

**НАО «Медицинский университет Астана»**

УДК: 614.2:615.014.41:615.387:06(574:21)

МПК: G16H40/00, A61M1/38

**Абишева Роза Сабитовна**

**ОЦЕНКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ  
ЭРИТРОЦИТСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ  
В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**  
(на примере медицинских организаций Костанайской области)

7M10121 – «Менеджмент в здравоохранении»

**Проект**

на соискание степени  
магистра здравоохранения

Научный руководитель:

к.м.н. доц. Секенова Раушан Козганбаевна

Научный консультант:

к.м.н. Дауменов Марат Дюсенханович

Официальный оппонент

к.м.н. Искаков Е. С.

**г. Нур - Султан 2022 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	3
ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	4
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	6
СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ .....	7
ВВЕДЕНИЕ .....	8
1. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ ЭРИТРОЦИТСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ	
1.1 Анализ системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов за рубежом и в Республике Казахстан (обзор литературы)..	13
1.2 Анализ факторов, препятствующих эффективному управлению запасами эритроцитсодержащих компонентов крови медицинскими организациями.....	21
2. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И АНКЕТИРОВАНИЯ	
2.1 Исследование системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях Костанайской области..	22
2.2 Статистическая обработка данных официальных отчетов медицинских организаций Костанайской области за 2018 – 2020 годы и данных анкетирования клинических трансфузиологов медицинских организаций Костанайской и Восточно – Казахстанской областей.....	23
2.3 Результаты исследования и обсуждение .....	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	39
ВЫВОДЫ .....	41
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	43
ПРИЛОЖЕНИЯ (А).....	46

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем проекте использованы ссылки на следующие стандарты:

1. Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.06.2021 г.
2. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020-2025 годы.
3. Послание Первого Президента РК – Елбасы Назарбаева Н.А. народу Казахстана от 14 декабря 2012 года «Стратегия -2025».
4. Концепция развития службы крови Республики Казахстан на 2016-2020 годы.
5. Приказ МЗ РК от 20 октября 2020 года № КР ДСМ 140/2020 «Об утверждении номенклатуры, правил заготовки, переработки, контроля качества, хранения, реализации крови, её компонентов, а также правил переливания крови, её компонентов».

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем проекте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

### *служба крови*

- отрасль медицины, совокупность медицинских организаций, участвующих в цикле донорской крови на этапе её получения, разделения на компоненты, долгосрочного хранения и транспортировки;

### *управление запасами*

- это особая процедура, предполагающая следующий алгоритм:
  - 1) анализ объема запасов за предыдущий период
  - 2) определение цели использования резервов
  - 3) оптимизация объема запасов для обеспечения основного производства, то есть находится тот объем запасов, который действительно необходим;

### *компоненты крови*

- это клетки (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты) или плазма. Компоненты крови получают путём переработки консервированной цельной донорской крови или методом афереза;

### *эритроцитсодержащие компоненты крови*

- компонент крови, получаемый из цельной консервированной крови донора методом центрифугирования и последующего удаления большей части плазмы, лейкоцитов и тромбоцитов с последующим добавлением ресуспендирующего (добавочный) раствора;

### *добавочный раствор*

- раствор, содержащий натрия хлорид, декстрозу, аденин, маннитол в объеме 80 – 100 мл, обеспечивающий энергетический метаболизм в эритроцитах и, следовательно, более длительный срок хранения;

*срок хранения*

- устанавливается в зависимости от консерванта (CPD - 21 день, CPDA - 35 дней, SAGM - 42 дня, PAGGSM-49 дней);

*утилизация крови*

- обеззараживание отходов крови и биоматериалов.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

РК	- Республика Казахстан
МЗ	- Министерство здравоохранения
РФ	- Российская Федерация
США	- Соединенные Штаты Америки
РАЕН	- Российская Академия Естественных Наук
НПА	- Нормативно- Правовые Акты
СТ	- Статья
П	- Пункт
ЦК	- Центр крови
МО	- Медицинская организация
КГП	- Коммунальное Государственное Предприятие
УЗАКО	- Управление Здравоохранения Акимата Костанайской Области
НПЦТ	- Научно – Производственный Центр Трансфузиологии
ТС	- Трансфузионный Совет
КПК	- Кабинет Переливания Крови
ДГБ	- Детская городская больница
ДОБ	- Детская областная больница
КГМОБ	- Костанайская городская многопрофильная онкологическая больница
КОФПЦ	- Костанайский областной фтизио – пульмонологический центр
ГБ	- Городская больница
РБ	- Районная больница
ГУ	- Городской уровень
РУ	- Районный уровень
ЭСК	- Эритроцитсодержащие Компоненты
СРД	- Цитрат Фосфат Декстроза
СРДА	- Цитрат Фосфат Декстроза Аденин
SAGM	- Соль Аденин Глюкоза Маннитол
PAGGSM	- Фосфат Аденин Глюкоза Глюкозамин Солевой изотонический раствор натрия хлорид Маннитол
N	- Норматив запаса донорской крови или по каждому ее компоненту
Кср	- Средний ежемесячный объём донорской крови или её компонентов (в литрах), используемый медицинской организацией
Кгод	- Объём донорской крови или её компонентов (в литрах), использованных для трансфузии в течение одного года, предшествовавшего периоду времени, на который формируется запас донорской крови и (или) её компонентов

## СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ

Таблица 1	Показатели характеристик антикоагулянтов – консервантов и добавочных растворов для эритроцитсодержащих компонентов донорской крови	18
Таблица 2	Показатели эритроцитсодержащих компонентов крови	19
Таблица 3	Показатели движения эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях Костанайской области за 2018 – 2020 годы	23
Гистограмма 1	Показатели по полученным, перелитым и списанным ЭСК (в дозах) в МО Костанайской области за 2018 – 2020 годы	25
Гистограмма 2	Показатели движения ЭСК (в дозах) в МО городского и районного уровней за 2018 – 2020 годы	26
Таблица 4	Показатели описательной статистики ANOVA	27
Таблица 5	Показатели ANOVA	28
Таблица 6	Показатели описательной статистики – критерия Краскела – Уоллиса для определения статистической значимости в группах	28
Таблица 7	Показатели статистического критерия – критерия Краскела - Уоллиса	28
Таблица 8	Показатели итога по проверке гипотезы	29
Таблица 9	Показатели сводки критерия Краскела – Уоллиса для независимых выборок	29
Рисунок 2.1	Показатели критерия Краскела – Уоллиса для независимых выборок	30
Рисунок 2.2	Показатели критерия Краскела – Уоллиса для парных сравнений	31
Таблица 10	Показатели итогов по проверке гипотезы	31
Таблица 11	Показатели сводки U критерия Манна – Уитни для независимых выборок (перелито)	32
Таблица 12	Показатели сводки U критерия Манна – Уитни для независимых выборок (списано)	32
Таблица 13	Показатели сводки критерия Колмогорова – Смирнова для независимых выборок (перелито)	33
Таблица 14	Показатели сводки критерия Колмогорова – Смирнова для независимых выборок (списано)	33
Таблица 15	Показатели критерия парных выборок	34
Таблица 16	Показатели статистики группы – T – критерия Стьюдента для независимых выборок	34
Таблица 17	Показатели T - критерия Стьюдента для независимых выборок	35
Таблица 18	Показатели проспективного исследования	36
Приложение А	Анкета	46
		7

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность**

Служба крови является одной из актуальных областей отечественного здравоохранения. Эффективность неотложной медицинской помощи, внедрение новых технологий по различным направлениям медицины и, как следствие, состояние показателей здоровья граждан напрямую зависят от развития службы крови. Новый взгляд на проблемы данной сферы обусловлен как экономическими преобразованиями в системе охраны здоровья граждан, так и современным условием развития технологий, применяемых в мировой трансфузиологической практике [1].

В связи с уникальностью ресурсами крови, а также его естественной ограниченностью одним из требований является эффективное управление запасами крови, что включает разработку и порядок практической деятельности по управлению запасами крови, анализу ее потребления, что способствует эффективному применению компонентов крови.

На сегодняшний день наиболее актуальным и сложным является управление запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях, поскольку трансфузия их регламентируется показаниями, и они имеют при этом относительно небольшой срок хранения. Управление запасами компонентов крови в медицинских организациях должно осуществляться как на уровне поставщика крови и (или) ее компонентов, так и на уровне потребителя (медицинской организации).

В Послании Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы Назарбаева Н. А. Народу Казахстана от 17 января 2014 года «Казахстанский путь – 2050» сказано: «Первостепенные цели: создание современных и эффективных систем образования и здравоохранения» [2].

Необходимость внедрения современных механизмов управления медицинскими организациями определено в Государственной программе развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы: «С целью эффективной, своевременной и качественной реализации проектов в области здравоохранения будет реализовываться комплекс мер по совершенствованию системы управления субъектами здравоохранения с учетом наилучшей мировой практики корпоративного управления. Комплекс мер по повышению качества и эффективности управления субъектами здравоохранения будет включать в себя внедрение современных механизмов управления организациями, включая проектный менеджмент, риск – менеджмент, менеджмент, направленный на достижение результатов» [3].

Соблюдение требований по безопасному применению крови, ее компонентов и препаратов определено в Кодексе Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» с изменениями и дополнениями



по состоянию на 24 июня 2021 года статья 4: «Целью законодательства Республики Казахстан в области здравоохранения является обеспечение реализации гражданами права на охрану здоровья, включая доступную и качественную помощь для сохранения и укрепления здоровья населения Республики Казахстан», раздел 3, глава 24, параграф 1. Донорство крови и её компонентов, ст.205 п.3: «Организации здравоохранения и медицинские работники, осуществляющие переливание крови, её компонентов и препаратов, обязаны обеспечить соблюдение соответствующих требований по их безопасному применению, а также порядка оказания трансфузиологической помощи» [4].

По данным российского профессора, академика РАЕН, доктора медицинских наук Жибурта Е.Б.: «В 2001 году Служба крови Великобритании создала Схему управления запасами крови (BSMS) с целью улучшения понимания динамики запасов компонентов крови в центрах крови и госпиталях. Информация вводится через сайт BSMS[[www.bloodstocks.co.uk](http://www.bloodstocks.co.uk)] и используется в режиме реального времени всеми участниками программы. Внедрение централизованной схемы управления запасами позволило существенно сократить списание компонентов крови [5].

