

Кыргызстандын саламаттык сактоо илимий-практикалык журналы
2024, № 3, б. 50-55

Здравоохранение Кыргызстана
научно-практический журнал
2024, № 3, с. 50-55

Health care of Kyrgyzstan
scientific and practical journal
2024, No 3, pp. 50-55

УДК: 616.15

Кан компоненттерин камтыган кызыл кан клеткаларын даярдоонун коопсуз ыкмалары

А.Б. Сатыбалдиева, А.А. Усенбаева

Республикалык кан борбору, Бишкек, Кыргыз Республикасы

МАКАЛА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ КОРУТУНДУ

Негизги сөздөр:

Донордук кан
Кан курамдары
Эритроциттер
Лейкоредукция
Лейкофилтрация
Трансфузиондук терапия
Трансфузия
Инактивация
Карантин
Коопсуздук

Киришүү. Бул макалада донордук кан жана анын компоненттеринин коопсуздугун камсыз кылууда лейкоредукциянын орду каралат. Донордук кан жана анын компоненттерин лейкоредукциялоонун технологиялары, анын натыйжалуулугун жана трансфузиялык каражаттардын сапатына таасирин баалоо мүмкүнчүлүктөрү жөнүндө маалымат берилген. Кандын лейкоциттери азайган компоненттерин куюу кан куюдан кийинки кыйынчылыктардын алдын алууга жардам берээри далилденген. Коопсуз жана сапаттуу лейкофилтрленген кан компоненттерин даярдоо боюнча жаңы маалыматтар берилген. Лейкоредукциядан кийин лейкофилтрлер эксперименталдык изилдөөлөр үчүн кан клеткаларынын булагы боло алаарын көрсөттү. Макаладан алынган маалыматтар чечилбеген көйгөйлөрдү аныктоого жана донордук кандын лейкоредукцияланган компоненттерин алуунун жана пайдалануунун коопсуздугу жана натыйжалуулугу жаатындагы илимий изилдөөлөр дүн келечегин аныктоого мүмкүндүк берди.

Изилдөөнүн материалдары жана методдору. Изилдөөнүн материалы катары Республикалык кан борборунун (РКБ) расмий отчеттук маалыматтары колдонулган. Изилдөө методдору РКБнун кан даярдоо бөлүмүнүн маалыматтарын ретроспективдүү талдоо болгон.

Изилдөөнүн натыйжалары жана аларды талкуулоо. Кыргыз Республикасында кандын лейкофилтрленген компоненттери онкогематологиялык оорулар менен ооругандардын 70-80%ына, ал эми калгандары башка патологиясы бар бейтаптарга куюлат. Республикалык кан борборунда 2019-2023-жылдар аралыгында жалпысынан 3143,84 литр лейкофилтрленген эритроцит эритмеси даярдалып, даяр кан бөлүмүнө өткөрүлүп берилди. Бүгүнкү күндө филтрден өткөн кандын компоненттерине саламаттыкты сактоо уюмдарынын муктаждыгы 80% камсыздалат. Кан донорлорунун арасында А жана АВ кан топторунун жетишсиздиги байкалат жана кан компоненттеринин жетишсиздиги дал ушул фактор менен байланыштуу. Лейкофилтрленген эритроцит эритмесин даярдоону көбөйтүү менен саламаттык сактоо мекемелеринин жуулган эритроциттерге болгон муктаждыгы бир топ азайды.

Адрес для переписки:

Сатыбалдиева Айганыш Бакыбаевна, 720065,
Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Ч. Айтматова, д.60.
Республиканский центр крови
Тел.: + 996 777 225 535
E-mail: a_satybaldieva@list.ru

Contacts:

Satybaldieva Aiganysh Bakybaevna, 720065,
60, Ch. Aitmatova str, Bishkek, Kyrgyz Republic
Republican Blood Center
Phone: +996 777 225 535
E-mail: a_satybaldieva@list.ru

Для цитирования:

Сатыбалдиева А.Б., Усенбаева А.А. Безопасные методы заготовки эритроцит-содержащих компонентов крови. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана» 2024, № 3, с. 50-55. doi.10.51350/zdravkg2024.3.9.6.50.55

