

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ТРАНСФУЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКИХ БИОТЕХНОЛОГИЙ»

Объект авторского права
УДК 615.38:614.2 (476)

СТАРОВОЙТОВ
Александр Геннадьевич

**МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КОНТИНГЕНТОМ ДОНОРОВ КРОВИ И ЕЕ КОМПОНЕНТОВ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук
по специальности 14.01.21 – гематология и переливание крови

Минск 2025

Научная работа выполнена в государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий»

Научный руководитель **Карпенко Федор Николаевич**, кандидат медицинских наук, директор государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий»

Официальные оппоненты: **Бордаков Виктор Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры хирургических болезней с курсом повышения квалификации и переподготовки учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Гольдинберг Борис Михайлович, кандидат медицинских наук, заведующий отделением организации производственной и клинической трансфузиологии Городского центра трансфузиологии учреждения здравоохранения «б-я городская клиническая больница»

Оппонирующая организация Государственное учреждение «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии»

Защита состоится « 6 » июня 2025 г. в 14.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 03.11.01 при государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий» по адресу: 220080, г. Минск, Долгиновский тракт, 160, телефон ученого секретаря: + 375 17 271 35 02, e-mail: erasiuk@blood.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий».

Автореферат разослан «__» апреля 2025 г.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций Д 03.11.01
кандидат биологических наук

Е.Д. Расюк

ВВЕДЕНИЕ

Донорская кровь, необходимая для оказания медицинской помощи, может быть получена только при добровольной донации донором (гражданин, согласный на донацию и имеющий определенные параметры здоровья), так как отсутствуют кровезаменители, замещающие функции компонентов крови. В большинстве развитых стран экспорт и импорт крови, ее компонентов запрещен [S. Alfieri и др., 2020]. От эффективности организации национальной системы донорства крови зависит возможность оказания медицинской помощи при ряде заболеваний [J. Fordham, 2011].

Донорство крови и ее компонентов – один из базовых факторов развития высокотехнологичной медицинской помощи. Значение компонентной терапии критически важно для традиционных областей здравоохранения: травматология и родовспоможение, общая и частная хирургия, медицина катастроф. В то же время изменяются показания к клиническому использованию компонентов крови и тренды их потребления. Появление и распространение новых видов инфекционных заболеваний, имеющих массовый эпидемиологический характер, также изменило «характер оказания трансфузиологической помощи» и организацию деятельности служб крови [Ф. Н. Карпенко, 2018].

В большинстве стран Европы, Северной Америки наблюдаются тенденции роста потребности национальных систем здравоохранения в безопасных гемопродуктах и снижение числа доноров крови, ее компонентов [CR. France и др., 2021].

Круг донороспособного населения ограничен и представлен людьми, которые по возрасту и состоянию здоровья могут выполнять донорскую функцию. Донорская кровь представляет собой «ограниченный ресурс, источник которого является возобновляемым, но иссякающим». Сокращение объемов обеспечения компонентами крови, лекарственными средствами из крови, снижение их качества представляют для государства национальную угрозу [Х. С. Танкаева, 2021].

Всемирная организация здравоохранения, ряд отечественных и зарубежных трансфузиологов среди наиболее значимых механизмов управления национальной системой донорства выделяют необходимость предоставления донорам обоснованных гарантий сохранения здоровья, соблюдение принципов финансовой нейтральности, обеспечение безопасности и удобства донации [И. Г. Чемоданов и др., 2019]. При формировании эффективной национальной системы донорства необходимо изучение мотивационных аспектов донороспособного населения для обеспечения устойчивого рекрутинга доноров, принятие мер по укреплению здоровья доноров путем разработки эффективных программ их динамического медицинского наблюдения.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами (проектами), темами

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 гг., утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 22 апреля 2015 г. № 166 (пункт 4. Медицина, фармация, медицинская техника: технологии профилактики, диагностики и лечения заболеваний), от 7 мая 2020 г. № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 гг. (пункт 2. Биологические, медицинские, фармацевтические и химические технологии и производство: диагностика, медицинская профилактика и лечение инфекционных, включая вирусной этиологии, и неинфекционных заболеваний, экспертиза качества медицинской помощи).

Диссертационная работа выполнена в рамках Плана научных исследований и разработок общегосударственного отраслевого назначения, направленного на научно-техническое обеспечение деятельности Министерства здравоохранения Республики Беларусь, тема НИР «Разработать предложения по внесению изменений в акты законодательства для повышения эффективности национальной системы донорства крови и ее компонентов» 2019–2020 гг., № гос. регистрации 20190272.

Цель, задачи, объект и предмет исследования

Цель исследования: формирование медико-социальных механизмов управления донорским контингентом, определяющих эффективное функционирование и развитие службы крови Республики Беларусь.

Задачи исследования:

1. Изучить мотивацию доноров крови, ее компонентов и эффективность внедрения национальной системы добровольного безвозмездного донорства для формирования оптимального объема гарантий и компенсаций донорам крови, ее компонентов.

2. Исследовать показатели здоровья регулярных доноров крови, ее компонентов и обосновать компенсирующие механизмы его сохранения.

3. Изучить влияние пандемии COVID-19 на потребление компонентов крови на уровне региона Республики Беларусь для регулирования контингентов доноров крови, ее компонентов.

4. Выявить значимость показателей агрегации тромбоцитов доноров для коррекции тромбоцитными компонентами крови (ТКК) гемостаза у пациентов с инфекцией COVID-19.

Объект исследования: доноры компонентов крови в стационарных и выездных условиях; статистическая отчетность Службы крови Республики

Беларусь (2013–2018 гг.); статистическая отчетность потребления компонентов крови организациями здравоохранения (Могилевская область, 2018–2022 гг.); пациенты с инфекцией COVID-19, доноры ТКК, доноры, переболевшие инфекцией COVID-19 УЗ «Могилевская областная клиническая больница» (УЗ «МОКБ»), УЗ «Могилевская областная станция переливания крови» (УЗ «МОСПК»), соответственно.

Предмет исследования: мотивационные характеристики доноров крови, ее компонентов; показатели развития донорства крови в Республике Беларусь (2013–2018 гг.), клиничко-лабораторные показатели здоровья доноров крови, ее компонентов, статистические данные медицинского применения компонентов крови – свежезамороженной плазмы (СЗП), тромбоцитных компонентов крови (ТКК), эритроцитных компонентов крови (ЭКК), криопреципитата (КП) в организациях здравоохранения Могилевской области (2018–2022 гг.), показатели функциональной активности тромбоцитов у пациентов с инфекцией COVID-19, доноров ТКК, в том числе переболевших инфекцией COVID-19.

Научная новизна

Впервые в Республике Беларусь, странах СНГ проведено статистическое исследование связи показателей развития национальной системы донорства (количество безвозмездных донаций) с показателями эффективности функционирования системы донорства (общее число доноров, количество первичных доноров, количество донаций в год донором). Изучены показатели мотивации доноров с позиции установок на донацию (побуждающие мотивы), организационные факторы донаций, оценена дальнейшая возможность внедрения принципов добровольного безвозмездного донорства. Научно обоснованы данные об эффективности системы рекрутинга доноров, основанной на принципах добровольного безвозмездного донорства, оптимальных гарантиях и компенсациях для эффективного управления донорскими контингентами.

Впервые в Республике Беларусь с учетом видов донаций проведено динамическое исследование состояния здоровья доноров крови и ее компонентов. Научно обоснованы рационы питания доноров в период между донациями, включая ежедневный дополнительный прием пищи с содержанием 17 мг железа для доноров крови; 10 мг железа, 4 г белка и 2 мг кальция для доноров компонентов крови.

Впервые установлена связь увеличения потребления компонентов крови при оказании медицинской помощи пациентам с COVID-19. Выявлены статистически значимые показатели увеличения потребления КП, ТКК, что обуславливает необходимость принятия компенсирующих мер для увеличения рекрутинга доноров тромбоцитов в период пандемии инфекции COVID-19.