Проведенный российским профессором, академиком РАЕН (Российская академия естественных наук), доктором медицинских наук Жибуртом Е.Б. анализ показал, что: «Центр крови в США может обеспечивать поставку медицинским организациям компонентов крови не только по договору прямого возмещения с поставщиком (центр крови не контролирует использование крови после доставки, а издержки за кровь с истекшим сроком хранения оплачивает больница), но и по договору отправки, когда кровь остается под его контролем до переливания, а больница производит оплату только в случае использования дозы. В соответствии с этим договором больницы могут обеспечиваться дозами с длительным сроком хранения. В США, например, при приближающемся истечении срока хранения неиспользованные дозы возвращают в центр крови для восполнения кредита и повторной выдачи в близлежащие больницы-пользователи с большей коечной емкостью. Это уменьшает размеры общего регионального списания крови, и как правило, центр крови берет на себя затраты по списанию крови с истекшим сроком хранения» [5,6].

В США цели заготовки донорской крови определяются при анализе местного использования крови и донорской базы. В зависимости от общественной необходимости и географического положения центры крови могут импортировать кровь, экспортировать или самообеспечиваться [6].

В США при острой нехватке компонентов крови региональные центры крови и больницы могут запрашивать кровь из других центров крови непосредственно или через национальные и мультицентровые организации. Общепринято делиться излишком запаса, а программы обмена кровью облегчают взаимосвязь. Служба Национального обмена крови (АБКК) является посредником между учреждениями с недостатком крови и теми, в которых имеется ее избыток [6].

В Республике Беларусь регламентировано наличие в экспедиции эритроцитарной массы с учетом группы и резус – принадлежности донорской крови в размере 4 – дневного запаса на станциях переливания крови и 3 - дневного запаса в отделениях переливания крови организаций здравоохранения от потребности, закрепленных на обеспечение организаций здравоохранения» [7].

В Канаде создана региональная система управления запасами компонентов крови. Любая доза эритроцитов за 7 дней до окончания срока хранения возвращается из локального госпиталя в региональный центр, где практически наверняка будет выдана в лечебную организацию. Это позволило снизить брак эритроцитов, по истечению срока годности, до 0,5 %. Центральный трансфузионный регистр объединяет 95 госпиталей и позволяет отслеживать не только движение компонентов крови, но и обеспечивать наблюдение за реципиентами компонентов крови, а при необходимости трансфузии, проводить электронную проверку трансфузионного анамнеза. [8].

Учитывая выше изложенное, списание эритроцитсодержащих компонентов крови по истечению срока годности является проблемой во многих странах, в том числе и в РК, и носит экономический характер.

Проведенный нами анализ показал, что в США, Канаде, Российской Федерации, Республике Беларусь проводились научные исследования по управлению запасами эритроцитсодержащих компонентов крови только в центрах (банках) крови.

Научно - исследовательские работы по управлению запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях в Республике Казахстан и других странах ранее не проводились.

В связи с этим управление запасами эритроцитсодержащих компонентов медицинскими организациями, существующее в Республике Казахстан, нуждается в научных исследованиях и является актуальной темой на современном этапе.

**Цель исследования:** изучить систему управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях Костанайской области.

**Объект исследования:** система управления эритроцитсодержащими компонентами крови в медицинских организациях Костанайской области.

**Предмет исследования:** запас эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях Костанайской области.

**Задачи исследования:**

1. Изучить систему управления запасами эритроцитсодержащих компонентов за рубежом и в Республике Казахстан на примере Костанайской области.

2. Выявить факторы, препятствующие эффективному управлению запасами эритроцитсодержащих компонентов крови медицинскими организациями Костанайской области.
3. Разработать рекомендации по управлению запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях в зависимости от трансфизиологической активности.

**Методы исследования:**

1. Аналитический
2. Статистический
3. Социологический (опрос клинических трансфузиологов медицинских организаций).

**Научная новизна результатов исследования:**

1. Будет проведён анализ системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов за рубежом и в Республике Казахстан на примере Костанайской области.
2. Будут выявлены факторы, влияющие на управление запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях Костанайской области.
3. Предложенные рекомендации окажут значительную помощь в управлении запасами эритроцитсодержащих компонентов и снизят экономический ущерб от списания эритроцитсодержащих компонентов крови.

**Практическая значимость:**

1. Результаты исследования будут способствовать эффективной работе системы управления: уменьшение списания эритроцитсодержащих компонентов крови по истечению срока хранения при соблюдении принципов формирования запасов эритроцитсодержащих компонентов крови и путем организации информационного участия центра крови в своевременном перераспределении между медицинскими организациями региона.
2. Предложенные нами рекомендации по управлению запасами эритроцитсодержащих компонентов крови снизят экономический ущерб.

**Положения, выносимые на защиту.**

1. Подтверждена тенденция динамики списания эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях Костанайской области по истечению срока хранения к увеличению и зависимость списания от уровня медицинской организации. На современном этапе с целью уменьшения списания эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях с низкой трансфизиологической активностью необходимо использование индивидуального алгоритма по формированию неснижаемого запаса эритроцитсодержащих компонентов крови.

2. При формировании запасов эритроцитсодержащих компонентов крови медицинской организации необходимо учитывать факторы, влияющие на управление запасами ЭСК, а именно: трансфузиологическая активность медицинской организации, географическое расположение медицинской организации от центра крови, срок годности эритроцитсодержащих компонентов крови на момент получения.

3. Управление запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях районного уровня требует пересмотра принципов формирования запасов эритроцитсодержащих компонентов крови. Центру крови организовать и принимать информационное участие в процессе перераспределения эритроцитсодержащих компонентов крови между медицинскими организациями.

### **Публикации**

1. Тезисы «Управление запасами эритроцитсодержащих компонентов крови», сборник тезисов (II) том 64 – ой Научно – практической конференции обучающихся «Наука и здоровье» посвященная Дню науки Республики Казахстан с международным участием, НАО Семей, страница 30 – 32.

2. Тезисы «Социальное управление в медицинской организации», сборник тезисов (II) том 64 – ой Научно – практической конференции обучающихся «Наука и здоровье» посвященная Дню науки Республики Казахстан с международным участием, НАО Семей, страница 33 - 35.

### **Объем и структура проекта**

1. Объем проекта составил 47 страниц, содержит 18 таблиц, 2 гистограммы, 2 рисунка и 1 приложение.

2. Структура проекта:

- «Содержание»
- «Нормативные ссылки»
- «Определения»
- «Обозначения и сокращения»
- «Список таблиц и рисунков»
- «Введение»
- «Результаты анализа и обсуждение»
- «Заключение»
- «Выводы»
- «Практические рекомендации»
- «Список использованных источников»
- «Приложение».

## 1. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ ЭРИТРОЦИТСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ

### 1.1 Анализ системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови за рубежом и в Республике Казахстан

Переливание крови позволяет спасти человеческие жизни и улучшать здоровье, но многие пациенты, нуждающиеся в переливании, не имеют своевременного доступа к безопасной крови. Обеспечение достаточных запасов безопасной крови должно быть неотъемлемой частью национальной политики и инфраструктуры здравоохранения в каждой стране.

Согласно рекомендациям ВОЗ, всю деятельность, связанную со сбором, тестированием, обработкой, хранением и распределением крови, необходимо координировать на национальном уровне в рамках эффективной организации и интегрированной сети банков крови. Национальная система обеспечения крови должна опираться на национальную политику и законодательную базу для достижения единообразного применения стандартов и согласованности в области обеспечения качества и безопасности крови и продуктов крови [9].

В 2018 году 72 % (или 123 из 171) предоставляющих данные стран имели национальную политику регулирования деятельности, связанной с кровью. В целом 64 % (или 110 из 171) стран имеют специальное законодательство, регулирующее вопросы безопасности и качества переливания крови.

По рекомендациям ВОЗ все страны должны иметь комитеты по переливанию крови для осуществления национальной политики и руководящих принципов по рациональному использованию крови в больницах и национальную систему гемонадзора для мониторинга и улучшения безопасности процесса переливания.

В этой связи:

- 128 стран имеют национальные руководящие принципы по надлежащему клиническому использованию крови: 32 страны в Африканском регионе (74 % стран, предоставляющих информацию в этом регионе), 22 страны в Регионе стран Америки (67 %), 13 стран в Регионе Восточного Средиземноморья (68 %), 33 страны в Европейском регионе (80 %), 9 стран в Регионе Юго - Восточной Азии (90 %) и 19 стран в Регионе Западной части Тихого океана (76 %).

- Комитеты по переливанию крови имеются в 50 % больниц, осуществляющих переливание: 65 % больниц в странах с высоким уровнем дохода, 35 % больниц в странах с уровнем дохода выше среднего, 31 % больниц в странах с уровнем дохода ниже среднего и 25 % больниц в странах с низким уровнем дохода.

- Системы информирования о неблагоприятных реакциях на переливание имеются в 57 % больниц, осуществляющих переливание: 76 % больниц в странах с высоким уровнем дохода, 35 % больниц в странах с уровнем дохода выше среднего, 22 % больниц в странах с уровнем дохода ниже среднего и 18 % больниц в странах с низким уровнем дохода.

- Национальную систему гемонадзора для мониторинга и улучшения

безопасности процесса переливания имеют 49 % стран, предоставляющих информацию.

Наиболее высокую процентную долю стран, имеющих систему гемонадзора, имеет Европейский регион (83 %), за которым следует Регион Западной части Тихого океана (48 %), Регион Восточного Средиземноморья (47 %), Африканский регион (40 %), Регион Юго-Восточной Азии (40 %) и Регион стран Америки (21 %) [9].

В современных условиях развития экономики, а также преобразований в сфере здравоохранения немаловажное значение приобретает проблема списания компонентов крови по истечению срока годности. Сложность этой проблемы заключается в том, что медицинские организации должны иметь неснижаемый запас компонентов крови для оказания трансфузиологической помощи и при этом имеет место большой процент списания эритроцитсодержащих компонентов крови, что экономически нецелесообразно.

Согласно нормативно – правовых актов (далее НПА) Республики Казахстан: в приложение 3 глава 3 п.85 приказа МЗ РК от 20 октября 2020 года № КР ДСМ 140/2020 «Об утверждении номенклатуры, правил заготовки, переработки, контроля качества, хранения, реализации крови, ее компонентов, а также правил переливания крови, ее компонентов» указано: «В медицинских организациях (далее МО) обеспечивается хранение неснижаемого (не менее двухдневного) резерва эритроцитсодержащих компонентов и свежезамороженной плазмы» [10]. В медицинских организациях, расположенных на значительном удалении от организации-поставщика компонентов крови, объем неснижаемого резерва определяется в зависимости от графика поставки компонентов крови с учётом потребности в компонентах крови в период между доставками [10].