Citation:

Satybaldieva A.B., Usenbaeva A.A. Safe methods for collecting red blood cells containing blood components. Scientific and practical journal "Health care of Kyrgyzstan" 2024 No.3, p.50-55. doi.10.51350/zdravkg2024.3.9.6.50.55

2022-жылы даярдалган баардык массадан (6647 л) 8% лейкофитриленген эритроцит эритмеси жана 15% жуулган эритроциттер алынган, ал эми 2023-жылы (6913 л) бул лейкофитриленген эритроцит эритмесин алуу 17% өсүп, жуулган эритроциттер 8%ин түзгөн. Бул калктын лейкофитрацияланган кан компоненттерине болгон муктаждыгы өсүп жатканын көрсөтүп турат.

Жыйынтыгы. Донордук кан жана анын компоненттеринин лейкодукциясы трансфузиондук терапиянын коопсуздугун камсыз кылуунун маанилүү элементи болуп саналат. Бул бейтаптардын ар кандай категорияларында кандын лейкодукцияланган компоненттерин колдонуунун натыйжалуулугун баалоо зарылдыгы. Ошондой эле эксперименталдык жана клиникалык изилдөөлөр үчүн лейкофитрациялардан клетка эритмелерин бөлүп алуу методдорун иштеп чыгуу жана өркүндөтүү зарыл.

Безопасные методы заготовки эритроцит-содержащих компонентов крови

А.Б. Сатыбалдиева, А.А. Усенбаева

Республиканский центр крови, Бишкек, Кыргызская Республика

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Ключевые слова:

Донорская кровь
Компоненты крови
Эритроциты
Лейкоредукция
Лейкофитрация
Трансфузионная терапия
Трансфузия
Инактивация
Карантин
Безопасность

РЕЗЮМЕ

Введение. В данной статье затрагивается тема о роли лейкоредукции в обеспечении безопасности донорской крови и ее компонентов. Даны сведения о технологиях лейкоредукции донорской крови и ее компонентов, возможности оценки ее эффективности и влияния на качество трансфузионных средств. Показано, что трансфузии обедненных лейкоцитами компонентов крови способствуют предупреждению пост трансфузионных осложнений. Представлены новые сведения о заготовке безопасных и качественных лейкофитрированных компонентах крови. Продемонстрировано, что лейкофитры после лейкоредукции могут являться источником получения клеток крови для экспериментальных исследований. Информация, полученная из статьи позволила выявить нерешенные вопросы и наметить перспективы научных исследований в области безопасности и эффективности получения и использования лейкоредуцированных компонентов донорской крови.

Материалы и методы исследования. В качестве материала исследования использованы официальные отчетные данные Республиканского центра крови (РЦК). Методами исследования были деятельность отдела заготовки крови РЦК.

Результаты исследования и их обсуждения. В Кыргызской Республике лейкофитрированные компоненты крови переливаются 70-80% больным с онкогематологическими заболеваниями, а остальная часть - больным с другими патологиями. За период от 2019 по 2023 год в отделе заготовки крови Республиканского центра крови заготовлено и передано в отдел готовой продукции всего 3143,84л лейкофитрированной эритроцитной взвеси. На сегодняшний день потребность организаций здравоохранения в фитрированных компонентах крови покрывается на 80 %. Среди популяции доноров к имеется дефицит группы А и АВ, следовательно, меньше заготавливается фитрированные компоненты именно этих групп крови, в связи с этим потребность организации здравоохранения (ОЗ) в лейкофитрированной крови недостаточно покрывается. Если из всей заготовленной эр массы в 2022 году (6647 л) произведено 8 % лейкофитрированной эр взвеси и 15 % отмытых эритроцитов, то а в 2023 году (6913 л) это составило 17% лейкофитрированной эр взвеси и 8 % отмытых эритроцитов. Это показывает, то что

увеличивается потребность населения в лейкофильтрованных компонентах крови.

Выводы. Лейкоредукция донорской крови и ее компонентов является важным элементом обеспечения безопасности трансфузионной терапии. Необходимо оценить эффективность применения лейкоредуцируемых компонентов крови у разных категорий пациентов. Также необходимо разработать и усовершенствовать методы извлечения клеточных растворов из лейкофильтров для экспериментальных и клинических исследований.