Впервые предложен новый расчетный интегративный показатель – площадь под агрегатограммой для оценки агрегационной способности

тромбоцитов. На основе исследований агрегатометрии тромбоцитов доноров, пациентов с COVID-19 обоснована необходимость проведения данного исследования у доноров, перенесших инфекцию COVID-19 в течение 6 месяцев после выздоровления.

Положения, выносимые на защиту

1. Внедрение национальной системы добровольного безвозмездного донорства в 2013–2018 гг. определило динамические положительные тренды донорства крови и ее компонентов (ежегодное увеличение общего числа доноров – на 3,8%, численности первичных доноров – на 7,16%, количества безвозмездных донаций – на 4,5%) и сформировало у доноров смешанную мотивацию с преобладанием альтруистических установок (63,55% доноров крови и 53,06% доноров компонентов крови) и материальной заинтересованности (41,94% доноров крови и 70,83% доноров компонентов крови). Значимым механизмом управления контингентом доноров крови и ее компонентов в Республике Беларусь является сохранение на законодательном уровне действующих и внедрение новых финансовых нейтральных гарантий донорам (компенсация за выполнение донорской функции, освобождение от работы, бесплатное питание в день донации).

2. У 40% регулярных доноров крови присутствуют признаки латентного дефицита железа (снижение уровня ферритина), у доноров компонентов крови (по сравнению с донорами крови) значимо ниже показатели содержания общего белка и кальция периферической крови. Профилактика изменений показателей состояния здоровья доноров крови требует компенсирующих мер в междонационный период (дополнительное ежедневное включение в рацион питания продуктов, содержащих не менее 17 мг железа для доноров крови; 10 мг железа, 4 г белка и 2 мг кальция – для доноров компонентов крови).

3. Пандемия инфекции COVID-19 привела к структурному изменению потребления компонентов крови. В 2021 г. по сравнению с 2019 г. отмечено значимое увеличение потребления компонентов крови на 1000 жителей: ЭКК – на 26%, СЗП – на 16,3%, ТКК – на 16,1%, в пересчете на 1000 стационарных пациентов ЭКК – на 35,2%, СЗП на 24,8% и ТКК на 24,3%. Выявлена корреляция ($\tau = 0,84$, $p < 0,05$) между объемами использования ЭКК, СЗП, ТКК и количеством пролеченных пациентов с инфекцией COVID-19. Мониторинг потребления компонентов крови и принятие организационных мер по рекрутингу доноров является необходимым управленческим решением для устойчивого функционирования служб крови, в том числе в условиях массовых эпидемиологических заболеваний.

4. У доноров компонентов крови в период пандемии COVID-19 агрегационная активность тромбоцитов достоверно ($p < 0,05$) в 30,3% регистрируется в диапазоне нормальных значений. Независимым предиктором

развития нарушений агрегации тромбоцитов у доноров является наличие в анамнезе перенесенной инфекции COVID-19 (Хи-квадрат=7,88, p=0,005).

Площадь под кривой агрегации тромбоцитов может использоваться как интегративный показатель функциональной активности тромбоцитов у доноров ТКК и у пациентов с инфекцией COVID-19 и является дополнительным критерием принятия решения о возможности трансфузии.

Личный вклад соискателя ученой степени

Автором выполнено обоснование темы диссертационной работы, формулировка цели и задач исследования, положений, выносимых на защиту, внедрение в практику результатов исследования совместно с научным руководителем. Автором лично выполнена разработка анкет (опросных листов) доноров крови и ее компонентов, создание и актуализация компьютерной базы результатов анкетирования групп доноров крови, проведены анализ и интерпретация полученных результатов, сбор и анализ данных по состоянию здоровья доноров, изложение результатов исследования в виде научной квалификационной работы. Автором самостоятельно выполнен патентный поиск, изучена медицинская и статистическая документация. Личный вклад соискателя составил 90%. Проведение исследований агрегатометрии доноров тромбоцитов и пациентов с инфекцией COVID-19 (УЗ «МОСК», УЗ «МОКБ») осуществлено автором совместно с д.м.н., профессором А.В. Марочковым и к.м.н., доцентом С.А. Точилю, сотрудниками филиала УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» в г. Могилеве. В совместных публикациях вклад соискателя составил: [1–3] – 85%, [4, 5] – 90%, [6–9] – 93%, [10–14] – 95%. Вклад соискателя в оформление патента [15] составил 98%. Результаты, полученные соавторами публикаций, в диссертацию не вошли.

Апробация диссертации и информация об использовании результатов

Материалы проведенных исследований и основные положения диссертации докладывались и обсуждались на: Республиканском совещании по итогам работы акушерско-гинекологической, педиатрической и медико-генетической служб за 2018 г. и по определению задач на 2019 г. (Минск, РНПЦ «Мать и дитя», 13.03.2019 г.); Республиканских совещаниях «Об итогах деятельности службы крови Республики Беларусь» (Минск, РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий, апрель 2021 г., апрель 2022 г., апрель 2023 г.); Международной веб-конференции «Актуальные вопросы трансфузионной терапии» (Могилев, 28–29 апреля 2022 г.); IX Съезде анестезиологов-реаниматологов Республики Беларусь с международным участием (Минск, МНПЦ хирургии, трансплантологии и гематологии, 12–13 мая 2022 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным

участием «Актуальные вопросы гематологии и трансфузиологии», посвященной 90-летию Российского научно-исследовательского института гематологии и трансфузиологии (Москва, Российская Федерация, 30 июня – 1 июля 2022 г.); XI Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы трансфузионной терапии» (Астана, Республика Казахстан, 27 апреля 2023 г.); IX Республиканском съезде трансфузиологов и гематологов с международным участием (Минск, РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий, 11–13 мая 2023 г.); III научно-практической конференции «Актуальные проблемы гематологии и трансфузиологии» (Санкт-Петербург, Российская Федерация, 12–13 октября 2023 г.).

Опубликованность результатов диссертации

По материалам диссертации опубликовано 13 печатных работ, в том числе 9 статей в научных периодических изданиях, соответствующих требованиям п.19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, 4 тезиса докладов в сборниках научных трудов и материалах конференций. Общее количество опубликованных материалов составляет 3,15 авторских листов. Получен 1 патент Российской Федерации. Министерством здравоохранения Республики Беларусь утверждена 1 инструкция по применению.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, обзора литературы, описания материалов и методов исследований, 4 глав результатов собственных исследований, заключения, библиографического списка, включающего 31 русскоязычный и 143 иностранных источников. Полный объем диссертации 164 страницы, содержит 47 иллюстраций, 24 таблицы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

1. Статистические отчеты 41 организации службы крови Беларуси за 2013–2018 гг. Использован метод ретроспективного анализа данных, сгруппированных по следующим критериям, включенным в исследование: год, административно-территориальная единица (область, г. Минск), Республика Беларусь. Расчет показателей донорства (количество доноров, количество первичных доноров, количество безвозмездных донаций) проводился в пересчете на 1000 человек донороспособного населения (18–60 лет).

2. Статистические отчеты 31 организации здравоохранения Могилевской области о потреблении компонентов крови (приказ Министерства здравоохранения от 11.12.2019 № 1486 «Об утверждении типового положения о

трансфузиологической помощи» за период 2017–2021 гг.). Проведен ретроспективный анализ данных, включающих коечный фонд, количество случаев оказания трансфузиологической помощи, количество койко-дней в стационаре пациентов с инфекцией COVID-19 и без инфекции.

3. Исследование мотивации к донорству проводилось методом анонимного анкетирования (по разработанной в ходе исследования анкете) на базе РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий и УЗ «МОСК». В анкетировании приняли участие 906 доноров, из них 546 – доноры цельной крови (группа 1) и 360 – доноры компонентов крови (группа 2).

4. В исследование показателей феррокинетики, белкового и липидного обмена, гемостаза и электролитов включены 113 регулярных доноров крови, ее компонентов, из них 49 доноров крови, 64 донора компонентов крови. Интервал донаций компонентов крови (аферез плазмы или аферез тромбоцитов) составлял 14 дней, цельной крови – 60 дней.

Общий анализ крови проводился с использованием гематологического анализатора Sismex 500i (Япония); биохимический анализ крови проводился с использованием анализаторов COBAS c311 (Швейцария), Hitachi 912 (Япония) и включал следующие показатели: содержание общего белка, альбумина, ферритина, сывороточного железа, трансферрина, а также электролитов (кальций, натрий, хлор).