При сравнении ежемесячных остатков эритроцитсодержащих трансфузионных сред, установлено, что для большинства медицинских организаций, особенно расположенных на значительном удалении от производителя, понятие «неснижаемый запас» носит условный характер, поскольку его объем и структура не управляются согласно установленному порядку, а формируются самопроизвольно [11].

К примеру, в результате исследования за период 10 месяцев 2019 года, было установлено, что общая выдача эритроцитов по Республике Казахстан составила 154791 доза, при этом общий показатель потребления составил 82 %, а показатель утилизации резервов по истечению срока годности 15 %, тогда как 3 % выданного объёма оставались на резервном хранении. В тоже время установлено, что данные показатели значительно разнятся в зависимости от уровня оказания медицинской помощи [11].

Так, например, в бюджетных медицинских организациях Республики Казахстан:

- на республиканском уровне оказания медицинской помощи из полученных 17048 доз эритроцитсодержащих компонентов крови, было перелито 16227 доз (95 %), доля утилизации по истечению срока хранения составила 3 % (571 доза);

- на областном уровне из полученных 41301 доз эритроцитсодержащих компонентов крови, было перелито 38527 доз (93 %), доля утилизации с истекшим сроком хранения составила 5 % (2025 доз);
- на городском уровне из полученных 55389 доз эритроцитсодержащих компонентов крови, было перелито 51057 доз (92 %), доля утилизации с истекшим сроком хранения составила 6 % (3171 доза);
- на районном уровне из полученных 38459 доз ЭР, было перелито 19167 доз (50 %), доля утилизации с истекшим сроком хранения составила 43 % (16576 доз).
- в хозрасчетных медицинских организациях из полученных 2594 доз эритроцитсодержащих компонентов крови, было перелито 2460 доз (95 %), доля утилизации с истекшим сроком хранения составило 4 % (116 доз) [11].

С экономической точки зрения данные показатели следующие:

- всего по Республике Казахстан за 10 месяцев 2019 года было утилизировано с истечением срока годности 15 % от полученных ЭСК, что составляет 22 459 доз на сумму 763 млн. 606 тысяч тенге;
- на республиканском уровне 571 доза на сумму 19 млн. 414 тысяч тенге;
- на областном уровне 2025 доз на сумму 68 млн. 850 тысяч тенге;
- на городском уровне 3171 доза на сумму 107 млн. 814 тысяч тенге;
- на районном уровне 16576 доз на сумму 563 млн. 584 тысяч тенге;
- в хозрасчетных медицинских организациях 116 доз на сумму 3 млн. 944 тысяч тенге.

В Российской Федерации достижение поставленных целей: удовлетворение спроса медицинских организаций и снижение списания эритроцитсодержащих компонентов крови проводится согласно нормативно-правовых актов [11].

В приказе Министерства здравоохранения Российской Федерации (далее МЗ РФ) от 19 июля 2013 г. № 478н «Об утверждении норматива запаса донорской крови и (или) ее компонентов, а также порядка формирования и расходования» в разделе «Общие положения» сказано: «Запас донорской крови и (или) её компонентов формируется медицинскими организациями, образовательными и научными организациями, осуществляющими оказание медицинской помощи, независимо от организационно – правовых форм и форм собственности, а также организациями федеральных органов исполнительной власти, в которых федеральным законом предусмотрена военная и приравненная к ней служба» [12].

В приказе МЗ РФ № 478н глава «Общие положения» п. 2 сказано: «Норматив запаса донорской крови или по каждому её компоненту определяется по формуле:  $N = K_{cp}/30$ , где  $K_{cp}$  – средний ежемесячный объём донорской крови или её компонентов (в литрах), используемый медицинской организацией. Средний ежемесячный объём донорской крови или её компонентов, используемый в медицинской организации, определяется по формуле:  $K_{cp} = K_{год}/12$ , где  $K_{год}$  – объём донорской крови или её компонентов (в литрах), использованных для трансфузии (переливания) в течение одного года, предшествовавшего периоду времени, на который формируется запас донорской крови и (или) её компонентов» [12].

В приказе МЗ РФ № 478н глава «Порядок формирования запаса донорской крови и (или) ее компонентов» п.5 сказано: «Руководитель медицинской организации организует и обеспечивает формирование запаса донорской крови и (или) её компонентов, не ниже определённого в соответствии с пунктами 2 и 3 настоящего норматива.

Формирование запаса донорской крови и (или) ее компонентов в медицинской организации включает следующую последовательность действий:

а) определение номенклатуры донорской крови и (или) ее компонентов (тромбоцитный концентрат, а также донорская кровь и (или) ее компоненты, предназначенные для аутологичной трансфузии, в состав запас донорской крови и (или) ее компонентов не включаются);

б) определение порядка транспортировки донорской крови и (или) ее компонентов, используемых для доведения запаса до определенного норматива;

в) оптимизация системы управления запасами донорской крови и (или) ее компонентов, при которой донорская кровь и (или) ее компоненты с истекающим сроком хранения используются для трансфузии (переливания) в первоочередном порядке» [12].

В приказе МЗ РФ № 478н глава «Порядок расходования запаса донорской крови и (или) ее компонентов» в п. 10 сказано: «Пополнение запаса донорской крови и (или) ее компонентов осуществляется по мере расходования. Заведующий отделением переливания крови, трансфузиологическим кабинетом (кабинетом переливания крови), иного структурного подразделения медицинской организации, обеспечивающего хранение донорской крови и (или) ее компонентов, обязан:

а) контролировать норматив запаса донорской крови и (или) ее компонентов и своевременное формирование запаса донорской крови и (или) ее компонентов:

б) составлять периодический отчет (ежемесячный, ежегодный) о движении запаса донорской крови и (или) ее компонентов» [12].

По данным анализа заведующего кафедрой, академика РАЕН, доктора медицинских наук, профессора Жибурга Е.Б., Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова: «Запас крови в клинике предусмотрен в количестве 0,27 % (1/360) суммарного годового объема потребления клиникой, что вызывает недоумение специалистов [13].

Фактически необходимый резерв нужно определять с учетом логистики крови, близости поставщика, его обеспеченности и транспортной доступности, количества экстренных и плановых трансфузий. При определении запаса нужно ориентироваться на опыт предыдущих лет и план текущей медицинской деятельности. Для оказания неотложной помощи нужно иметь эритроциты фенотипа ORhD – отрицательный и плазмы фенотипа АВ» [13].

В условиях реформирования, одной из основных задач для регионального здравоохранения является поиск путей оптимизации деятельности отрасли с целью сохранения и укрепления состояния здоровья населения с учетом выделяемых ресурсов [14].



Определение подходов к совершенствованию службы крови, как одного из стратегически важных направлений медицины, должно проводиться не только на анализе современного состояния, но и на результатах комплексной оценки организации гемотрансфузионной терапии в лечебно – профилактических учреждениях, поскольку оптимизация деятельности невозможна в отрыве от потребностей и возможностей клинической медицины [15].

*Общая характеристика эритроцитсодержащих компонентов донорской крови. Патофизиология донорских эритроцитов [16]*

В процессе заготовки, переработки, хранения донорская кровь и ее компоненты претерпевают различные физические и химические изменения, влияющие на их физиологические свойства. В процессе хранения донорских эритроцитов отмечается:

- снижение содержания 2,3 – дифосфоглицерата со сдвигом кривой диссоциации оксигемоглобина влево;
- снижение содержания NO, нарушающее регуляцию микроциркуляции;
- снижение деформируемости мембраны эритроцитов;
- увеличение агрегации эритроцитов;
- гемолиз;
- увеличение содержания калия.
- образование микровезикул и выброс биоактивных липидов (например, лизофосфатидилхолина), опосредующих иммуномодуляцию, нарушение свертывания и острое повреждение легких [16].

Несмотря на то, что ожидаемая сохранность донорских эритроцитов через 24 часа после переливания составляет не менее 75 %, в клинической практике этот показатель зависит от основной патологии, тяжести состояния больного и используемых методов лечения, что нередко у больных в критических состояниях не позволяет добиться стабильного результата при многократных трансфузиях эритроцитсодержащих компонентов донорской крови [16].

Переливание ЭСК сопровождается приростом тканевой оксигенации у больных, имеющих низкое предтрансфузионное потребление кислорода, и снижает ее у больных с исходно высоким потреблением, что определяет приоритет физиологических триггеров трансфузий перед формальной концентрацией гемоглобина [16]

*Методы производства и обработки эритроцитсодержащих компонентов крови [16].*

Приготовление. Эритроциты могут быть получены после центрифугирования цельной донорской крови путем удаления максимального количества плазмы и, в ряде случаев, лейкоцитарного слоя. Сбор цельной донорской крови производится в стерильный замкнутый герметичный контейнер, содержащий антикоагулянт – консервант (таблица 1), который определяет продолжительность срока хранения эритроцитов. Возможна дополнительная обработка, как донорской крови, так и ее компонентов (эритроцитов) [16].

Заготовка эритроцитов возможна также при помощи оборудования для автоматической сепарации клеток с одновременной подачей антикоагулянта – консерванта, возвратом плазмы донору и возможностью возмещения экстракорпорального объема. В течение одной процедуры могут быть получены одна или две дозы компонента, которые одновременно или после процедуры могут быть подвергнуты дополнительной обработке [16].

*Добавочные (взвешивающие) растворы.* Добавочные растворы призваны уменьшить морфологические, функциональные и метаболические изменения в ЭСК крови, происходящие в процессе гипотермического хранения, за счет поддержания энергетического обмена эритроцитов, а также буферной и осмотической стабильности. В отличие от растворов антикоагулянтов – консервантов, большей частью отводимых с плазмой в процессе разделения донорской крови на компоненты, добавочные растворы вводятся после завершения фракционирования, обеспечивая прогнозируемые оптимальные концентрации ингредиентов. Характеристика антикоагулянтов – консервантов и добавочных растворов для эритроцитсодержащих компонентов донорской крови. Характеристика добавочных растворов представлена в таблице 1 [16].