Safe methods for collecting red blood cells containing blood components

A.B. Satybaldieva, A.A. Usenbaeva

Republican Blood Center, Bishkek, Kyrgyz Republic

ARTICLE INFO

Key words:

Donor blood
Blood components
Red blood cells
Leukoreduction
Leukofiltration
Transfusion therapy
Transfusion
Inactivation
Quarantine
Safety

ABSTRACT

Introduction. This article addresses the topic of the role of leukoreduction in ensuring the safety of donor blood and its components. Information is provided on technologies for leukoreduction of donor blood and its components, the possibilities of assessing its effectiveness and impact on the quality of transfusion agents. It has been shown that transfusions of leukocyte-depleted blood components help prevent post-transfusion complications. New information on the procurement of safe and high-quality leukofiltered blood components is presented. It has been demonstrated that leukofilters after leukoreduction can be a source of blood cells for experimental studies. The information obtained from the article made it possible to identify unresolved issues and outline prospects for scientific research in the field of safety and effectiveness of obtaining and using leukoreduced components of donor blood.

Materials and methods of research. The official reporting data of the Republican Blood Center (RBC) was used as research material. The research methods were the activities of the blood procurement department of the RBC.

Results of the study and their discussions. In the Kyrgyz Republic, leukofiltered blood components are transfused to 70-80% of patients with oncohematological diseases, and the rest to patients with other pathologies. For the period from 2019 to 2023, a total of 3143.84 liters of leukofiltered erythrocyte suspension was prepared and transferred to the finished products department in the blood procurement department of the Republican Blood Center. Today, the need of healthcare organizations for filtered blood components is covered by 80%. Among the population of donors, there is a deficiency of groups A and AB, therefore, less filtered components of these particular blood groups are prepared, and therefore the need of the healthcare organization (HO) for leukofiltered blood is not sufficiently covered. If from all the prepared red blood cell mass in 2022 (6647 l) 8% of leukofiltered red blood cell suspension and 15% of washed red blood cells were produced, then in 2023 (6913 l) this amounted to 17% of leukofiltered red blood cell suspension and 8% of washed red blood cells. This shows that the population's need for leukofiltered blood components is increasing.

Conclusions. Leukoreduction of donor blood and its components is an important element in ensuring the safety of transfusion therapy. It is necessary to evaluate the effectiveness of the use of leukoreducible blood components in different categories of patients. It is also necessary to develop and improve methods for extracting cell solutions from leukofilters for experimental and clinical studies.

Введение

Совершенствование диагностики вирусных инфекций и тщательный отбор доноров, внедрение методов лейкофильтрации компонентов крови, вирусной инактивации и карантинизации плазмы позволили в настоящее время снизить риски, связанные с гемотерапией. Тем не менее, у трансфузионно - зависимых пациентов сохраняется опасность передачи реципиенту гемотрансмиссивных инфекций.

Несмотря на достижения в трансфузиологии, направленные на повышение качества компонентов крови, обеспечение высокого уровня их иммунологической и вирусно-бактериальной безопасности, достичь абсолютной безопасности трансфузии для реципиента очень трудно. Переливание компонентов крови, наряду с терапевтическим эффектом, несет угрозу развития посттрансфузионных осложнений. Размышляя об абсолютно безопасной трансфузии эритроцит-содержащей среды, мы имеем в виду переливание такого компонента крови, который повысит уровни Ht (гематокрит) и Hb (гемоглобин) пациента и не повлечет за собой развития посттрансфузионных осложнений.

Наиболее безопасной и эффективной эритроцит-содержащей средой является индивидуально подобранная лейкофильтрованная эритроцитная масса или эритроцитная взвесь, полученная путем фильтрации и микрофильтрации белых кровяных клеток. Эта инновационная методика внедряется для получения различных компонентов, принося в них ряд уникальных преимуществ.