5. Агрегационная активность тромбоцитов определялась турбидиметрическим методом с использованием анализатора AP 2110 (ЗАО «СОЛАР», Республика Беларусь). В качестве индукторов применялись аденозиндифосфат (АДФ) в концентрациях 0,3 мкг/мл, 0,6 мкг/мл, 1,25 мкг/мл, 2,5 мкг/мл; адреналин – 2,5 мкМ, 5,0 мкМ; коллаген – 2 мг/мл. Анализировались показатели агрегации: степень, %; скорость, %/мин; время, с; интегративный показатель агрегационной активности тромбоцитов (разработан в процессе выполнения исследования) – площадь под агрегатограммой (рассчитывался от латентного периода до максимальной степени агрегации без учета периода дезагрегации). Для расчета площади агрегации использовалась программа из модуля «Scikit learn» для языка программирования Python. За единицу измерения принята условная единица: усл. ед. = %×мин.

В исследование включены 33 донора тромбоцитов, из них мужчин – 18 (54,5%), женщин – 15 (45,5%), возраст 41,0 год (34,0; 46,0), рост 179,0 см (169,0; 185,0), масса тела 88,0 кг (75,0; 95,0), индекс массы тела 27,5 кг/м² (25,4; 29,8); у 10 доноров имелась в анамнезе перенесенная инфекция COVID-19. В проспективное клиническое исследование агрегации тромбоцитов включено две группы пациентов: группа 1 (контрольная – практически здоровые лица в возрасте 18–40 лет, которым не проводилась антикоагулянтная и антиагрегантная терапия, n = 44) и группа 2 (пациенты с инфекцией COVID-19,

n = 49). Определение агрегационной активности тромбоцитов пациентам проводили однократно на 1–3 сутки поступления пациентов в отделение анестезиологии и реанимации УЗ «МОКБ» и УЗ «Могилевская больница № 1».

6. Статистическая обработка данных.

В исследовании по донорству и потреблению компонентов крови оценивалась динамика статистических показателей, использовался показатель темпов прироста, который рассчитывался на основании пуассоновской модели трендов интенсивности событий во времени. Рассчитывались 95% доверительные интервалы оценки темпа прироста. Оценку трендов проводили в специализированном пакете JoinPoint версия, 4.5.

Для обработки данных анкетирования использовалось статистическое представление категориальных данных в виде абсолютного числа ответов и процента ответов соответствующей категории в группах исследования. При исследовании таблиц сопряженности использовался критерий Хи-квадрат, в случае нарушения предположений, лежащих в основе критерия Хи-квадрат, использовался точный критерий Фишера.

Обработка количественных показателей здоровья велась донором с учетом повторных измерений по модели смешанных эффектов, с учетом неоднократности посещений и индивидуальной вариабельности, оценивались различия в группах доноров по половозрастным стратам. Рассчитывались маргинальные средние и их 95% доверительные интервалы (95% ДИ).

В анализе агрегации тромбоцитов использованы методы параметрической и непараметрической статистики, подходящие для обработки соответствующих данных. Проведен корреляционный анализ, а также многомерный регрессионный анализ вероятности нарушения агрегации тромбоцитов у доноров компонентов крови.

Расчеты проводились в статистическом пакете R, версия 4.1, Statistica 7.0. Уровень ошибки первого рода α был принят равным 0,05 для статистического вывода для всех исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка трендов донорства в регионах Республики Беларусь в период 2013–2018 гг.

С 2013 г. в Республике Беларусь впервые на национальном уровне организована системная агитация и пропаганда безвозмездного донорства крови, ее компонентов, в том числе с использованием средств массовой информации и ресурсов глобальной компьютерной сети Интернет. В 2015 г. на законодательном уровне закреплён приоритет добровольного безвозмездного донорства.

Данные системные мероприятия привели к увеличению количества доноров за период 2013–2018 гг. на 20% (с 85 501 до 97 664 доноров). Динамика развития показателей донорства за шестилетний период приведена в таблице 1. Средний ежегодный прирост числа доноров в республике составил 3,81%, ($p < 0,05$). Статистически значимое превышение данного показателя ($p < 0,05$) отмечено в Брестской области (7,59%), г. Минске (4,06%) и Могилевской области (7,52%).

Таблица 1 – Динамика показателей донорства крови и ее компонентов за 2013–2018 гг.

Регион	Процентное изменение показателя количества доноров на 1000 донороспособного населения			
	%	Нижний 95% ДИ	Верхний 95% ДИ	p-value
Брестская обл.	7,59	2,75	12,65	0,012
Витебская обл.	2,26	-0,19	4,76	0,062
Гомельская обл.	2,03	-1,88	6,09	0,227
Гродненская обл.	2,39	-8,21	14,21	0,581
Минская обл.	3,59	-4,25	12,07	0,281
г. Минск	4,06	2,95	5,19	0,001
Могилевская обл.	5,2	3	7,45	0,003
Республика Беларусь	3,81	2,62	5,01	0,001

Республиканский показатель количества доноров на 1000 донороспособного населения увеличился с 14,3 до 17,06. Превышение республиканского уровня в 1,32 раза отмечено в г. Минске и в 1,2 раза в Витебской области.

В Республике Беларусь процент безвозмездных донаций крови составил 1,5% в 2013 г. и 26,5% в 2018 г. Фактическое ежегодное количество безвозмездных донаций возросло с 2818 до 53 691 за данный период. Положительная динамика и превышение данного показателя выявлено в Брестской области с 0,5% до 39,8%, Гомельской области – с 3,1% до 28,5%, Могилевской области – с 1,7% до 27,9%. В Брестской области использована вертикальная модель контроля и организации донорства с непосредственной курацией местных органов управления.

Мероприятия по развитию добровольного безвозмездного донорства привели к росту числа первичных доноров. Так, фактическое число первичных доноров крови в республике ежегодно увеличивалось и составило в 2018 г. 22 694 (в 2013 г. – 18 161), прирост составил – 7,16%. Количество первичных доноров на 1000 человек донороспособного населения увеличилось с 3,04 до 3,96. При тесте на параллельность выявлены зависимость трендов увеличения доноров и первичных доноров ($p > 0,05$) и достоверно большее увеличение количества безвозмездных донаций по сравнению с увеличением общего количества доноров и количества безвозмездных доноров ($p < 0,05$). В регионах с более интенсивным по сравнению со среднереспубликанским ростом

количества безвозмездных донаций также более интенсивно увеличивалось как общее количество доноров, так и количество первичных доноров.

Изучение мотивации донорства крови, ее компонентов в Республике Беларусь

При оценке побуждающих причин для донации среди анкетированных доноров цельной крови основной названа помощь нуждающимся в переливании крови, ее компонентов (63,55%), среди доноров компонентов крови – 53,06% ($p = 0,024$). Материальная заинтересованность достоверно чаще встречается у доноров компонентов крови (70,83%, $p = 0,003$) (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка мотивации доноров крови, ее компонентов

Варианты ответа	Доноры крови	Доноры компонентов	Достоверность различий
Почему Вы сдаете кровь и ее компоненты?			
Стремлюсь помочь нуждающимся в переливании крови, ее компонентах	63,55%	53,06%	0,024
Быть донором престижно в моем круге общения	4,95%	4,17%	0,029
Для проверки состояния собственного здоровья	20,51%	28,89%	0,111
Для благоприятного воздействия на мое	22,89%	20,28%	0,003
Из-за материальной заинтересованности	41,94%	70,83%	0,003
Как стимул к здоровому образу жизни	18,13%	21,39%	0,190
Считаете ли Вы добровольное безвозмездное донорство приемлемым?			
Да	71,79%	56,11%	< 0,001
Нет	8,61%	14,72%	0,001
Затрудняюсь ответить	19,60%	25,00%	0,023

Среди доноров компонентов крови по сравнению с донорами крови чаще преобладает мотив участия в донациях как стимул для ведения здорового образа жизни и для проверки состояния здоровья (20,5% и 28,9%, $p = 0,003$).

