quality control study of a novel gravity driven whole blood separation system suitable for humanitarian crises. *Vox Sanguinis*. 2017;112(8):806—9.
7. Малышева Д. С., Внук А. И., Фишер А. А., Бранц А. В. Федеральная государственная информационная система «Единая информационная база донорства крови и ее компонентов» как инструмент коммуникации с донорским контингентом. *Трансфузиология*. 2016;(3):83—7.
8. Зинкин В. Ю., Аппалуп М. В., Момотюк К. С., Майорова О. А. Контроль качества компонентов крови: современное состояние вопроса и перспективы развития в службе крови города Москвы. *Трансфузиология*. 2013;(4):11—9.
9. Ltafy M. F., Trentino K. M., May C. Blood use in patients receiving intensive chemotherapy for acute leukemia or hematopoietic stem cell transplantation: the impact of health system-wide patient blood management program. *Transfusion*. 2017;57(8):2189—96.
10. Кробицец И. И., Минеева Н. В., Богданова И. О. Частота встречаемости антигенов нейтрофилов человека и риск аллоиммунизации у доноров и больных гематологическими заболеваниями. *Бюллетень сибирской медицины*. 2020;(2):48—54.
11. Фатхуллина Л. С., Аксенова Н. Н., Хлебникова С. А. Оценка эффективности деятельности службы крови Республики Татарстан на примере отделения заготовки крови ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр». *Безопасность здоровья человека*. 2017;(4):17—24.

Поступила 17.04.2022
Принята в печать 23.06. 2022

REFERENCES

1. Eykhler O. V., Neminushchaya E. I., Rozanova O. I. Centralization of blood service management. *Transfuziologiya = Transfusiology*. 2017;18(4):4—8 (in Russian).
2. Uyba V. V., Eykhler O. V., Chechetkin A. I., Danilchenko V. V. Development of unpaid donation of blood and its components in the Russian Federation. *Meditsina ekstremal'nykh situatsiy = Medicine of Extreme Situations*. 2017;(1):8—13 (in Russian).
3. Danilchenko V. V., Chechetkin A. I., Grigoryan M. Sh., et al. Dynamics of supply of erythrocyte blood components, fresh frozen plasma, thrombocyte concentrates of medical organizations of the

Реформы здравоохранения

- Russian Federation in 2017–2018. *Transfuziologiya = Transfusiology*. 2019;(2):19–27 (in Russian).
4. Savchenko V. G., Parovichnikova E. N., Garmaeva T. Ts. Results of seven-year clinical trials on the treatment of adult acute myeloid leukemia. *Terapevticheskiy arkhiv = Therapeutic Archives*. 1999;(7):13–20 (in Russian).
 5. Khanal G., Huynh R. A., Torabian K. Towards bedside washing of stored red blood cells: a prototype of a simple apparatus based on microscale sedimentation in normal gravity. *Vox Sanguinis*. 2018;113(1):31–9.
 6. Hackstein H., Moller A., Geriach M. Prospective quality control study of a novel gravity driven whole blood separation system suitable for humanitarian crises. *Vox Sanguinis*. 2017;112(8):806–9.
 7. Malysheva D. S., Vnuk A. I., Fisher A. A., Brants A. V. Federal state information system «Unified information base of blood donation and its components» as a instrument of communication with the donor contingent. *Transfuziologiya = Transfusiology*. 2016;(3):83–7 (in Russian).
 8. Zinkin V. Yu., Appalup M. V., Momotyuk K. S., Mayorova O. A. Quality control of blood components: the modern state of the issue and prospects for development in the blood service of Moscow. *Transfuziologiya = Transfusiology*. 2013;(4):11–9 (in Russian).
 9. Ltahy M. F., Trentino K. M., May C. Blood use in patients receiving intensive chemotherapy for acute leukemia or hematopoietic stem cell transplantation: the impact of health system-wide patient blood management program. *Transfusion*. 2017;57(8):2189–96.
 10. Krobinets I. I., Mineeva N. V., Bogdanova I. O. Frequency of human neutrophil antigens and the risk of alloimmunization in donors and patients with hematological diseases. *Byulleten' sibirskoy meditsiny = Bulletin of Siberian Medicine*. 2020;(2):48–54 (in Russian).
 11. Fatkhullina L. S., Aksenova N. N., Khlebnikova S. A. Assessment of blood service efficiency in the Republic of Tatarstan on the example of blood procurement department “Interregional Clinical and Diagnostic Center”. *Bezopasnost' zdorov'ya cheloveka = Human health safety*. 2017;(4):17–24 (in Russian).