Таблица 1 – Показатели характеристик антикоагулянтов и добавочных растворов

Название	Состав
<b>Антикоагулянт - консервант</b>	
ACD – А, Глюгицир	Натрия цитрат, глюкоза
CPD, ЦФГ, ЦФД	Натрия цитрат, лимонная кислота, $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , глюкоза
CPDA – 1, ЦФДА – 1, Фаглюцид	Аденин, натрия цитрат, лимонная кислота, $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , глюкоза
<b>Добавочный раствор</b>	
SAGM, Adsol, Optisol	$\text{NaCl}$ , аденин, глюкоза, маннитол; осмолярность 376 мОсм/л, pH 5,5
Nutricel	$\text{NaCl}$ , аденин, глюкоза, $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , цитрат, лимонная кислота; осмолярность 244 мОсм/л, pH 5,8
SOLX	Аденин, глюкоза, $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , маннитол, $\text{NaHCO}_3$ ; осмолярность 228 мОсм/л, pH 8,5
PAGGSM	$\text{NaCl}$ , аденин, глюкоза, гуанозин, $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , маннитол; осмолярность 285 мОсм/л, pH 6,0
PAG3M	Глюконат, аденин, глюкоза, гуанозин, $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , маннитол; осмолярность 278 мОсм/л, pH 8,2

РАG3М	Глюконат, аденин, глюкоза, гуанозин, Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> , NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , маннитол; осмолярность 278 мОсм/л, рН 8,2
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

В таблице 1 представлены состав антикоагулянтов – консервантов и добавочных растворов.

Антикоагулянты – консерванты – это добавки, которые тормозят процесс свертывания крови и/или плазмы, что обеспечивает отсутствие существенных изменений компонентов. Свертывание крови предотвращается путем связывания ионов кальция (ЭДТА, цитрат натрия) [17].

По данным литературных источников: добавочный раствор обеспечивает энергетический метаболизм в эритроцитах и, следовательно, более длительный срок хранения эритроцитсодержащих компонентов крови.

Продолжительность срока хранения эритроцитов определяется вариантом добавочного раствора и представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели эритроцитсодержащих компонентов крови

Показатель	Эритроцитная масса	Эритроцитная взвесь	Эритроцитная взвесь с удаленным лейкоцитарным слоем	Эритроцитная взвесь лейкоцитарная	Эритроцитная масса/взвесь аферезная	Отмытые эритроциты	Эритроциты размороженные и отмытые
Объем	280± 50 мл	Определяется используемой системой					Не менее 185 мл
Гематокрит	0,65 – 0,75	0,50 – 0,70			Без добавочного раствора 0,65 – 0,75, с добавочным раствором 0,5 – 0,7	0,37 – 0,75	0,37 – 0,53
Гемоглобин	≥ 45 г/дозу		≥ 43 г/дозу	≥ 40 г/ дозу		≥ 36 г/дозу	
Остаточные лейкоциты	Около 2,2 – 3*10 <sup>9</sup> /л		< 1,2 * 10 <sup>9</sup> в дозе	< 0,1 * 10 <sup>6</sup> в дозе	< 0,1 * 10 <sup>6</sup> в дозе (при применении лейкоредукции)		< 0,1 * 10 <sup>6</sup> в дозе
Гемолиз	Не более 0,8 % эритроцитов						-
Условия хранения	+ 2... + 6 °С						

Продолжение таблицы 2

Показатель	Эритроцитная масса	Эритроцитная взвесь	Эритроцитная взвесь с удаленным лейкоцитарным слоем	Эритроцитная взвесь лейкоцитарная	Эритроцитная масса/взвесь аферезная	Отмытые эритроциты	Эритроциты размороженные и отмытые
Срок хранения	ACDA-A, Глюгидир – 21 сут, CPD, ЦФГ, ЦФД – 28 сут, CPDA-1, ЦФДА-1, Фаглюцид – 35 сут	Эрнаф – 35 сут, SAGM, Adsol, Nutricel, Optisol, SOLX – 42 сут, PAGGS – 49 сут			Зависит от антикоагулянта/добавочного раствора	24 часа, с добавочным раствором согласно инструкции производителя добавочного раствора	

Анализ таблицы 2 показал, что использование консервантов SAGM, Adsol, Nutricel, Optisol, SOLX позволит увеличить срок хранения эритроцитсодержащих компонентов крови со 42 суток до 49 суток хранения при использовании консерванта PAGGS.

По данным российских ученых Жибурта Е. Б., Тазаева В. Н., Голосовой С. А. «Использование консервантов крови, увеличивающих срок хранения эритроцитов до 42 дней, повышает гибкость составления плана донаций и способствует снижению доли доз с истекшим сроком хранения» [18].

По данным российского профессора, академика РАЕН, доктора медицинских наук Жибурта Е. Б.: «Для оказания помощи в экстренных случаях оптимально хранить не менее:

- двух доз RhD – отрицательных эритроцитов группы O;
- по 10 доз RhD – отрицательных плазмы и криопреципитата группы AB [19].

По жизненным показаниям при отсутствии одноклассных по системе ABO компонентов допускается переливать RhD – отрицательные эритроциты группы O реципиенту с любой группой крови в количестве до 500 мл. Исключение – пациенты – дети» [19].

Управление запасами эритроцитсодержащих компонентов крови является актуальным и сложным вопросом для службы крови всех стран. Службы крови разных стран используют различные способы для снижения списания эритроцитсодержащих компонентов крови по истечению срока хранения:

- перераспределение эритроцитсодержащих компонентов крови банком крови между больницами (в США, Канаде – при приближающемся истечении срока хранения неиспользованные дозы возвращают в центр (банк) крови и повторной выдаче ее в больницы с большой коучной емкостью),
- производство эритроцитсодержащих компонентов крови с использованием добавочных растворов, увеличивающих срок хранения

эритроцитсодержащих компонентов крови,

- использование универсальных (О группы RhD – отрицательный) эритроцитсодержащих компонентов крови (РФ).

## **1.2 Анализ факторов, препятствующих эффективному управлению запасами эритроцитсодержащих компонентов крови медицинскими организациями**

Анализ отечественного опыта по управлению (формированию и использованию) запасами эритроцитсодержащих компонентов крови показал следующее:

- издержки, связанные со списанием эритроцитсодержащих компонентов крови, в том числе обеспечивающих неснижаемый резервный запас, неизбежны и особенно высоки в организациях с низкой трансфузиологической активностью, при слабой работе трансфузионного совета и отсутствия обученных специалистов, при неиспользовании универсальных эритроцитсодержащих компонентов крови в случаях отсутствия одногруппной крови;
- при формировании потребностей, а также резервных запасов компонентов крови для каждой медицинской организации необходимо учитывать множество факторов (расположение потребителя от поставщика компонентов крови, срок годности эритроцитсодержащих компонентов крови на момент получения, трансфузиологическая активность медицинской организации), которые очень сложно просчитать математически, поэтому установление единого норматива (неснижаемый резерв ЭСК) для МО не обеспечивает возможность эффективного планирования потребности в эритроцитсодержащих компонентах крови в большинстве медицинских организаций;
- разработка отдельного (индивидуального) алгоритма обеспечения эритроцитсодержащими компонентами крови для каждой МО в зависимости от уровня МО, регулярный непрерывный контроль над движением продукции на уровне региона со своевременным перераспределением продукции, должны лежать в основе эффективного управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови не только на уровне отдельной МО, но и на территориальном уровне;
- без территориальной системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови, без производства эритроцитсодержащих компонентов крови со сроком хранения 49 дней для МО с низкой трансфузиологической активностью невозможно снизить экономический ущерб и обеспечить эффективное управление заготовленной и выпущенной продукции.

Учитывая выше изложенное нами выявлено следующее: при формировании системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови медицинским организациям необходимо учитывать факторы (трансфузиологическая активность медицинской организации) и особенности (географическое расположение медицинской организации), рассмотреть вопрос о формировании запаса эритроцитсодержащих компонентов крови с учетом статистических данных по использованию эритроцитсодержащих компонентов крови медицинской организацией за предшествующие годы.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И АНКЕТИРОВАНИЯ

### 2.1 Исследование системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях Костанайской области

Основным поставщиком донорской крови, ее компонентов и препаратов медицинским организациям на территории Костанайской области является КГП «Областной центр крови» Управления здравоохранения акимата Костанайской области, который обеспечивает 38 медицинских организаций Костанайской области компонентами и препаратами крови в соответствии с заключенными договорами.

Нами были изучены данные отраслевой статистической отчетности, отчетности КГП «ОЦК» УЗАКО за 2018 - 2020 годы, данные анкетирования клинических трансфузиологов МО Костанайской и Восточно – Казахстанской областей.

Статистическая обработка результатов проведена с использованием дескриптивных статистик при уровне значимости  $p < 0,05$ .

В нашем исследовании для определения управления запасами ЭСК в МО мы изучили критерий - удовлетворенность медицинских организаций запасами эритроцитсодержащих компонентов крови. Медицинским организациям для оказания трансфузиологической помощи необходимо обращать особое внимание на данный критерий.

При проведении исследований нами использовались следующие модули статистических исследований:

- построение гистограмм для визуальной оценки характера распределения параметра;
- для определения основных параметров распределения переменных и проверки их на соответствие нормальному закону распределения и проведения оценки достоверности различий между сравниваемыми средними значениями дисперсионный анализ (ANOVA), а именно однофакторный дисперсионный анализ;
- критерий Краскелло – Уоллиса для проверки равенства медиан нескольких выборок;
- U - критерий Манна – Уитни для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню какого – либо признака, измеренного количественно, позволяет выявлять различия в значении параметра между малыми выборками;
- критерий согласия Колмогорова – для проверки гипотезы о принадлежности выборки некоторому закону распределения, если различия между двумя распределениями существенны, то в какой – то момент разность накопленных частот достигнет критического значения, и различие можно будет признать статистически достоверным, критерий однородности Смирнова для проверки гипотезы о принадлежности двух независимых выборок одному

закону распределения, т.е. о том, что два эмпирических распределения соответствуют одному и тому же закону;

- Т – критерий Стьюдента для парных выборок для сравнения средних значений переменных для одной группы наблюдений;
- Т – критерий Стьюдента для независимых выборок для определения статистической значимости различий средних величин;
- шкала Е. Харрингтона для оценки модификаций качественных показателей.