Большинство доноров крови, ее компонентов (73% и 68% соответственно при $p < 0,001$) среди гарантий и компенсаций считают важным освобождение от работы с сохранением среднего заработка в день донации. Одинаково важным обе группы выделяют бесплатное питание в день донации, компенсацию за выполнение донорской функции, налоговые льготы (более 25%, $p = 0,79$) и награждение нагрудным знаком отличия «Ганаровы донар Рэспублікі Беларусь» (более 23%, $p = 0,954$). Проведен анализ значимости организационных факторов донаций. Так, доноры компонентов крови предпочитают участвовать в донациях в стационарных условиях (45,97% доноров крови и 81,11% доноров компонентов крови при $p < 0,001$). В выездных условиях (мобильный комплекс) предпочитают сдавать 8,89% доноров компонентов крови и 38,83% доноров крови, $p < 0,001$. Установлена значимость современного оборудования при взятии крови и ее компонентов (61,72% доноров крови и 76,94% доноров компонентов крови, $p = 0,930$), внешний вид медицинского персонала (18,13% доноров крови и 21,94% доноров компонентов крови при $p = 0,870$), тактичность

и вежливость медицинского персонала (37,36% доноров крови и 44,17% доноров компонентов крови, $p = 0,625$), безболезненность процедуры (21,79% доноров крови и 29,17% доноров компонентов крови, $p = 0,544$), отсутствие риска причинения вреда здоровью (62,45% доноров крови и 77,50% доноров компонентов крови, $p = 0,983$), индивидуальный подход к донору (19,78% доноров крови и 24,44% доноров компонентов крови, $p = 0,984$). Важна минимизация времени на донацию – до 1 часа (47,62% доноров крови и 18,89% доноров компонентов крови, $p < 0,001$), от 1 до 3 часов (45,97% доноров крови и 68,06% доноров компонентов крови, $p < 0,001$).

Анализ параметров здоровья регулярных доноров в Республике Беларусь

Донация каждой дозы крови, ее компонентов вызывает комплекс изменений в организме. Так, для одной дозы (450 мл) крови потеря составляет: 72 г белка, 0,2–0,25 г железа, 4 г минеральных солей, до 350 мл воды. После донации плазмы в объеме 600 мл потери составляют 50 г белка, 0,03–0,05 г железа, 4–5 г минеральных солей, до 540 мл воды. Технология афереза вместе с эксфузией цельной крови предусматривает инфузию компонентов крови с содержанием антикоагулянта в количестве до 200 мл, который связывает кальций.

В рамках проведенного исследования выявлены изменения параметров здоровья доноров крови, ее компонентов, которые по ряду показателей различались в зависимости от возраста, пола и вида донорства.

Оценка уровня гемоглобина показала, что данный показатель статистически значимо ниже у женщин по сравнению с мужчинами, у доноров цельной крови по сравнению с донорами компонентов крови ($p < 0,001$) (таблица 3).

Таблица 3 – Уровень гемоглобина (г/л) у различных категорий доноров

Половозрастная характеристика		Доноры крови, среднее (95% ДИ), г/л	Доноры компонентов крови, среднее (95% ДИ), г/л	P
30–40 лет	женщины	133 (131–136)	137 (134–139)	< 0,05
	мужчины	147 (145–150)	150 (148–152)	< 0,05
41–49 лет	женщины	133 (130–136)	139 (136–141)	0,008
	мужчины	148 (146–151)	152 (150–155)	< 0,05
Различия по полу, p		< 0,001	< 0,001	
Различия по возрасту, p		> 0,05	> 0,05	
Различия по видам донорства независимо от половозрастной структуры, p		0,026		
Различия по видам донорства с поправкой на половозрастную структуру, p		p < 0,001		

Данные изменения характерны для регулярных доноров цельной крови и связаны с большими потерями эритроцитов, железа по сравнению с аферезом плазмы или тромбоцитов.

Сравнение уровня ферритина в зависимости от вида донорства выявило достоверно значимые различия у женщин и у мужчин среди доноров крови ($p = 0,025$) и доноров компонентов крови ($p < 0,001$) (таблица 4).

Таблица 4 – Уровень ферритина (нг/мл) у различных категорий доноров

Половозрастная характеристика		Доноры крови, среднее (95% ДИ), нг/мл	Доноры компонентов крови, среднее (95% ДИ), нг/мл	P
30–40 лет	женщины	36,7 (30,2–43,1)	23,4 (18,5–28,3)	$> 0,05$
	мужчины	31,4 (25,9–36,9)	46 (42–50)	$< 0,001$
41–49 лет	женщины	35,5 (28,9–42,2)	30,6 (25,9–35,4)	$> 0,05$
	мужчины	33,2 (26,6–39,7)	58,8 (53,3–64,4)	$< 0,001$
Различия по полу, p		0,025	$< 0,001$	
Различия по возрасту, p		$> 0,05$	$> 0,05$	
Различия по видам донорства независимо от половозрастной структуры, p		$p < 0,001$		
Различия по видам донорства с поправкой на половозрастную структуру, p		0,316		

Таким образом, признаки латентного дефицита железа более выражены у доноров крови по сравнению с донорами компонентов крови ($p < 0,001$).

При оценке белкового состава сыворотки крови в зависимости от пола и вида донорства выявлено, что показатели содержания общего белка и альбумина находились в пределах референтных значений (более 60 г/л и 45 г/л, соответственно). Вместе с тем установлено статистически значимое снижение ($p < 0,001$) содержания общего белка как у мужчин, так и у женщин независимо от возраста у доноров компонентов крови по сравнению с донорами цельной крови (таблица 5).

Таблица 5 – Уровень общего белка (г/л) у различных групп доноров

Половозрастная характеристика		Доноры крови, среднее (95% ДИ), г/л	Доноры компонентов крови, среднее (95% ДИ), г/л	P
30–40 лет	женщины	73,5 (72,3–74,6)	72,4 (71,6–73,2)	0,008
	мужчины	73,6 (72,1–75,1)	72,1 (71,3–72,8)	$> 0,05$
41–49 лет	женщины	74,3 (73,1–75,6)	71,1 (70,3–71,9)	$> 0,05$
	мужчины	74,5 (73–76,1)	72 (71,1–72,9)	0,034
Различия по полу, p		$< 0,001$	$< 0,001$	
Различия по возрасту, p		$> 0,05$	$> 0,05$	
Различия по видам донорства независимо от половозрастной структуры, p		$p = 0,043$		
Различия по видам донорства с поправкой на половозрастную структуру, p		$p < 0,001$		

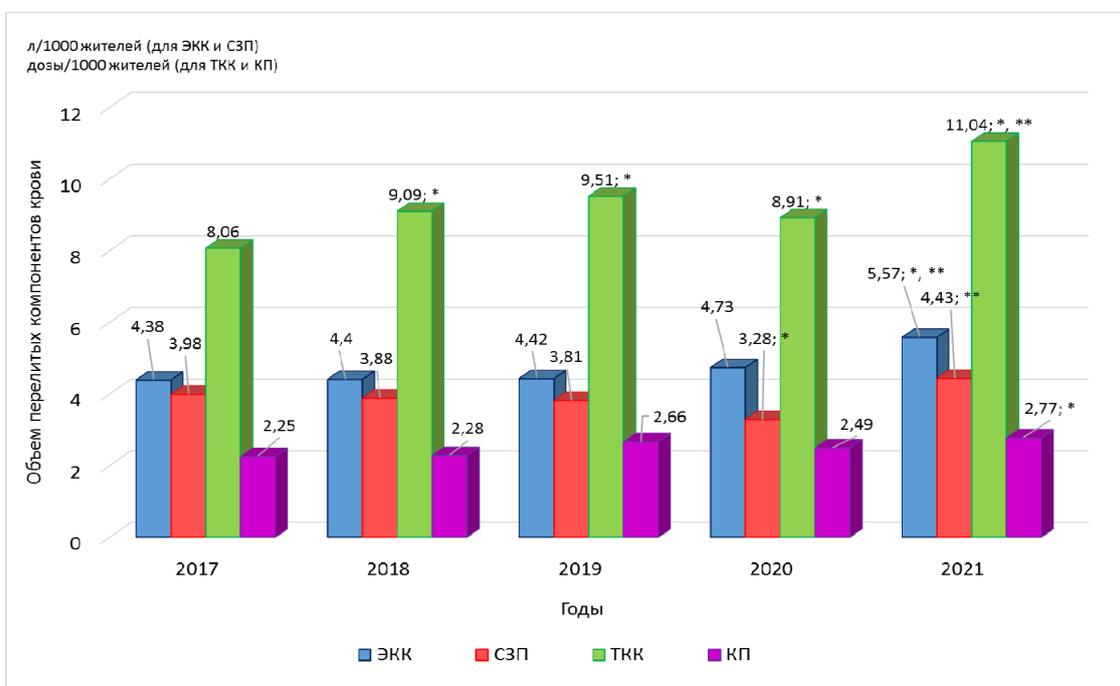
Компенсирующее значение питания как фактора сохранения здоровья доноров крови, ее компонентов