Лейкофильтрация или лейкоредукция – признанный во всем мире способ повышения безопасности переливаемой крови. Суть его заключается в том, что из донорской крови с помощью специального фильтра удаляются лейкоциты. Возбудители заболеваний, как правило, не плавают в крови в свободном виде – они фиксированы на ее клеточных компонентах, лейкоцитах или находятся внутри них, а, значит, могут быть удалены при фильтрации. Фильтр состоит из волокнистого вещества с определенным диаметром пор, которые задерживают лейкоциты, но пропускают более мелкие тромбоциты и эритроциты. Конечно, каждая применяемая система лейкофильтрации должна иметь гарантию качества. Переливание реципиенту свободных от лейкоцитов плазмы крови, эритроцитарной массы или тромбоцитов снижает риск заражения теми или иными заболеваниями в сотни и тысячи раз. И если небольшое количество ВИЧ и вирусов гепатитов все-таки может проникнуть через фильтр, то такие возбудители, как вирусы герпеса, ЦМВ отфильтровываются на все 100% [3].

Лейкофильтрация (или, лейкоредукция) повышает уровень безопасности переливания крови, за-

держивая лейкоциты и удаляя фиксированные на них возбудители некоторых заболеваний, например, цитомегаловируса, герпеса, а также, частично, вируса ВИЧ и гепатитов. Кроме того, нелейкофильтрованная кровь (эр.масса) к 21-ому дню хранения содержит от 2530 до 5690 мг/л микросгустов, а лейкофильтрованная – лишь 80-160 мг/л. Лейкофильтрация обычно проводится как перед закладкой на хранение, или же в процессе гемотрансфузии.

В Республиканском центре крови Кыргызской Республики заготовка лейкофильтрованных эритроцитной взвеси впервые начата в 2019 году и было заготовлено всего 689 литров, что составляет 12 % от общей эритроцитарной массы.

Для приготовления фильтрованной эритроцитной массы осуществляется исследование крови донора на наличие гемотрансмиссивных инфекций как с помощью серологических методов, так и с помощью ПЦР-диагностики, что позволяет поддерживать высокий уровень безопасности получаемых компонентов крови.

Для предотвращения гемолитических осложнений и аллоиммунизации осуществляется индивидуальный подбор эритроцит содержащей среды в отделе осуществляющим подбор эритроцитсодержащей среды для конкретного пациента. Определяется антигенная структура эритроцитов донора (по антигенам системы АВ0, Kell, D, С, с, Е, е, Сw), а также выявление антител к этим антигенам в сыворотке крови реципиента. Высокая точность индивидуального подбора эритроцит содержащей среды пациенту достигается, в том числе, и за счет использования гелевых карт, что позволяет визуализировать результаты исследования и сделать достоверные выводы о безопасности трансфузии [4].

Для предотвращения фебрильной негемолитической посттрансфузионной реакции, реакции трансплантат против хозяина, HLA-аллоиммунизации и острого посттрансфузионного повреждения легких обрабатывается донорская кровь устройствами для лейкофильтрации [5].

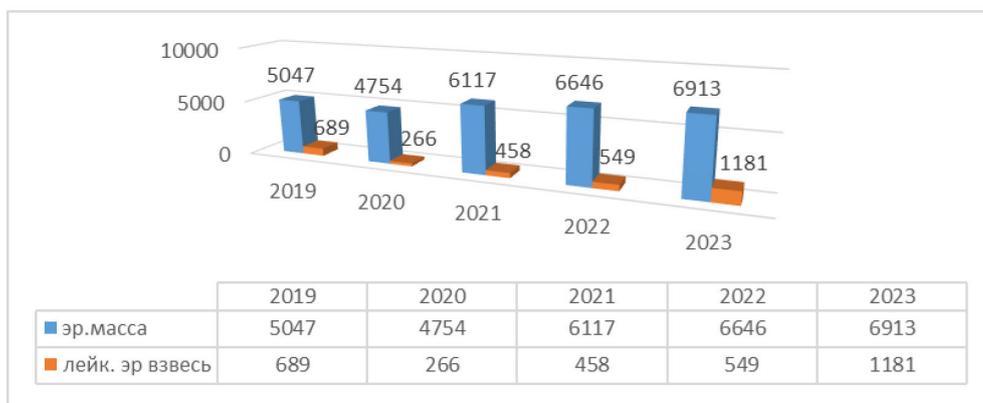
Осуществляемая в РЦК лейкофильтрация эритроцитной массы позволяет снизить концентрацию лейкоцитов до 1×10^6 /л. Лейкофильтрованные эритроцит-содержащие компоненты хранятся при температуре от +20С до +60С для предупреждения бактериальной контаминации, а сроки их хранения определяются консервирующими растворами [2].

