



Дворецкова М.А., Новик А.В., Дунаев И.А., Новак Л.В., Гущина Л.М., Пасюков В.В.
Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских
биотехнологий, Минск, Беларусь

Криоконсервирование эритроцитов для клинического использования в организациях здравоохранения Республики Беларусь

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн, сбор и обработка данных, анализ, подготовка рукописи, редактирование – Дворецкова М.А., Новик А.В.; сбор материала – Дунаев И.А., Новак Л.В.; концепция и анализ – Гущина Л.М., Пасюков В.В.

Подана: 31.09.2022

Принята: 25.10.2022

Контакты: novik-all@yandex.by

Резюме

Трансфузии донорских эритроцитов занимают ведущее место в заместительной терапии при анемических состояниях различного генеза, таких как острые постгеморрагические анемии; анемии, сопровождающие депрессию эритропоэза; тяжелые формы железодефицитных анемий; анемии, сопровождающие хронические заболевания желудочно-кишечного тракта и других органов и систем, интоксикации при отравлениях, ожогах, гнойной инфекции. В различных клинических ситуациях преимущественно переливают эритроциты со сроками хранения от 1 до 42 суток в зависимости от технологий производства компонентов крови: лейкоредукция, отмывание, применение добавочного раствора. Однако у пациентов с редким фенотипом в экстремальных или плановых ситуациях могут возникнуть сложности в подборе необходимых эритроцитов. Внедрение технологии консервирования эритроцитов методом замораживания в организациях переливания крови позволяет создать запасы эритроцитов с редкими фенотипами со значительными сроками хранения для обеспечения организаций здравоохранения республики компонентами крови, в том числе при чрезвычайных ситуациях, проводить карантинизацию эритроцитов, участвовать в программах предоперационного аутодонорства.

Ключевые слова: трансфузия, анемия, эритроциты криоконсервированные, фенотип, антитела



Dvaretskava M., Novik A., Dunaev I., Novak L., Gushchina L., Pasyukov V.
Republican Scientific and Practical Center for Transfusiology and Medical
Biotechnologies, Minsk, Belarus

Cryopreservation of Red Blood Cells for Clinical Use in the Healthcare Organizations in Belarus

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: concept and design, data collection and processing, analysis, manuscript preparation, editing – Dvaretskava M., Novik A.; material collection – Dunaev I., Novak L.; concept and analysis – Gushchina L., Pasyukov V.

Submitted: 31.09.2022

Accepted: 25.10.2022

Contacts: novik-all@yandex.by

Abstract

Donor red blood cells transfusions are the leading place in the substitution therapy for the anemic states of the different genesis: the acute post-hemorrhagic anemias; the anemias associated with the depression of the erythropoiesis; the severe forms of the iron deficiency anemias; the anemias associated with chronic diseases of the gastrointestinal tract and other organs and systems, the intoxications of poisoning, burns, septic infections. In the different clinical situations the red blood cells are usually transfused with storage time from 1 to 42 days, depending on the technology of the blood components production: the leukoreduction; the washing; the use of the additional solution. However, for the patients with a rare phenotype in emergency or planned situation, it can be difficult to cross-match the necessary the red blood cells. The introduction of red blood cells preservation technology by freezing in the blood transfusion organizations makes it possible to organize the stocks of the red blood cells with rare phenotypes with considerable shelf life for providing the blood components to the health organizations of the republic, including in emergency situations, to quarantine the red blood cells, to participate in the programs of the preoperative auto-donation.

Keywords: transfusion, anemia, cryopreserved red blood cells, phenotype, antibodies

■ ВВЕДЕНИЕ

Для обеспечения эритроцитными компонентами крови пациентов с редко встречающимся набором антигенов известных групп крови, с аллоиммунными антителами в службе крови республики сформированы банки эритроцитов криоконсервированных (ЭКК) [1, 2].

Для проведения карантинизации эритроцитов на сегодняшний день криоконсервирование является единственной технологией в службе крови [1, 3]. Размороженные отмытые криоконсервированные эритроциты (ЭКК РО), прошедшие карантинное хранение, применяются для иммунизации доноров с целью заготовки сырья – плазмы для фракционирования, предназначенной для производства лекарственного препарата Иммуноглобулин человека антирезус анти-D, для производства изделий медицинского назначения – иммуногематологических стандартов [5].

Криоконсервирование является способом сохранения эритроцитов до 10 лет и более в состоянии анабиоза с последующим восстановлением их функциональной активности. ЭКК РО являются ареактогенной средой, так как при криоконсервировании разрушается большая часть лейкоцитов и тромбоцитов, удаляются белки плазмы, антитела, строма разрушенных клеток, продукты их метаболизма, цитокины и микроагрегаты, накопившиеся в эритроцитах до ее замораживания [4].