С учетом требований санитарных правил и норм питания (постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 20 ноября 2012 г. № 180 «Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь») при средней частоте донаций крови 4 раза в год ежедневно дополнительно с пищей 250–300 мг железа должно поступить в течение 2 месяцев. Питание доноров компонентов крови в междонационный период (14 дней) должно восполнять потери белка (40 г белка) и кальция (дополнительно 100 мг для доноров плазмы, а для донора ТКК – 160–260 мг кальция).

С учетом того, что всасывается только 10–15% от потребляемого железа, показано, что продукты питания должны содержать не менее 17 мг железа сверх основного ежедневного рациона для доноров крови, а для доноров компонентов крови 10 мг железа, 2 мг кальция, 4 г белка.

Анализ использования компонентов крови в Могилевской области за 2017–2021 гг.

Проанализировано переливание компонентов крови на 1000 жителей Могилевской области (рисунок 1).



* – значимые отличия при сравнении с 2017 г. ($p < 0,05$),

** – значимые отличия при сравнении с 2019 г. ($p < 0,05$)

Рисунок 1 – Потребление компонентов крови за 2017–2021 гг. в Могилевской области на 1000 жителей

В 2021 г. установлено статистически значимое увеличение объема переливаний ЭКК до 5,57 л/1000 человек против 4,38 л/1000 человек в 2017 г. ($p = 0,0002$) и 4,42 л/1000 человек в 2019 г. ($p = 0,0003$).

В 2021 г. увеличение трансфузий СЗП составило 4,43 л/1000 жителей по сравнению с 2019 г. ($p = 0,031$). Использование ТКК увеличилось до 11,04 дозы/1000 жителей против 9,51 дозы/1000 жителей в 2019 г. ($p = 0,0008$). Количество доз перелитого КП не менялось за 2017–2020 гг. и увеличилось до 2,77 дозы/1000 жителей в 2021 г. ($p = 0,021$).

В зависимости от количества пролеченных пациентов на протяжении 2017–2019 гг. объемы применения ЭКК и СЗП не изменялись. В 2021 г. выявлено достоверное ($p < 0,05$) увеличение объема трансфузий ЭКК и КП на 1000 пациентов по сравнению с 2017 и 2019 гг. В 2021 г. установлено значимо большее ($p < 0,05$) количество трансфузий СЗП и ТК на 1000 пациентов по сравнению с 2017 и 2019 гг.

Установлена высокая степень корреляционной зависимости при использовании ЭКК и лечении пациентов с COVID-19 (таблица 6).

Таблица 6 – Коэффициенты корреляции между количеством перелитых трансфузионных сред в учреждениях здравоохранения Могилевской области и количеством пациентов с инфекцией COVID-19 и без нее за 2021 г.

Показатель	Пролечено пациентов	Из них без инфекции COVID-19	Из них с инфекцией COVID-19	Проведено пациентами койко-дней, дней	Из них без инфекции COVID-19	Из них с инфекцией COVID-19
Объем перелитых ЭКК на 1000 пациентов, л/1000	-0,80*	-0,80*	0,84*	-0,80*	-0,80*	0,84*
Объем перелитой СЗП на 1000 пациентов, л/1000	-0,20	-0,20	0,84*	-0,20	-0,20	0,84*
Количество перелитых ТКК на 1000 пациентов, доз/1000	-0,80*	-0,80*	0,84*	-0,80*	-0,80*	0,84*
Количество перелитого КП на 1000 пациентов, доз/1000	-1,00*	-1,00*	0,60	-1,00*	-1,00*	0,60

Примечание – * – имеются статистически значимые отличия ($p < 0,05$).

Также выявлена высокая степень корреляционной зависимости между объемом перелитой СЗП на 1000 пациентов и количеством пролеченных в

стационарах пациентов с инфекцией COVID-19 ($\tau = 0,84, p < 0,05$), а также между объемом перелитой СЗП на 1000 пациентов и количеством проведенных в стационарах койко-дней пациентами с инфекцией COVID-19 ($\tau = 0,84, p < 0,05$).

Установлена высокая степень корреляционной зависимости между количеством доз перелитых ТКК на 1000 пациентов и количеством пролеченных в стационарах пациентов ($\tau = - 0,80, p < 0,05$), между количеством доз перелитых ТКК на 1000 пациентов и количеством пролеченных в стационарах пациентов без инфекции COVID-19 ($\tau = - 0,80, p < 0,05$), между количеством доз перелитых ТКК на 1000 пациентов и количеством пролеченных в стационарах пациентов с инфекцией COVID-19 ($\tau = 0,84, p < 0,05$), а также между количеством доз перелитых ТКК на 1000 пациентов и количеством проведенных в стационарах пациентами койко-дней ($\tau = - 0,80, p < 0,05$), между количеством доз перелитых ТКК на 1000 пациентов и количеством проведенных в стационарах койко-дней пациентами без инфекции COVID-19 ($\tau = - 0,80, p < 0,05$), между количеством доз перелитых ТКК на 1000 пациентов и количеством проведенных в стационарах койко-дней пациентами с инфекцией COVID-19 ($\tau = 0,84, p < 0,05$).

Получена высокая степень корреляционной зависимости между количеством доз перелитого КП на 1000 пациентов и количеством пролеченных в стационарах пациентов ($\tau = - 1,0, p < 0,05$), между количеством доз перелитого КП на 1000 пациентов и количеством пролеченных в стационарах пациентов без инфекции COVID-19 ($\tau = - 1,0, p < 0,05$), между количеством доз перелитого КП на 1000 пациентов и количеством проведенных в стационарах пациентами койко-дней ($\tau = - 1,0, p < 0,05$), между количеством доз перелитого КП на 1000 пациентов и количеством проведенных в стационарах койко-дней пациентами без инфекции COVID-19 ($\tau = - 1,0, p < 0,05$). Не получено статистически значимых коэффициентов корреляции между количеством доз перелитого КП на 1000 пациентов и количеством пролеченных в стационарах пациентов с инфекцией COVID-19 и проведенными ими койко-днями ($\tau = 0,60, p > 0,05$).

Анализ агрегации тромбоцитов у доноров компонентов крови и у пациентов с инфекцией COVID-19

Оценены значения основных параметров агрегации у 33 доноров компонентов крови (из них 15 – доноры СЗП и 18 – доноры ТКК), проведено их сравнение с референтными значениями. В зависимости от заключения об агрегационной активности тромбоцитов выделено три подгруппы: 1-я ($n = 10$ или 30,3%) – с нормальной агрегацией, 2-я ($n = 15$ или 45,5%) – со сниженной агрегацией, 3-я ($n = 8$ или 24,2%) – с повышенной агрегацией. Выполнено сравнение показателей площади под агрегатограммой в трех подгруппах между собой с используемыми индукторами (АДФ) в концентрациях 0,3 мкг/мл, 0,6 мкг/мл, 1,25 мкг/мл, 2,5 мкг/мл; адреналин – 2,5 мкМ, 5,0 мкМ; коллаген

2 мг/мл. Выявлена сильная корреляционная зависимость между площадью и степенью агрегации со всеми индукторами ($R = 0,8-0,97$, $p < 0,0001$), умеренная корреляционная зависимость между площадью и временем агрегации со всеми дозами индуктора АДФ ($R = 0,45-0,72$, $p < 0,05$) и умеренная корреляционная зависимость между площадью и скоростью агрегации со всеми индукторами ($R = 0,36-0,74$, $p < 0,05$). Наибольшая степень корреляции с тремя показателями агрегатограммы показана при использовании в качестве индуктора АДФ в дозе 0,3 мкг/мл (степень – 0,88, время – 0,71 и скорость агрегации – 0,74). Определение площади под агрегатограммой с индуктором АДФ в дозе 0,3 мкг/мл в пределах 9,8–20,4 усл. ед. оценивается как диапазон нормы, свыше 20,4 усл. ед. – как повышенную, а ниже 9,8 усл. ед. – как пониженную.