Материал и методы исследования

В качестве материала исследования использованы отчетные данные Республиканского центра крови. Методами исследования были деятельность отдела заготовки крови.

Рисунок 1. Соотношение заготовленной лейкофильтрованной эритроцитной взвеси от общей заготовленной эритроцитной массы (л) за 2019-2023 годы

Figure 1. Ratio of harvested leukofiltered red blood cell suspension to the total harvested red blood cell mass (l) for 2019-2023



Результаты исследования и их обсуждения

За период от 2019 по 2023 год в отделе заготовки крови Республиканского центра крови заготовлено и передано в отдел готовой продукции всего 3143,84 л лейкофильтрованной эритроцитной взвеси.

В 2019 году из всей заготовленной эритроцитной массы 12 % было лейкофильтровано, в 2023 году увеличилась заготовка лейкофильтрованной крови до 17% (рис.1).

При правильном использовании современные лейкофильтры позволяют получать кровь и ее компоненты, содержащие менее 1×10^6 лейкоцитов в единице компонента, что соответствует требованиям нормативно-правовых документов в области безопасности донорства крови. Лейкоредукция компонентов крови осуществляется в различных странах, но степень ее внедрения имеет существенные отличия. Так в 2019 году в Италии была выполнена лейкоредукция 6% всей заготовленной эритроцитной массы (взвеси), в Чехии – 66%, в Австрии – 33%. Лейкоредукция плазмы осуществлялась в 100% случаев ее заготовки в Дании, Португалии, Швеции, доля лейкоредуцированного концентрата тромбоцитов в Дании, Германии, Португалии составила 100%. В Российской Федерации по итогам 2019 года доля лейкоредуцированной плазмы составила 29,3%, эритроцитной массы (взвеси) – 45,0%, концентрата тромбоцитов – 59,2%, [1] а в Кыргызской Республике в 2023 году было лейкофильтровано всего 17 % эритроцитной взвеси.

В целом, в отношении внедрения лейкоредукции в медицинскую практику существует 2 подхода. В отдельных странах осуществляется универсальная лейкоредукция (удаление лейкоцитов осуществляется из всей крови и ее компонентов, полученных от доноров), например, во Франции, Германии, Великобритании и др., в большинстве стран лейкоредук-

ция компонентов крови проводится по показаниям для определенных групп пациентов, в частности иммунокомпрометированных, с онкологическими заболеваниями и т.д. Однако проведенное исследование показывает, что при отсутствии универсальной лейкоредукции выполнение рекомендаций по использованию обедненных лейкоцитами компонентов крови по показаниям (селективно) осуществляется не в полном объеме, несмотря на наличие локальных нормативных актов в медицинских организациях. Так по данным S. Choi et. al. в крупных медицинских учреждениях Южной Кореи у пациентов при трансплантации органов лейкофильтрованные компоненты крови применялись у 50% нуждающихся в лейкоредуцированных средствах, при лечении онкологических заболеваний – у 25-50%, при кардиохирургических операциях – у 25% и менее. Следует учесть, что при кардиохирургических операциях использование методов лейкоредукции уменьшает выраженность системной воспалительной реакции и предупреждает негативные эффекты иммуномодуляции.

В Кыргызской Республике лейкофильтрованные компоненты крови переливаются 70-80% больным с онкогематологическими заболеваниями, а остальная часть - больным с другими патологиями. На сегодняшний день потребность организаций здравоохранения в фильтрованных компонентах крови покрывается на 80 %. Среди популяции доноров крови имеется дефицит группы А и АВ, именно с этим фактором и связан дефицит компонентов крови.