## 2.2 Статистическая обработка данных официальных отчетов медицинских организаций Костанайской области за 2018 – 2020 годы и данных анкетирования клинических трансфузиологов медицинских организаций Костанайской и Восточно – Казахстанской областей

Для проведения оценки системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях Костанайской области нами были изучены данные официальных статистических отчетов МО Костанайской области за 2018 – 2020 годы, показатели отчетов приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели движения ЭСК в МО Костанайской области

Наименование МО	2018 год			2019 год			2020 год		
	Получено	Перелиго	Списано	Получено	Перелиго	Списано	Получено	Перелиго	Списано
Областная больница	1370	1328	39	1395	1349	46	1863	1750	3
Городская больница	877	862	11	996	999	5	975	943	12
ДГБ	72	49	22	0	0	0	0	0	0
ДОБ	444	394	46	467	431	24	527	460	34
Андрофарм	0	0	0	2	2	0	0	0	0
Гиппократ	4	4	0	8	8	0	1	1	0
КГОМБ	272	264	16	332	308	12	346	329	18
Род.отд.обл.б.	430	254	135	421	321	100	552	360	83
Костанайская РБ	207	128	74	154	86	72	173	60	55
КОФПЦ	36	36	0	30	28	2	49	45	0
Рудненская ГБ	1555	1527	99	1347	1256	105	1269	1143	126
Род.отд.РГБ	235	111	124	259	140	111	325	185	139
Алтынсаринская РБ	108	9	84	220	14	188	151	9	152
Качарская Б	78	0	76	136	0	126	119	0	100
Фёдоровская РБ	384	174	183	340	143	209	323	150	163
Районная бодьница им. Б. Майлина	212	57	121	164	60	121	254	95	149
Октябрьская СБ	84	25	50	153	16	137	178	17	155
Мендыкаринская РБ	213	18	174	212	16	198	180	7	176
Аулиекольская РБ	446	204	232	490	246	227	423	152	276
Лисаковская ГБ	517	239	266	428	231	196	444	261	180

Карабалыкская РБ	269	71	181	223	56	175	171	34	55
Сарыкольская РБ	173	38	133	231	56	177	224	43	157
Карасуская РБ	149	12	129	167	17	149	169	26	143
Амангельдинская РБ	165	11	145	116	12	116	160	5	82
Узункольская РБ	221	19	191	201	56	143	174	13	160
Камыстинская РБ	229	6	211	253	15	235	258	19	219
Житикаринская РБ	762	379	320	651	326	291	549	208	268
Наурзумская РБ	167	0	125	157	2	175	125	0	95
Аркалыкская РБ	701	152	585	625	196	434	610	193	395
Джангельдинская РБ	192	19	155	178	18	160	199	14	191
ИТОГО	10868	6449	4132	10642	6447	4171	10984	6540	3766

Анализ таблицы 3 показал следующее:

1) Получено ЭСК:

- в 2018 году всего 10868 доз, в том числе МО городского уровня – 5295 доз (48,7 %), МО районного уровня – 5573 дозы (51,3 %);
- в 2019 году всего 10642 дозы, в том числе МО городского уровня – 5257 доз (49,4 %), МО районного уровня – 5385 доз (50,6 %);
- в 2020 году всего 10984 доз в том числе МО городского уровня – 5907 доз (53,8 %), МО районного уровня – 5077 доз (46,2 %).

2) Перелито ЭСК:

- в 2018 году всего 6449 доз (59,3 %), в том числе МО городского уровня – 4829 доз (74,9 %), МО районного уровня – 1620 доз (25,1 %);
- в 2019 году всего 6447 доз (60,6 %), в том числе МО городского уровня – 4842 дозы (75,1 %), МО районного уровня – 1605 доз (24,9 %);
- в 2020 году всего 6540 доз (59,5 %), в том числе МО городского уровня – 5216 доз (79,7 %), МО районного уровня – 1324 дозы (20,3 %).

3) Утилизировано ЭСК:

- в 2018 году всего 4132 дозы (38,0 %), в том числе МО городского уровня – 492 дозы (11,9 %), МО районного уровня – 3640 доз (88,1 %);
- в 2019 году всего 4171 доза (39,2 %), в том числе МО городского уровня – 405 доз (9,7 %), МО районного уровня – 3766 доз (90,3 %);
- в 2020 году всего 3766 доз (34,3 %), в том числе МО городского уровня – 415 доз (11,0 %), МО районного уровня – 3351 доза (89,0 %).

К примеру, в 2020 году:

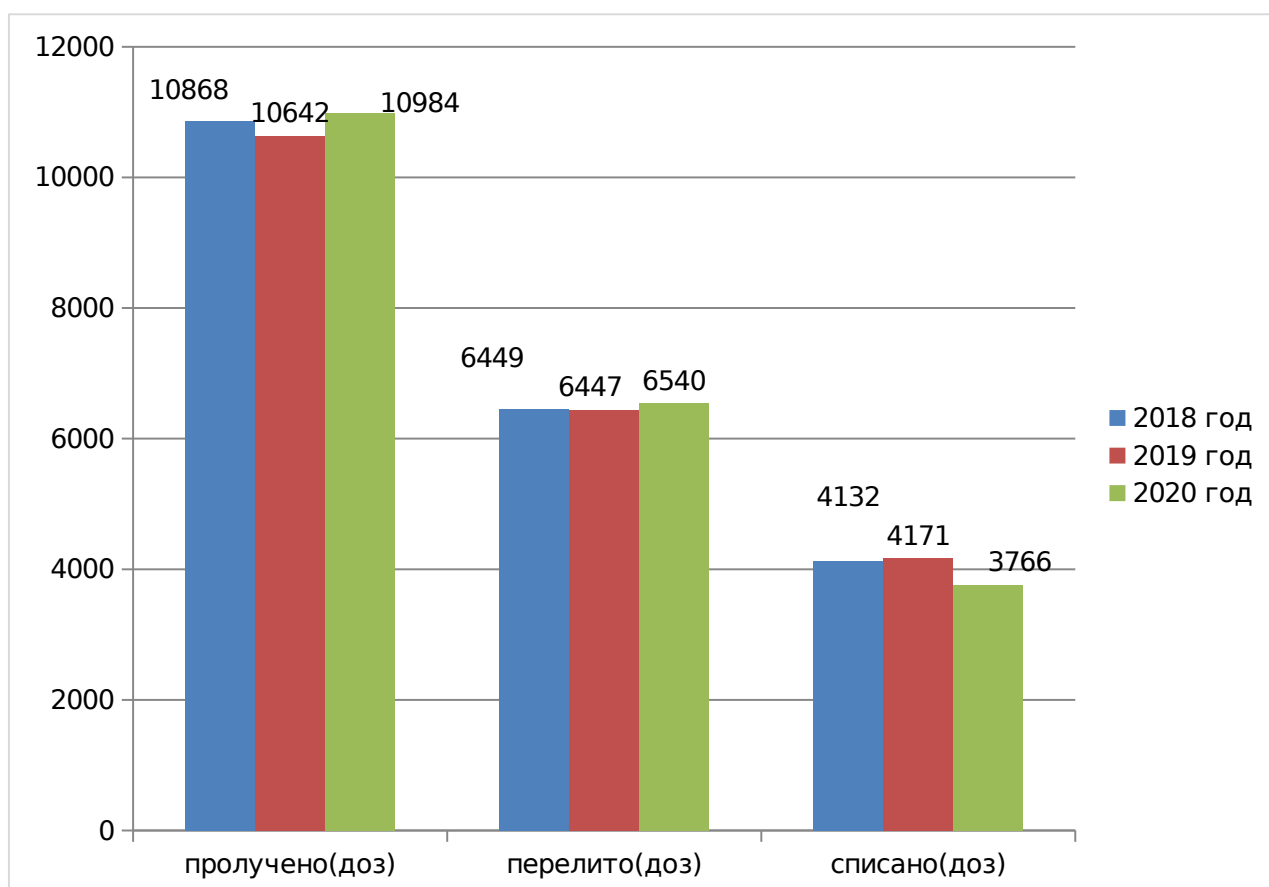
- в медицинских организациях городского уровня Костанайской области было использовано с лечебной целью 79,7 % от общего количества полученных ЭСК, по Республике Казахстан данный показатель составил 92,0 %;
- в медицинских организациях районного уровня Костанайской области перелито 26,1 % от общего количества полученных ЭСК, по РК данный показатель составил 50,0 %;



- в медицинских организациях городского уровня Костанайской области утилизировано 7,0 % от общего количества полученных ЭСК, по РК данный показатель составил 6,0 %;
- в медицинских организациях районного уровня Костанайской области утилизировано 66,0 % от общего количества полученных ЭСК, по РК данный показатель составил 43,0 %;
- 4) в Качарской больнице за три исследуемых года не было ни одной трансфузии ЭСК и все полученные для поддержания неснижаемого резерва ЭСК были утилизированы;
- 5) в Наурзумской РБ за три исследуемых года было две трансфузии ЭСК, остальные ЭСК были утилизированы;
- 6) в Алтынсаринской РБ и Камыстинской РБ от 6 до 9 трансфузий в год, в Карасуской, Амангельдинской и Жангельдинской до 20 трансфузий в год.

По данным статистических отчетов нами были построены следующие гистограммы:

Гистограмма 1 - Показатели по полученным, перелитым и списанным ЭСК (в дозах) в МО Костанайской области за 2018 – 2020 годы.