В результате логистического регрессионного анализа изучения влияния различных половозрастных, физиологических факторов, перенесенной инфекции COVID-19 установлено, что независимым предиктором развития нарушений агрегации тромбоцитов у доноров было наличие в анамнезе перенесенной инфекции COVID-19 (Хи-квадрат = 7,88, $p = 0,005$).

Данный способ оценки агрегационной активности тромбоцитов был применен у 35 пациентов, которым проводилась интенсивная терапия инфекции COVID-19. Значение интегрального показателя выше максимального референтного значения отмечено у 19 пациентов, что свидетельствовало о гиперагрегации, значение ниже порогового уровня – у 8 пациентов, что свидетельствовало о гипоагрегации тромбоцитов. У пациентов с инфекцией COVID-19 с развитием гиперкоагуляционного синдрома концентрация АДФ 0,3 мкг/мл вызывает одноволновую гиперагрегационную тромбоцитарную кривую, несмотря на проведение пациентам антиагрегантной и антикоагулянтной терапии. Исследование агрегации тромбоцитов является необходимым дополнительным методом лабораторного обследования при интенсивной терапии пациентов с инфекцией COVID-19.

Таким образом, изучение функции тромбоцитов у доноров может дать достоверную информацию для принятия решения о целесообразности проведения трансфузии ТКК реципиентам с нарушенными показателями тромбоцитарной агрегации в критическом состоянии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Мероприятия, проведенные в Республике Беларусь с 2013 по 2018 гг. по развитию добровольного безвозмездного донорства, определили динамические положительные тренды донорства крови и ее компонентов:

- общее увеличение числа доноров с 85 501 до 97 664, включая ежегодное увеличение числа доноров крови и ее компонентов на 3,8% ($p < 0,05$);
- ежегодный рост числа первичных доноров крови на 7,16% ($p < 0,05$);
- ежегодный рост числа безвозмездных донаций крови на 4,5% ($p < 0,05$);
- ежегодное снижение показателя количества донаций цельной крови донором в год на 1,7% ежегодно с 2,49 до 2,4.

При тесте на параллельность выявлены зависимости трендов увеличения доноров и первичных доноров ($p > 0,05$) и достоверно большее увеличение количества безвозмездных донаций по сравнению с увеличением общего количества доноров и количества безвозмездных доноров ($p < 0,05$) [1].

2. Сложившаяся мотивация доноров крови, ее компонентов в Беларуси смешанная, включая альтруистические установки помощи нуждающимся в переливании (63,55% доноров крови и 53,06% доноров компонентов крови, $p = 0,024$). Материальная заинтересованность преобладает среди доноров компонентов крови по сравнению с донорами крови (41,94% доноров крови и 70,83% доноров компонентов крови, при $p = 0,003$). Менее значимые причины участия в донорстве – благоприятное воздействие на здоровье (22,89% доноров крови и 20,28% доноров компонентов крови при $p = 0,003$) и престиж донорства (4,95% у доноров крови и 4,17% доноров компонентов крови при $p = 0,029$).

Среди значимых гарантий и компенсаций для развития добровольного безвозмездного донорства установлена необходимость освобождения от работы в день донации (73,44% доноров крови и 68,06%, $p < 0,001$), бесплатное питание до донации (25,64% доноров крови и 30,83% доноров компонентов крови, $p = 0,790$), награждение нагрудным знаком отличия «Ганаровы донар Рэспублікі Беларусь» (23,44% доноров крови и 28,89% доноров компонентов крови, $p = 0,954$). Установлена значимость новой гарантии - компенсация на усиленное питание в междонационный период (19,23% доноров крови и 31,39% доноров компонентов крови, $p = 0,031$). Показана значимость компенсации для проезда к месту сдачи крови (15,93% доноров крови и 21,39% доноров компонентов крови, $p = 0,600$), налоговые льготы (25,09% доноров крови и 40,83% доноров компонентов крови, $p = 0,600$).

Установлена возможность перехода на принцип добровольного безвозмездного донорства для большинства доноров (71,79% доноров крови и

56,11% доноров компонентов крови при $p < 0,001$) при условии сохранения вышеперечисленных гарантий и компенсаций [4, 11].

3. Выявлены изменения клинико-лабораторных показателей здоровья у доноров крови и доноров компонентов крови, связанные с выполнением донорской функции. Так, у доноров крови по сравнению с донорами компонентов крови с поправкой на половозрастную структуру установлены более низкие значения гемоглобина – 140,5 г/л (95% ДИ 139,1–142,0) против 144,4 г/л (95% ДИ 142,6–146,2) при $p < 0,001$, ферритина – 34,2 нг/мл (95% ДИ 30,4–37,9) против 39,7 нг/мл (95% ДИ 37,3–42,1) при $p < 0,001$. Уровень ферритина ниже референтных значений (20 нг/мл) выявлен у 20 из 50 (40%) доноров крови и у 8 из 50 доноров компонентов крови (16%).

Установлено, что уровень общего белка независимо от возраста и пола у доноров компонентов крови составил 71,9 г/л (95% ДИ 71,4–72,3), что достоверно ниже значений данного показателя у доноров цельной крови – 74 г/л (95% ДИ 72,5–75,5), $p < 0,012$, однако не выходил за пределы референтного значения (65 г/л).

Установлено, что от 60% до 85% доноров в исследуемых группах (доноры крови, доноры компонентов крови) в анамнезе имели отклонения от донаций, связанные с лабораторными признаками латентного дефицита железа, низким содержанием белка.

С целью эффективного управления контингентом доноров (минимизации уровня отводов по клинико-лабораторным показателям) установлена необходимость дополнительного ежедневного приема пищи для доноров крови с содержанием железа не менее 17 мг и для доноров компонентов крови 10 мг железа, 2 мг кальция и 4 г белка [3, 5].

4. Выявлены изменения в потреблении компонентов крови, связанные с пандемией COVID-19. Показана прямая корреляция между объемами использования ЭКК, СЗП, ТКК и количеством пролеченных пациентов с инфекцией COVID-19 и проведенными ими койко-днями ($\tau = 0,84$, $p < 0,05$). В 2021 г. по сравнению с 2019 г. установлено значимое увеличение потребления ЭКК до 5,57 л/1000 жителей против 4,42 л/1000 жителей ($p = 0,0003$), ТКК – 11,04 доз/1000 жителей против 9,51 доз/1000 жителей ($p = 0,0008$), СЗП – 4,43 л/1000 жителей против 3,81 л/1000 жителей ($p = 0,031$). Количество доз перелитого КП значимо не изменялось за 2017–2020 гг. и увеличилось до 2,77 дозы/1000 жителей в 2021 г. ($p = 0,021$).

В зависимости от количества пролеченных пациентов в учреждениях здравоохранения Могилевской области в 2021 г. по сравнению с 2019 г. выявлено значимое увеличение потребления ЭКК – 19,6 л/1000 пациентов против 14,5 л/1000 пациентов ($p = 0,022$), КП – 9,8 доз/1000 пациентов против 8,8 доз/1000 пациентов ($p < 0,0001$), СЗП – 15,6 л/1000 пациентов против

12,5 л/1000 пациентов ($p < 0,0001$), ТКК – 38,9 доз/1000 пациентов против 31,3 доз/1000 пациентов ($p = 0,0048$). Данные изменения должны учитываться для принятия организационных мер по рекрутингу доноров, обеспечивающих устойчивое функционирование служб крови, в том числе в условиях массовых эпидемиологических заболеваний [9, 13].