При увеличении заготовки лейкофильтрованной эритроцитной взвеси значительно уменьшилось потребность организации здравоохранения в отмытых эритроцитах (рис.1).

Из всей заготовленной эр массы в 2022 году (6647 л) произведено 8 % лейкофильтрованной эр взвеси и 15 % отмытых эритроцитов, а в 2023 году (6913 л)

это составило 17% лейкофильтрованной эр взвеси и 8 % отмытых эритроцитов. Это показывает, то что увеличивается потребность населения в лейкофильтрованных компонентах крови.

Результаты лабораторного исследований, проведенных отделом технического контроля РЦК показали, что, использование устройства для лейкофильтрации позволяет снизить концентрацию лейкоцитов в переливаемой среде до 1×10^6 /л. Это минимизирует риск инфицирования реципиента вирусными частицами, которые часто находятся как в состоянии внутриклеточной персистенции, так и в адгезированном на внешней мембране виде. Лейкофильтрация эритроцитной массы со сроком хранения до 48 часов после эксфузии цельной крови предотвращает разрушение лейкоцитов, а, следовательно, попадание продуктов их распада в среду, что заметно снижает вероятность образования микроагрегатов и предотвращает повреждение мембран эритроцитов. Фильтры с порами диаметром менее 30 мкм задерживают уже образовавшиеся микро-

агрегаты, что способствует снижению риска развития тромбоэмболических осложнений.

Выводы

Лейкоредукция донорской крови и ее компонентов является важным элементом обеспечения безопасности трансфузионной терапии. Для профилактики посттрансфузионных осложнений необходимо применять лейкофильтрационные аппаратуры. Рекомендованы проведения оценки эффективности применения лейкоредуцируемых компонентов крови у разных категорий пациентов. Также необходимо разработать и усовершенствовать методы извлечения клеточных растворов из лейкофильтров для экспериментальных и клинических исследований.

Жазуучулар ар кандай кызыкчылыктардын чыр жоктугун жарыялайт.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

Литература / References

1. Четчин А.В. Лейкоредукция донорской крови и ее компонентов: современные представления о безопасности и эффективности. Международный научно-исследовательский журнал выпуск № 12, 2023 г.
2. Карабаев Б.Б., Сатыбалдиева А.Б., Жанузаков З.С., Сарыбаева Ж.М. Эритроцитная вазьезь лейкофильтрованная. Сборник правил, инструкций и первичной медицинской документации по службе крови
3. Максимов В.А. Безопасность крови и ее компонентов. Медвестник 2008г.
4. Карабаев Б.Б. Сатыбалдиева А.Б., Жанузаков З.С., Сарыбаева Ж.М. Правила хранения, переливания компонентов и препаратов крови в организациях здравоохранения. Сборник правил, инструкций и первичной медицинской документации по службе крови - 2016 г С. 64-65
5. Карабаев Б.Б., Сатыбалдиева А.Б., Жанузаков З.С., Бектемиров К.Т., Шаимбетов О.А., Тилеков Э.А., Логачева Е.Г., Абдувалиева С.А., Горин Джд., Махмудова М.Р., Лозано Мигель. Руководство по клиническому применению донорской крови и ее компонентов. Бишкек 2015 г С.71-72.

Авторы:

Сатыбалдиева Айганыш Бакыбаевна, кандидат медицинских наук, заместитель директора Республиканского центра крови, Бишкек, Кыргызская Республика
ORCID:<https://orcid.org/0009-0007-7283-8290>

Usenbaeva Ainura Aidarkeevna, заведующая отдела заготовки крови Республиканский центр крови, Бишкек, Кыргызская Республика

Authors:

Satybaldieva Aiganysh Bakybaevna, Candidate of Medical Sciences Deputy Director Republican Blood Center, Bishkek, Kyrgyz Republic
ORCID:<https://orcid.org/0009-0007-7283-8290>

Usenbaeva Ainura Aidarkeevna, Head of HIV and GTI Laboratory Republican Blood Center, Bishkek, Kyrgyz Republic

Поступила в редакцию 11.05.2024
Принята к печати 15.08.2024

Received 11.05.2024
Accepted 15.08.2024