Результаты гистограммы 1:

- в 2018 году было перелито всего 6449 доз (59,3 %) от общего количества полученных эритроцитсодержащих компонентов крови, списано по истечению

срока хранения – 4132 дозы (38,1 %) от общего количества полученных эритроцитсодержащих компонентов крови;

- в 2019 году всего 6447 доз (60,6 %), списано 4171 доза (39,2 %) от общего количества полученных ЭСК;

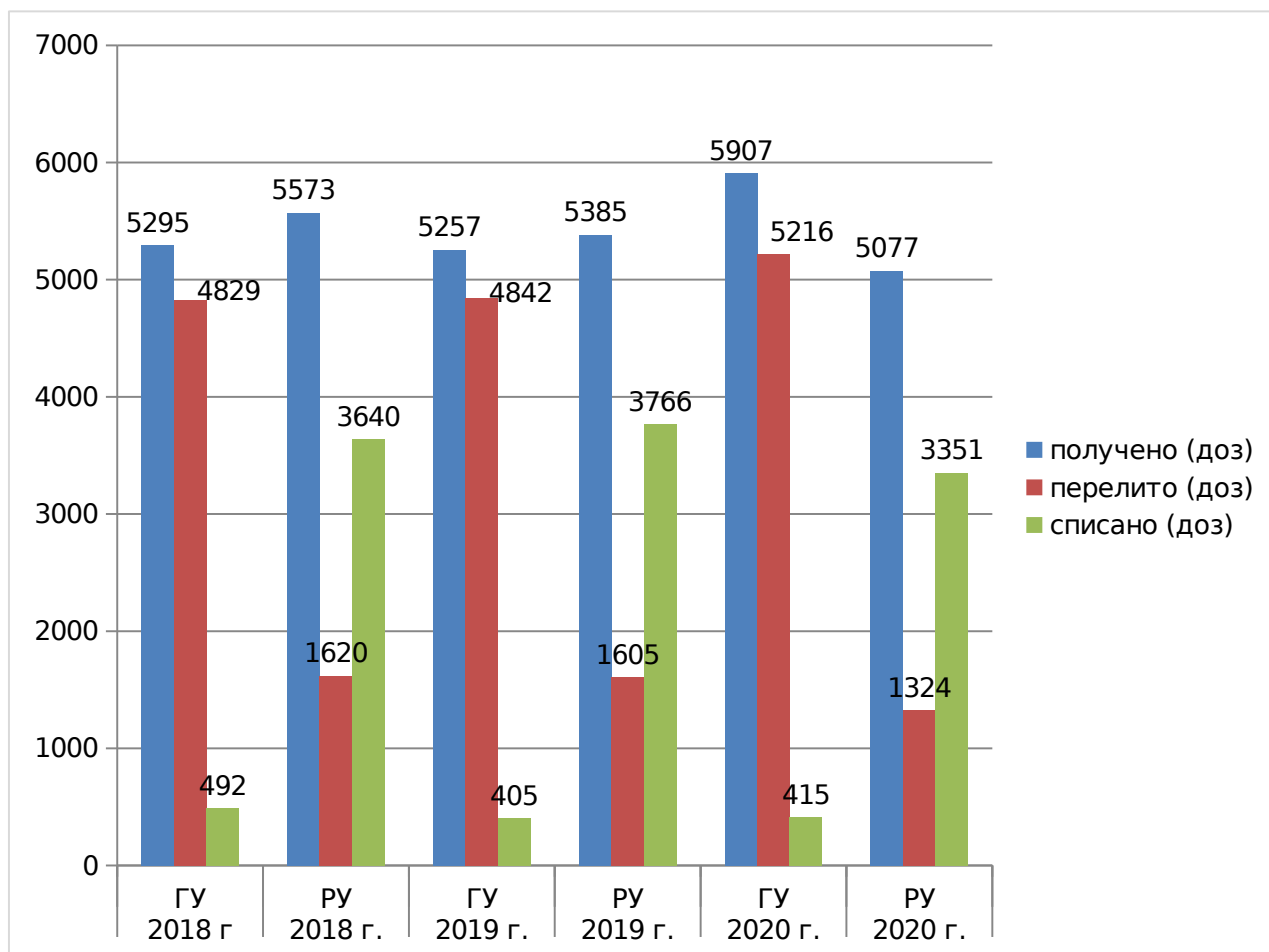
- в 2020 году всего 6540 доз (59,5 %), списано 3766 доз (34,3 %) от общего количества полученных ЭСК.

По данным гистограммы нами установлено следующее:

- количество перелитых доз ЭСК МО Костанайской области за исследуемый период составило 59,3 % в 2018 г., 60,6 % в 2019 г. и 59,5 % в 2020 г.;

- показатель списания ЭСК МО Костанайской области за исследуемый период составил 38,1 % в 2018 г., 39,2 % в 2019 г. и 34,3 % в 2020 г., то есть всегда превышает 30 % от общего количества полученных МО ЭСК.

Гистограмма 2 - Показатели движения ЭСК в дозах в МО городского и районного уровня Костанайской области за 2018 – 2020 годы



Результаты гистограммы 2:

- в 2018 году медицинскими организациями городского уровня было утилизировано 492 дозы, что составляет 9,3 % от общего количества

полученных ЭСК из ОЦК, МО районного уровня – 3640 доз, что составляет 65,3 % от общего количества полученных ЭСК;

- в 2019 году МО городского уровня было утилизировано 405 доз, что составляет 7,7 % от общего количества полученных ЭСК, МО районного уровня – 3766 доз, что составляет 69,9 % от общего количества полученных ЭСК;

- в 2020 году МО городского уровня было утилизировано 415 доз, что составляет 7,0 % от общего количества полученных ЭСК, МО районного уровня – 3351 доза, что составляет 66,0 % от общего количества полученных ЭСК.

По данным гистограммы нами установлено следующее:

- показатель списания ЭСК за исследуемый период МО ГУ снизился с 9,3 % в 2018 г. до 7,0 % в 2020г., а в МО РУ имеет тенденцию к незначительному росту от 65,3 % в 2018 г. до 66,0 % в 2020г.

Для подтверждения значимости полученных результатов на основании данных отчетов МО Костанайской области за 2018 – 2020 годы, нами были использованы следующие статистические методы:

1. Описательные статистики

Таблица 4 – Показатели МО по уровню – метод ANOVA (город – село)

		N	Среднее	Стандартная отклонение	Стандартная ошибка	95% доверительный интервал для среднего значения		Минимум	Максимум
						Нижняя граница	Верхняя граница		
продолжение									
получено	город	39	466,18	511,976	81,982	300,22	632,14	0	1863
	село	54	265,06	160,622	21,858	221,21	308,90	84	762
	Всего	93	349,40	364,809	37,829	274,27	424,53	0	1863
перелито	город	39	400,46	502,923	80,532	237,43	563,49	0	1750
	село	54	70,70	86,170	11,726	47,18	94,22	0	379
	Всего	93	208,99	368,123	38,173	133,18	284,80	0	1750
списано	город	39	57,85	66,994	10,728	36,13	79,56	0	266
	село	54	181,72	93,843	12,770	156,11	207,34	50	585
	Всего	93	129,77	103,462	10,728	108,47	151,08	0	585

Результат: количество медицинских организаций в группе «город» – 39, в группе «село» – 54, общее количество медицинских организаций в данном исследовании – 93.

Таблица 5 – Показатели по движению ЭСК по группам – метод ANOVA

		Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Значимость
получено	Между группами	916015,703	1	916015,703	7,359	,008
	Внутри групп	11327892,577	91	124482,336		
	Всего	12243908,280	92			
перелито	Между группами	2462440,038	1	2462440,038	22,397	,000
	Внутри групп	10004914,952	91	109944,120		
	Всего	12467354,989	92			
списано	Между группами	347496,348	1	347496,348	49,619	,000
	Внутри групп	637299,910	91	7003,296		
	Всего	984796,258	92			

Результат: значимость между группами по перелитым эритроцитсодержащим компонентам крови и списанным эритроцитсодержащим компонентами крови  $< ,005$ .

Вывод: разница в количестве перелитых и списанных эритроцитсодержащих компонентов крови между медицинскими организациями городского уровня и медицинскими организациями районного уровня значительна и имеет статистическое значение.

2. Критерий Краскела – Уоллиса для определения статистической значимости в группах: город – село.

Таблица 6 – Показатели описательной статистики (количество МО)

	N	Среднее	Среднеквадр. отклонения	Минимум	Максимум
получено	93	349,40	364,809	0	1863
перелито	93	208,99	368,123	0	1750
списано	93	129,77	103,462	0	585
гор-село	93	1,58	,496	1	2

Результат: общее количество организаций в исследовании составило 93.

Таблица 7 – Показатели статистического критерия

	получено	перелито	списано
H Крускала-Уоллеса	,681	6,628	40,863
ст.св.	1	1	1
Асимп. знач.	,409	,010	,000

Результат: асимптотическая значимость по: «перелито» и «списано» ЭСК  $< ,005$ .

Вывод: разница между количеством перелитых ЭСК и списанных ЭСК в группе «село» и количеством перелитых ЭСК и списанных ЭСК в группе «город» значительна и имеет статистическое значение.

3.Критерий Краскела – Уоллиса для независимых выборок по расположению МО от ОЦК.

Таблица 8 – Показатели итога по проверке гипотезы

	Нулевая гипотеза	Критерий	Значимость	Решение
1	Распределение списано является одинаковым для категорий км.	Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок	,001	Нулевая гипотеза отклоняется.

Результат: нулевая гипотеза, о том, что распределение «списано» является одинаковым для всех МО независимо от их расположения от центра крови, отвергается.

Вывод: списание ЭСК в МО Костанайской области зависит от их географического расположения по отношению к центру крови.

Таблица 9 – Показатели сводки критерия Краскела – Уоллиса для независимых выборок

Всего	31
Статистика критерия	13,672 <sup>a</sup>
Степень свободы	2
Асимптотическая значимость (2-сторонний критерий)	,001

Результат: асимптотическая значимость (2 – сторонний критерий) < ,005.

Вывод: имеет значение расстояние от поставщика эритроцитсодержащих компонентов крови (центр крови) до потребителя (медицинская организация).

Для подтверждения вывода о существовании разницы в списании эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях в зависимости от их географического положения от центра крови нами приводится рисунок 2.2 – Критерий Краскела – Уоллиса для независимых выборок. Медицинские организации (потребители) в зависимости от их географического расположения от центра крови (поставщика) ЭСК нами были разделены на три группы:

- близлежащие: МО, расположенные на расстоянии до 100 км до центра крови;

- отдаленные: МО, расположенные на расстоянии от 101 до 200 км до центра крови;

- дальние: МО, расположенные на расстоянии свыше 201 км от центра крови.