5. Установлено, что агрегационная активность тромбоцитов у доноров компонентов крови ($n = 33$, в том числе перенесших инфекцию COVID-19, $n = 10$) достоверно ($p < 0,05$) регистрируется в 30,3% ($n = 10$) в диапазоне нормальных значений (площадь под агрегатограммой 9,8–20,4 условных единиц), у 45,5% ($n = 15$) отмечается гипоагрегация (менее 9,8 условных единиц), у 24,2% ($n = 8$) – гиперагрегация (более 20,4 условных единиц). Независимым предиктором развития нарушений агрегации тромбоцитов у доноров крови является наличие в анамнезе перенесенной инфекции COVID-19 (Хи-квадрат = 7,88, $p = 0,005$).

Установлена наибольшая степень корреляции интегративного показателя агрегационной активности тромбоцитов – площадь под агрегатограммой со степенью, временем и скоростью агрегации тромбоцитов (коэффициент корреляции – 0,88; 0,71; 0,74, соответственно) при использовании индуктора АДФ в концентрации 0,3 мкг/мл.

Показана необходимость учета интегративного показателя агрегационной активности тромбоцитов как у доноров ТКК, так и у пациентов с COVID-19 в критическом состоянии, как дополнительного критерия принятия решения о возможности трансфузии [2, 6–8, 10, 12, 14, 15].

Рекомендации по практическому использованию результатов

Результаты исследований мотивационных факторов, здоровья доноров, трендов потребления компонентов крови легли в основу разработки, обсуждения и согласования проекта Закона Республики Беларусь «О донорстве крови и ее компонентов», вступление в силу которого предполагает ежегодную экономию более 14,7 млн рублей. Внедрен новый вид компенсации донорам, рассчитанный на основе обоснования ежедневного дополнительного питания доноров крови и доноров компонентов крови с содержанием микроэлементов и белков. Научно обоснованные рекомендации по питанию доноров утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 3 мая 2023 г. № 68 «Об установлении рациона питания донора крови и (или) ее компонентов». Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 13 мая 2023 г. № 80 «О порядке проведения медицинского осмотра донора крови и (или) ее компонентов», в подготовке проекта которого принимал участие соискатель, установлено обязательное ежегодное обследование доноров крови

по показателю уровень ферритина, а доноров компонентов крови – по показателям общий белок и показателям коагулограммы.

На основе настоящих исследований разработаны и утверждены приказ Министерства здравоохранения от 03.04.2020 № 379 «О дополнительных мерах по обеспечению бесперебойной работы субъектов службы крови», приказ Министерства здравоохранения от 06.03.2020 № 255 (в ред. 13.04.2020 № 430) «Об утверждении Инструкции по ведению пациентов с подтвержденной COVID-19 инфекцией», что позволило полностью обеспечить организации здравоохранения Республики Беларусь кровью и ее компонентами в период пандемии.

На основании результатов диссертационной работы разработана и утверждена инструкция по применению, получен патент. Представленные в диссертации результаты внедрены в работу УЗ «Могилевская областная станция переливания крови» (акт внедрения от 21.03.2024), в учебный процесс УО «Гомельский государственный медицинский университет» (акт о внедрении от 22.12.2023), УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (акт о внедрении от 15.01.2024).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Статьи в рецензируемых журналах

1. Тренды донорства крови и ее компонентов в Республике Беларусь / Ф. Н. Карпенко, А. Г. Старовойтов, В. А. Барц, О. В. Красько, Е. Д. Расюк, В. В. Пасюков // Гематология. Трансфузиология. Вост. Европа. – 2020. – Т. 6, № 1. – С. 108–122.
2. Интегративный показатель агрегации тромбоцитов при интенсивной терапии пациентов с инфекцией COVID-19 / А. В. Марочков, А. Л. Липницкий, А. Г. Старовойтов, О. В. Дозорцева, В. А. Ливинская // Проблемы здоровья и экологии. – 2021. – Т. 18, № 4. – С. 99–107.
3. Влияние донаций крови, ее компонентов на показатели здоровья доноров в Республике Беларусь / А. Г. Старовойтов, Ф. Н. Карпенко, Т. В. Каменская, О. В. Красько, В. В. Пасюков, Н. А. Федуро // Гематология. Трансфузиология. Вост. Европа. – 2022. – Т. 8, № 3. – С. 331–344.
4. Изучение системы мотивации доноров крови, ее компонентов в Республике Беларусь, формирование системы гарантий и компенсаций / А. Г. Старовойтов, Ф. Н. Карпенко, Е. Д. Расюк, В. В. Пасюков // Гематология. Трансфузиология. Вост. Европа. – 2023. – Т. 9, № 2. – С. 110–119.
5. Рациональное питание в различные междонационные периоды для сохранения и рекрутинга доноров крови, ее компонентов в Республике Беларусь / А. Г. Старовойтов, Ф. Н. Карпенко, Е. Д. Расюк, В. В. Пасюков // Новости медико-биологических наук. – 2023. – Т. 23, № 4. – С. 71–78.
6. Выбор и определение оптимальной концентрации индуктора агрегации тромбоцитов при интенсивной терапии пациентов с инфекцией COVID-19 / А. В. Марочков, А. Л. Липницкий, А. Г. Старовойтов, О. В. Дозорцева, В. А. Ливинская // Вестн. Витеб. гос. мед. ун-та. – 2021. – Т. 20, № 3. – С. 16–24.
7. Старовойтов, А. Г. Агрегация тромбоцитов у доноров тромбоцитарной массы и свежезамороженной плазмы / А. Г. Старовойтов, А. Л. Липницкий, А. В. Марочков // Вестн. Витеб. гос. мед. ун-та. – 2021. – Т. 20, № 5. – С. 42–48.
8. Старовойтов, А. Г. Анализ агрегации тромбоцитов у доноров компонентов крови / А. Г. Старовойтов, А. Л. Липницкий, А. В. Марочков // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2021. – Т. 19, № 6. – С. 646–651.
9. Анализ потребления компонентов крови в Могилевской области за 2017–2021 годы / А. Г. Старовойтов, Ф. Н. Карпенко, В. В. Пасюков, С. А. Точило, А. В. Марочков // Вестн. Витеб. гос. мед. ун-та. – 2023. – Т. 22, № 2. – С. 71–79.

Статьи в материалах конференций, конгрессов

10. Старовойтов, А. Г. Анализ агрегации тромбоцитов у пациентов с инфекцией COVID-19 в критическом состоянии / А. Г. Старовойтов, А. Л. Липницкий, А. В. Марочков // Актуальные проблемы и современные технологии в анестезиологии и интенсивной терапии : материалы IX Съезда анестезиологов-реаниматологов Респ. Беларусь / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Белорус. о-во анестезиологов-реаниматологов, Белорус. мед. акад. последиплом. образования ; редкол.: Г. В. Илюкевич, О. И. Светлицкая, О. В. Савенко. – Минск, 2021. – С. 154–156.

Тезисы научных докладов

11. Могилев облысында 2019–2021 жылдардағы қан компоненттерін пайдалану динамикасы / А. Г. Старовойтов, Ф. Н. Карпенко, В. В. Пасюков, А. В. Марочков, С. А. Точило // Актуальные вопросы трансфузионной терапии : материалы XI Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Астана, Казахстан, 27–28 апр. 2023 г. – [Опубл. в журн.] Науч.-практ. журн. службы крови = Қан қызметінің журн. – 2023. – № 1, спецвып. – С. 16–17.

12. Тромбоконцентрат донорларындағы тромбоциттердің жарамдылығын анықтау / А. Г. Старовойтов, Ф. Н. Карпенко, А. В. Марочков, С. А. Точило // Актуальные вопросы трансфузионной терапии : материалы XI Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Астана, Казахстан, 27–28 апр. 2023 г. – [Опубл. в журн.] Науч.-практ. журн. службы крови = Қан қызметінің журн. – 2023. – № 1, спецвып. – С. 37.

13. Старовойтов, А. Г. Влияние пандемии инфекции Covid-19 на потребление компонентов крови в Могилевской области за 2019–2021 годы / А. Г. Старовойтов, Ф. Н. Карпенко, В. В. Пасюков, А. В. Марочков, С. А. Точило // Актуальные вопросы гематологии и трансфузиологии / Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – СПб, 2024. – С. 74–75.