Анализ динамики показателей производства ЭКК в РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий (Центр) за 2021 год и 7 месяцев 2022 года показал, что согласно заявкам организаций здравоохранения республики для переливания реципиентам было выдано за указанные периоды 42% и 13% доз ЭКК РО от общего количества размороженных и отмытых эритроцитов криоконсервированных.

Для оптимального управления запасами, производством надлежащего качества, логистикой распределения ЭКК в отделении заготовки крови, ее компонентов в стационарных условиях Центра регулярно проводится анализ назначения (использования) ЭКК РО.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуализировать логистику производства ЭКК в службе крови в зависимости от потребности организаций здравоохранения для рационального применения технологии криоконсервирования компонентов крови в Республике Беларусь.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы данные банка ЭКК отделения заготовки крови, ее компонентов в стационарных условиях и количество выданных доз ЭКК РО в клиники города Минска и республики для переливания по отчетам отделения хранения и выдачи компонентов крови Центра управления запасами компонентов крови и склада готовой продукции Центра за 2021 год и 7 месяцев 2022 года.

Результаты анализировали с использованием непараметрических методов обработки данных. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения Statistica 10.0.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Структура распределения ЭКК показала, что в 2021 году для переливания чаще возникала потребность в ЭКК со следующими фенотипами: 0 (I) ccddee (21%), A (II) ccddee (21%), B (III) ccddee (13%), резус-положительная (Rh+) принадлежность крови: 0 (I) (15%), A (II) (21%), B (III) (5%), AB (IV) (4%). За анализируемый период 2022 года – с фенотипами: 0 (I) ccddee (69%), A (II) ccddee (4%), B (III) ccddee (27%).

Для клинического использования по индивидуальному подбору за период 2021 год – 7 месяцев 2022 года были разморожены и отмыты ЭКК со следующими фенотипами: AB (IV) cсDEE, 0 (I) CCddee, 0 (I) cсDee. Индивидуальный подбор эритроцитарных компонентов проводится при выявлении у реципиента аллоиммунных антител для определения совместимости донора и реципиента.

Основными потребителями ЭКК, заготовленных в Центре, являются клиники, где получают лечение пациенты с заболеваниями, требующими коррекции анемии как в послеоперационном периоде, так и в течение курса химиотерапии и/или поддержи-

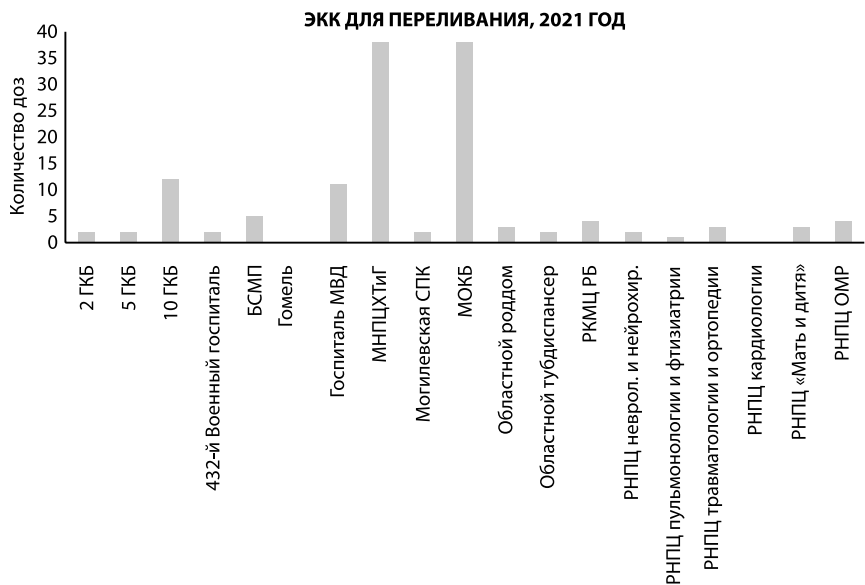


Рис. 1. Диаграмма количества доз эритроцитов криоконсервированных, перелитых в организациях здравоохранения в 2021 году
Fig. 1. Diagram of the number of doses of red cells cryopreserved transfused in healthcare organizations in 2021