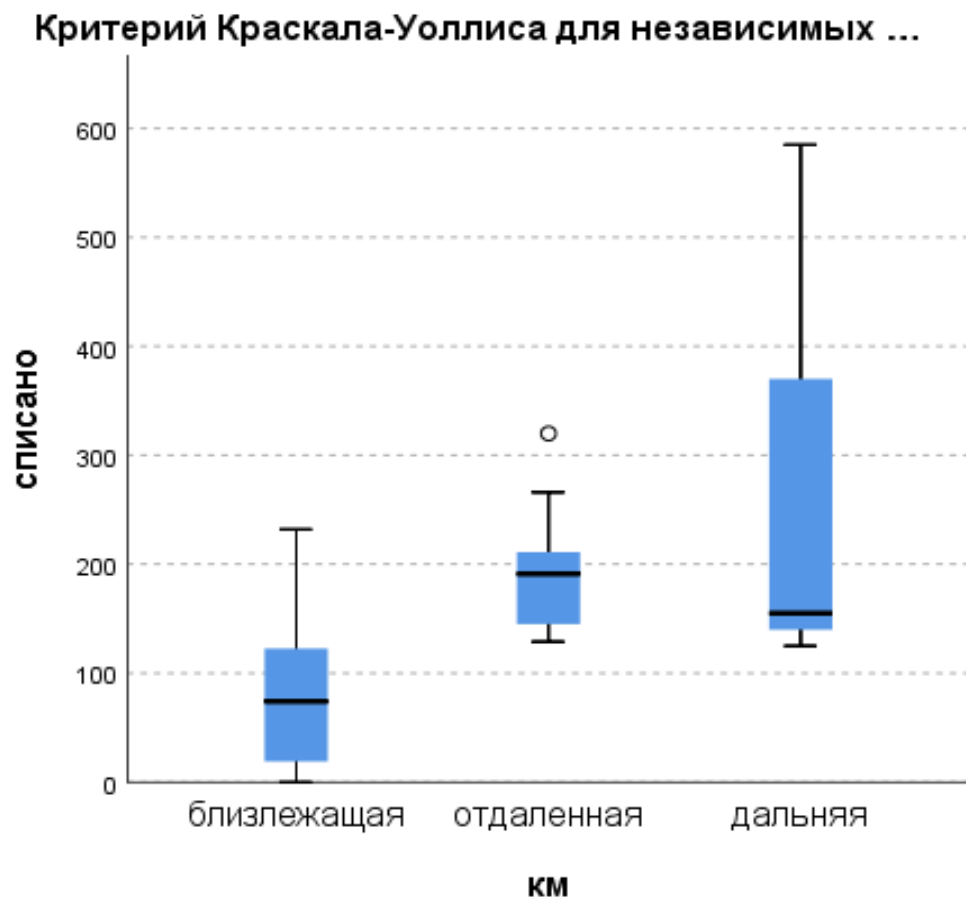
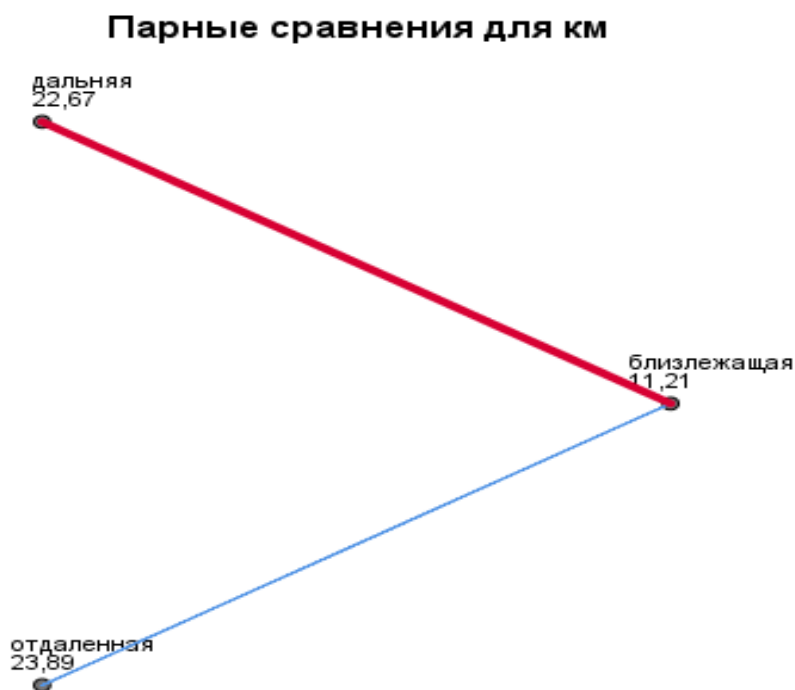


Рисунок 2.1 – Критерий Краскала – Уоллиса для независимых выборок

Результат: списание ЭСК в МО, расположенных на расстоянии до 100 км (близлежащие МО) от центра крови составило 65, в МО, расположенных на расстоянии от 101 до 200 км (отдаленная МО) от центра крови составила 196, в МО, расположенных на расстоянии 201 км (дальняя МО) от центра крови составила 146 единиц.

Вывод: списание эритроцитсодержащих компонентов крови в отдаленных медицинских организациях превышает списание эритроцитсодержащих компонентов крови в близлежащих и дальних медицинских организациях.

Подтверждение наличия зависимости списания эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях Костанайской области от географического расположения медицинских организаций от центра крови представлено на рисунке 2.2 – Критерий Краскала – Уоллиса для парных сравнений.



В ячейках показывается выборочный средний ранг км.

Рисунок 2.2 – Критерий Краскела – Уоллиса для парных сравнений

Результат: списание ЭСК в МО, расположенных на расстоянии до 100 км (близлежащие МО) от центра крови составило 11,21, в МО, расположенных на расстоянии от 101 до 200 км (отдаленная МО) от центра крови составила 23,89, в МО, расположенных на расстоянии 201 км (дальняя МО) от центра крови составила 22,67.

Вывод: списание эритроцитсодержащих компонентов крови в отдаленных медицинских организациях превышает списание эритроцитсодержащих компонентов крови в близлежащих медицинских организациях на 12,68 и превышает списание эритроцитсодержащих компонентов крови в дальних медицинских организациях на 1,22.

3. U - критерий Манна – Уитни для определения значимости разницы между городом и селом.

Таблица 10 – Показатели итогов по проверке гипотезы

Нулевая гипотеза	Критерий	Значимость	Решение
1 Распределение перелито является одинаковым для категорий гор-село.	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок	,010	Нулевая гипотеза отклоняется.

Продолжение таблицы 10

2	Распределение списано является одинаковым для категорий гор-село.	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок	,000	Нулевая гипотеза отклоняется.
---	-------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------	------	-------------------------------

Результат: нулевая гипотеза, о том, что распределение «перелито» ЭСК является одинаковым для категорий город – село и нулевая гипотеза, о том, что распределение «списано» ЭСК является одинаковым для категорий город – село, отклоняются.

Вывод: разница между показателями по перелитым и списанным эритроцитсодержащим компонентам крови в категориях «город» и «село» значительна и имеет статистическое значение.

Таблица 11 – Показатели сводки U – критерия Манна - Уитни для независимых выборок (перелито гор – село)

Всего	93
U Манна-Уитни	722,500
W Вилкоксона	2207,500
Статистика критерия	722,500
Стандартная ошибка	128,374
Стандартизованная статистика критерия	-2,575
Асимптотическая значимость (2-сторонний критерий)	,010

Результат: асимптотическая значимость (2 – сторонний критерий) < ,005.

Вывод: разница между количеством перелитых эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях городского и районного уровней значительна и имеется статистическое значение.

Таблица 12 – Показатели сводки U – критерия Манна - Уитни для независимых выборок (списано гор – село)

Всего	93
U Манна-Уитни	1873,500
W Вилкоксона	3358,500
Статистика критерия	1873,500
Стандартная ошибка	128,355
Стандартизованная статистика критерия	6,392



Продолжение таблицы 12

Асимптотическая значимость (2-сторонний критерий)	,000
---------------------------------------------------	------

Результат: асимптотическая значимость (2 – сторонний критерий) < ,005.

Вывод: разница между количеством списанных эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях городского уровня и количеством списанных эритроцитсодержащих компонентов крови медицинских организаций и районного уровня значительна и имеет статистическое значение

4.Критерий Колмогорова – Смирнова для независимых выборок

Таблица 13 – Показатели сводки критерия Колмогорова – Смирнова для независимых выборок (перелито город – село)

Всего		93
Наибольшие экстремальные расхождения	Абсолютная	,483
	Положительные	,483
	Отрицательные	-,201
Статистика критерия		2,298
Асимптотическая значимость (2-сторонний критерий)		,000

Результат: Асимптотическая значимость (2 – сторонний критерий) < ,005.

Вывод: разница между перелитыми эритроцитсодержащими компонентами крови в медицинских организациях городского уровня и перелитыми эритроцитсодержащими компонентами медицинскими организациями районного уровня значительна и имеет статистическое значение.

Таблица 14 – Показатели сводки критерия Колмогорова – Смирнова для независимых выборок (списано по город – село)

Всего		93
Наибольшие экстремальные расхождения	Абсолютная	,650
	Положительные	,000
	Отрицательные	-,650
Статистика критерия		3,091
Асимптотическая значимость (2-сторонний критерий)		,000

Результат: Асимптотическая значимость (2 – сторонний критерий) < ,005.

Вывод: разница между количеством списанных эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях городского уровня и количеством списанных эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях районного уровня значительна и имеет статистическое значение.

#### 5.Т - критерий Стьюдента для парных выборок

Таблица 15 – Показатели критерия парных выборок

		Парные разности				Т	ст.св.	знач. (двухсторонняя)
		Среднее	Средне-квadraticная отклонения	Среднеквadraticная средняя ошибка	95% доверительный интервал для разности Нижняя Верхняя			
Пара 1	получено -перелито	140,409	105,374	10,927	118,707 162,110	12,850	92	,000
Пара 2	получено - списано	219,624	369,883	38,355	143,447 295,800	5,726	92	,000

Результат: двухсторонняя значимость ,000.

Вывод: разница в парах «получено – перелито» ЭСК и «получено – списано» ЭСК значительна и имеет статистическое значение.

#### 6.Т - критерий Стьюдента для независимых выборок

Таблица 16 – Показатели статистики группы

	гор-село	N	Среднее	Среднеквadraticная отклонения	Среднеквadraticная средняя ошибка
получено	город	39	466,18	511,976	81,982
	село	54	265,06	160,622	21,858
перелито	город	39	400,46	502,923	80,532
	село	54	70,70	86,170	11,726
списано	город	39	57,85	66,994	10,728
	село	54	181,72	93,843	12,770

Результат: исследовано медицинских организаций городского уровня – 39, медицинских организаций районного уровня – 54.

Вывод: всего 93 медицинских организаций.