Инструкция по применению

14. Метод определения пригодности для трансфузий тромбоцитов доноров № 024-0423 : утв. М-вом здравоохранения Республики Беларусь 15.05.2023 / ГУ «Республиканский научно-практический центр трансфузиологии», УЗ «Могилевская областная станция переливания крови», УЗ «Могилевская областная клиническая больница», УО «Витебский государственный медицинский университет» ; Ф. Н. Карпенко, А. Г. Старовойтов, А. В. Марочков, С. А. Точило. – Минск, 2023. – 5 с.

Патент

15. Способ количественной оценки агрегационной активности тромбоцитов у пациентов с новой коронавирусной инфекцией : пат. RU № 2760095 / А. Г. Старовойтов, А. Л. Липницкий. – Опубл. 22.11.2021.

РЕЗЮМЕ

Старовойтов Александр Геннадьевич

Медико-социальные механизмы управления контингентом доноров крови и ее компонентов в Республике Беларусь

Ключевые слова: доноры крови, ее компонентов, мотивация, гарантии и компенсации, показатели здоровья доноров, режим питания, тренды потребления компонентов крови, показатели агрегации тромбоцитов.

Объект исследования: система управления службой крови за период 2013–2018 гг., мотивация, показатели здоровья, агрегатометрии доноров крови, ее компонентов, тренды потребления крови.

Цель исследования: формирование эффективных механизмов управления для устойчивого функционирования и развития службы крови в Республики Беларусь.

Методы исследования: вербально-коммуникативные методы, методы статического, регрессионного и корреляционного анализа, группировка, лабораторные методы исследований крови.

Полученные результаты и их новизна: впервые проведено исследование национальной системы управления службой крови, изучены мотивационные факторы доноров крови, ее компонентов. Научно обоснованы показатели эффективности рекрутинга доноров, комплекс гарантий и компенсаций. Получены данные динамического исследования состояния здоровья доноров крови, ее компонентов. Сделаны выводы о распространении признаков латентного дефицита железа, изменении показателей уровня кальция, белка у доноров крови, ее компонентов. Научно обоснованы рационы питания доноров в период между донациями.

Впервые установлена связь увеличения потребления компонентов крови при оказании медицинской помощи пациентам с COVID-19. Предложен новый способ оценки агрегационной способности тромбоцитов доноров компонентов крови, обоснована необходимость учета агрегационной способности тромбоцитов как у доноров ТКК, так и у реципиентов с инфекцией COVID-19, с нарушенными показателями тромбоцитарной агрегации.

Рекомендации по использованию: результаты исследования могут быть использованы в практике государственного управления службой крови, организации рекрутирования доноров крови, ее компонентов, проведения компенсирующих мероприятий по укреплению здоровья доноров крови, ее компонентов, а также при подборе доноров тромбоцитов.

Область применения: трансфузиология, организации здравоохранения.

РЭЗІЮМЭ

Старавойтаў Аляксандр Генадзевіч

Медыка-сацыяльныя механізмы кіравання кантынгентам донараў крыві і яе кампанентаў у Рэспубліцы Беларусь

Ключавыя словы: донары крыві, яе кампанентаў, матывацыя, гарантыі і кампенсацыі, паказчыкі здароўя донараў, рэжым харчавання, трэнды спажывання кампанентаў крыві, паказчыкі агрэгатыўнай трамбацытаў.

Аб’ект даследавання: сістэма кіравання службай крыві, за перыяд 2013–2018 гг., матывацыя, паказчыкі здароўя, агрэгатаметрыі донараў крыві, яе кампанентаў, трэнды спажывання крыві.

Мэта даследавання: фарміраванне эфектыўных механізмаў кіравання для ўстойлівага функцыянавання і развіцця службы крыві Рэспублікі Беларусь.

Метады даследавання: вербальна-камунікатыўныя метады, метады статычнага, рэгрэсійнага і карэляцыйнага аналізу, груповыя, лабараторныя метады даследаванняў крыві.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: упершыню праведзена даследаванне нацыянальнай сістэмы кіравання службай крыві, вывучаны матывацыйныя фактары донараў крыві, яе кампанентаў. Навукова абгрунтаваны паказчыкі эфектыўнасці рэкрутыngu донараў, комплекс гарантый і кампенсацый. Атрыманы даныя дынамічнага даследавання стану здароўя донараў крыві, яе кампанентаў. Зроблены высновы аб распаўсюджванні прыкмет латэнтнага дэфіцыту жалеза, змене паказчыкаў узроўню кальцыя, бялку ў донараў крыві, яе кампанентаў. Навукова абгрунтаваны рацыёны харчавання донараў у перыяд паміж данацыямі.

Упершыню ўстаноўлена сувязь павелічэння спажывання кампанентаў крыві пры аказанні медыцынскай дапамогі пацыентам з COVID-19. Прапанаваны новы метады ацэнкі агрэгатыўнай здольнасці трамбацытаў донараў кампанентаў крыві, абгрунтавана неабходнасць уліку агрэгатыўнай здольнасці трамбацытаў пры пераліванні ТКК рэцыпіентам з парушанымі паказчыкамі трамбацытарнай агрэгатыі.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: вынікі даследавання могуць быць выкарыстаны ў практыцы дзяржаўнага кіравання службай крыві, арганізацыі рэкрутавання донараў крыві, яе кампанентаў, правядзення мерапрыемстваў па ўмацаванні здароўя донараў крыві, яе кампанентаў, а таксама пры падборы донараў трамбацытаў.

Галіна прымянення: трансфузіялогія, арганізацыі аховы здароўя.

SUMMARY

Starovoitov Aleksandr

Medical and social mechanisms for managing the contingent of blood donors and its components in the Republic of Belarus

Keywords: blood donor, donor of blood components, motivation, guarantees and compensation, diet, trends in blood component consumption, platelet aggregation

Object of study: blood service management system for the period 2013–2018, including motivation, health indicators, aggregation of blood donors, its components, blood consumption trends.

Purpose of the study: the formation of effective management mechanisms for the sustainable functioning and development of the blood service of the Republic of Belarus.

Research methods: verbal-communicative methods, methods of static, regression and correlation analysis, grouping, laboratory methods of clinical and epidemiological blood tests.

The results obtained and their novelty: for the first time, a study of the National blood service management system was conducted, the motivational factors of blood donors and its components were studied. The efficiency indicators of donor recruitment and an effective set of guarantees and compensations are scientifically substantiated. Data from a dynamic study of the health status of blood donors and its components were obtained. Conclusions were drawn about the spread of signs of latent iron deficiency, changes in protein metabolism, calcium and protein levels in blood donors and its components. The diets of donors during the period between donations are scientifically substantiated.

For the first time, a connection has been established with an increase in the consumption of blood components when providing medical care to patients with COVID-19. A new method for assessing the aggregation ability of platelets from donors of blood components is proposed, the need to take into account the aggregation ability of platelets, when transfusing TCC to recipients with impaired platelet aggregation indicators is substantiated.

Recommendations for use: the results of the study can be used in the practice of public management of the blood service, organizing the recruitment of blood donors and its components, carrying out compensatory measures to improve the health of blood donors and its components, as well as in the selection of platelet donors.

Area of application: transfusiology, healthcare organizations.

СТАРОВОЙТОВ
Александр Геннадьевич

**МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КОНТИНГЕНТОМ ДОНОРОВ КРОВИ И ЕЕ КОМПОНЕНТОВ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук
по специальности 14.01.21 – гематология и переливание крови

Подписано в печать 18.04.2025. Формат 60x84¹/₁₆. Печать цифровая.
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 1,62. Уч.-изд. л. 1,59.
Тираж 60 экз. Заказ 37.

Издатель и полиграфическое исполнение:
государственное учреждение «Национальная библиотека Беларуси».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/398 от 02.07.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 2/157 от 02.07.2014.

Пр. Независимости, 116, 220114, г. Минск.
Тел. (+375 17) 293 28 10. Факс (+375 17) 368 97 23. E-mail: zav_izdat@nlb.by.