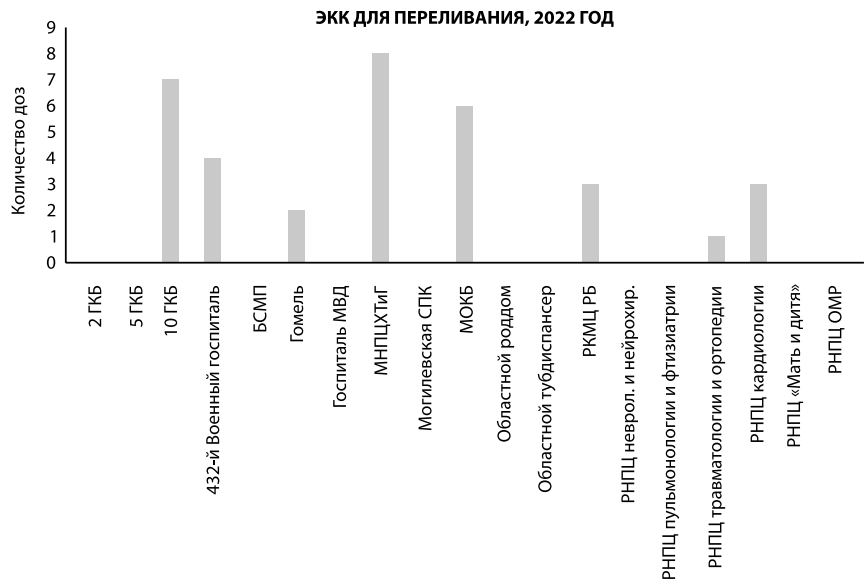


Рис. 2. Диаграмма количества доз эритроцитов криоконсервированных, перелитых в организациях здравоохранения за 7 месяцев 2022 года
Fig. 2. Diagram of the number of doses of red cells cryopreserved transfused in healthcare organizations for 7 month 2022

вающей терапии гемобластозов. Таковыми являются Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии, Минская областная клиническая больница, 10-я городская клиническая больница с городским центром желудочно-кишечных кровотечений (рис. 1, 2).

В 2022 году наблюдается тенденция персонифицированного назначения ЭКК пациентам по потребности в связи с достаточным и необходимым количеством заготовленных эритроцитных компонентов крови согласно групповой принадлежности по системам АВО и резус в Центре и других организациях-поставщиках. Индивидуальный подбор ЭКК – по показаниям при наличии у реципиента аллоиммунных антител или редкого фенотипа.

Ежедневный анализ заявок организаций здравоохранения республики, осуществляющих клиническое использование донорской крови и ее компонентов, структуры запасов эритроцитных компонентов крови в Центре дает возможность рационально подходить к комплектованию доноров крови, заготовке крови, производству эритроцитных компонентов крови, в том числе с использованием технологии криоконсервирования.

На сегодняшний день заморожены и находятся на хранении в банке Центра эритроциты криоконсервированные следующих фенотипов: О (I) ccddee, А (II) ccddee, В (III) ccddee, АВ (IV) ccddee; О (I) ccDee, А (II) ccDee, В (III) ccDee, АВ (IV) ccDee; О (I) ccDEE, А (II) ccDEE, В (III) ccDEE, АВ (IV) ccDEE; О (I) CCDee, А (II) CCDee, В (III) CCDee, АВ (IV) CCDee; О (I) CCdee, О (I) ccddEe, О (I) ccddee KK, О (I) резус-положительной принадлежности KK. С целью своевременного пополнения запасов ЭКК редких фенотипов лаборатория изосерологических реагентов Центра постоянно осуществляет типирование доноров с предоставлением информации в отделение комплектования доноров крови, ее компонентов с Единым донорским центром.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные о количестве и структуре выданных на переливание эритроцитов позволяют объективно прогнозировать потребности организаций здравоохранения республики в компонентах крови и рационально использовать технологии производства эритроцитных компонентов крови.

Криоконсервирование эритроцитов – ресурсоемкая и дорогостоящая технология. Согласованное взаимодействие структурных подразделений Центра позволяет оптимизировать процессы, задействованные в производстве ЭКК, для создания запасов эритроцитов, в том числе с редкими фенотипами, со сроками хранения 10 лет и более.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. European Directorate for the Quality of Medicine & HealthCare (EDQM). *Guide to the preparation, use and quality assurance of blood. Recommendation No. R (95) 15, 20th Edition*. 2020:434.
2. Starostin N.N., Bologov P.A., Trahtman P.E. The effectiveness of the use of thawed and washed erythrocytes in children with hemoblastosis. *Doctor.ru*. 2015. (in Russian)
3. Kir'yanova G.Yu., Volkova S.D., Grishina G.V. Experience in developing new technologies for the Russian blood service. *Medline.ru*. 2013;14(4):845–860. (in Russian)
4. Selivanov E.A., Chechetkin A.V., Grigor'yan M.Sh., Makeev A.B. The state and prospects of development of cryopreservation of erythrocytes in the blood service of the Russian Federation. *Transfuziologiya*. 2012;13(2):14–20. (in Russian)
5. *Instructions for cryopreservation of blood cells, approved by the Ministry of Health of the Russian Federation dated 29.05.1995*. (in Russian)