Таблица 17 – Показатели критерия для независимых выборок

		Критерий равенства дисперсий Ливиня		t-критерий для равенства средних					95% доверительный интервал для	
		F	знач.	T	ст.св.	знач. (двухсторонняя)	Средняя разность	Средне-квадратичная ошибка разности	Нижняя	Верхняя
получено	Предполагаются равные дисперсии	33,933	,000	2,713	91	,008	201,124	74,142	53,849	348,399
	Не предполагаются равные дисперсии			2,370	43,437	,022	201,124	84,846	30,066	372,181
перелито	Предполагаются равные дисперсии	58,035	,000	4,733	91	,000	329,758	69,678	191,350	468,165
	Не предполагаются равные дисперсии			4,052	39,616	,000	329,758	81,381	165,230	494,285
списано	Предполагаются равные дисперсии	,179	,674	-7,044	91	,000	-123,876	17,586	-158,808	-88,944
	Не предполагаются равные дисперсии			-7,427	90,994	,000	-123,876	16,678	-157,006	-90,747

Результаты: критерий равенства дисперсий Ливиня составляет , 674 (> ,005), значит мы можем использовать T – критерий Стьюдента для определения отличаются ли группы между собой, значимость ,000 (<,005).

Вывод: разница в количестве перелитых и списанных ЭСК между медицинскими организациями городского уровня и медицинскими организациями районного уровня значительна и имеет статистическое значение.

#### 7.Шкала Е. Харрингтона

Метод исследования: В опросе приняло участие 74,3 % клинических трансфузиологов МО Костанайской и ВКО областей, из них 58,6 % - МО Костанайской области (n = 34), 41,4 % - МО ВКО (n = 24), в том числе МО городского и областного значения 24,1 % (n = 14), МО районного значения 75,9 % (n = 44).

Выборка случайная, анонимная, добровольная.

Анкета составлена нами самостоятельно, одобрена локальной комиссией по биоэтике (далее ЛЭК) НАО «Медицинский университет Астана» в октябре 2021 года (приложение А).

клиническим трансфузиологам МО необходимо было определить уровень удовлетворенности управлением запасами ЭСК по 10 критериям по 100 бальной шкале: 0 – не удовлетворен, 100 – удовлетворен.

Предлагаемую анкету респонденты после заполнения в удобное для них время помещали в специальный ящик, размещенный в фиксированном месте центров крови Костанайской и ВКО областей.

Данные проспективного изучения объективной удовлетворенности медицинских организаций запасами эритроцитсодержащих компонентов крови методом случайной выборки:  $n = 58$  ( $N = 78$ ) представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Показатели проспективного изучения анкет

№ вопроса	№ ответа	Абс. значение (кол – во МО)	% значение
1	1	20	34,5
	2	35	60,3
	3	3	5,2
2	1	56	96,5
	2	2	3,5
3	1	36	62,1
	2	22	37,9
4	1	36	62,1
	2	22	37,9
5	1	33	56,9
	2	25	43,1
6	1	17	29,3
	2	19	32,8
	3	15	25,9
	4	7	12,0
7	1	44	75,9
	2	14	24,1
8	1	16	27,6
	2	24	41,4
	3	12	20,7
	4	6	10,3
9	1	37	63,8
	2	11	19,0
	3	10	17,1
10	1	33	56,9
	2	25	43,1

Результаты анкетирования клинических трансфузиологов МО.

Удовлетворенность МО запасами ЭСК составила – 96,5 % ( $n = 56$ ).

Нами изучен один из составляющих удовлетворенности МО запасами ЭСК - резерв ЭСК в МО: не менее 1000 мл каждой группы RhD - положительный и не менее 350 мл каждой группы RhD - отрицательный составил 60,3 % ( $n = 35$ ), по 1500 мл каждой группы RhD - положительный и по 500 мл каждой группы RhD - отрицательный составил 34,5 % ( $n = 20$ ), более 3000 мл каждой группы RhD - положительный и по 1200 мл каждой группы RhD - отрицательный составил 5,2 % ( $n = 3$ ).

Имеющийся резерв ЭСК считают достаточным 96,5 % (n = 56) респондентов, 3,4 % (n = 2) считают имеющийся резерв ЭСК недостаточным.

Далее нами было изучено: использование МО при отсутствии запаса ЭСК одноклассной крови или её недостаточности ЭСК О группы RhD - отрицательный составило 62,1 % (n = 36), 37,9 % (n = 22) не используют при отсутствии запаса ЭСК одноклассной крови ЭСК О группы RhD - отрицательный.

Также 62,1 % (n = 36) респондентов считают обоснованным при низкой трансфузиологической активности, с целью уменьшения списания ЭСК, иметь запас только ЭСК О группы RhD - положительный и О группы RhD - отрицательный, 37,9 % (n = 22) считают необоснованным иметь при низкой трансфузиологической активности иметь резерв только ЭСК О группы RhD - положительный и О группы RhD - отрицательный.

Критерий эффективности планирования годовой потребности ЭСК составил 56,9 % (n = 33), 43,1 % (n = 25) респондентов считает планирование годовой потребности ЭСК неэффективным.

Критерий частота пополнения или обновления ЭСК: чаще 1 раза в неделю составил 29,3 % (n = 17), 1 раз в 2 недели – 32,7 % (n = 19), 1 раз в три недели – 25,9 % (n = 15), 1 раз в месяц и реже – 12,1 % (n = 7).

Удовлетворенность сроком годности ЭСК на момент получения составил 75,9 % (n = 44), 24,1 % (n = 14) респондентов не удовлетворены сроком годности ЭСК на момент получения.

Потребность в ЭСК мы изучили вопросом: показатель потребления ЭСК в год. Потребление менее 10 % от полученных ЭСК составил 27,6 % (n = 16), потребление от 10 % до 50 % составил 41,4 % (n = 24), от 50 % до 90 % составил 20,7 % (n = 12) и более 90 % составил 10,3 % (n = 6).

Управление запасами ЭСК мы изучили вопросом – какой должен быть механизм формирования неснижаемого резерва запасов ЭСК. 63,8 % (n = 37) респондентов ответили, что пополнение резерва должно быть сразу после списания ЭСК по истечению срока хранения, 22,4 % (n = 13) – пополнение только при необходимости (на больного), 13,8 % (n = 8) – наличие резерва ЭСК О группы RhD - положительной и О группы RhD - отрицательной при низкой трансфузиологической активности.

Нами также был изучен вопрос о возможности применения процесса своевременного перераспределения ЭСК между МО: 56,9 % (n = 33) медицинских работников КПК считают возможным данный процесс, 43,1% (n = 25) считают данный процесс невозможным.

### **2.3 Результаты исследования и обсуждение**

Результаты проведенных нами статистических анализов: описательные статистики ANOVA, критерий Краскела – Уоллиса, U – критерий Манна – Уитни, критерий Колмогорова – Смирнова, а также T - критерий Стьюдента подтверждают статистическую значимость (уровень значимости ,000) наших исследований, имеется статистическая разница в управлении запасами ЭСК в МО в зависимости от уровня МО и расположения МО от центра крови, а именно:

1) Разница в количестве перелитых эритроцитсодержащих компонентов крови между медицинскими организациями городского уровня и медицинскими организациями районного уровня значительна, имеет статистическое значение и составила в 2018 г. 74,9 % в МО ГУ и 25,1 % в МО РУ, в 2019 г. 75,1 % в МО ГУ и 24,9 % в МО РУ, в 2020 г. 79,7 % в МО ГУ и 20,3 % в МО РУ, при этом отсутствует статистическая разница в количестве полученных ЭСК.

2) Списание эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях районного уровня значительно превышает списание ЭСК в медицинских организациях городского уровня, имеет статистическое значение и составляет 65,3 % в 2018 г. (МО ГУ – 9,3 %), 69,9 % в 2019 г. (МО ГУ 7,7 %) и 66,0 % в 2020 г. (МО ГУ 7,0 %);

3) Списание ЭСК в МО РУ, расположенных на расстоянии от центра крови от 100 до 200 км превышает списание ЭСК МО РУ, расположенных от центра крови до 100 км и свыше 200 км.

Проведенный нами анализ анкет показал, следующее:

1) Запасами эритроцитсодержащих компонентов крови удовлетворены 96,5 % (n = 56) МО;

2) Минимальный резерв ЭСК имеют 60,3 % (n = 35) МО: не менее 1000 мл каждой группы RhD - положительный и не менее 350 мл каждой группы RhD - отрицательный, далее по убыванию: по 1500 мл каждой группы RhD - положительный и по 500 мл каждой группы RhD - отрицательный составил 34,4 % (n = 20), более 3000 мл каждой группы RhD - положительный и по 1200 мл каждой группы RhD - отрицательный составил 5,1 % (n = 3);

3) Использование ЭСК О группы RhD - отрицательной при отсутствии запаса ЭСК одногруппной крови или её недостаточности составило 62,1 % (n = 36), а также 62,1 % (n = 36) респондентов считают обоснованным при низкой трансфузиологической активности с целью уменьшения списания ЭСК иметь резерв только ЭСК О группы RhD - положительный и О группы RhD - отрицательный;

4) По критерию: частота пополнения или обновления ЭСК: 12,1 % (n = 7) респондентов – 1 раз в месяц и реже, далее по нарастанию: 1 раз в три недели – 25,9 % (n = 15), чаще 1 раза в неделю составил 29,3 % (n = 17), 1 раз в 2 недели – 32,8 % (n = 19);

5) Удовлетворенность сроком годности ЭСК на момент получения составил 75,9 % (n = 44) респондентов, 24,1 % (n = 14) – не удовлетворены сроком годности ЭСК на момент получения;

6) Потребление ЭСК за год:

- 27,6 % (n = 16) МО использует менее 10 % от полученных ЭСК,

- потребление от 10 % до 50 % составило 41,4 % (n = 24),

- от 50 % до 90 % составило 20,7 % (n = 12) и более 90 % - 10,3 % (n = 6);

7) Планирование годовой потребности эритроцитсодержащих компонентов крови считают неэффективным 43,1 % (n = 25) клинических трансфузиологов медицинских организаций.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Служба крови является одной из актуальных областей здравоохранения всех стран мира. Службы крови разных стран используют разнообразные способы для снижения списания эритроцитсодержащих компонентов крови по истечению срока хранения:

- перераспределение эритроцитсодержащих компонентов крови банком крови между больницами (в США, Канаде – при приближающемся истечении срока хранения неиспользованные дозы возвращают в центр (банк) крови и повторной выдаче ее в больницы с большой коечной емкостью),

- производство эритроцитсодержащих компонентов крови с использованием добавочных растворов, увеличивающих срок хранения эритроцитсодержащих компонентов крови (США, Канада, РФ, РК, Республика Беларусь),

- использование универсальных (О группы RhD – отрицательный) эритроцитсодержащих компонентов крови (РФ, РК).

В связи с уникальностью ресурсов крови, а также его естественной ограниченностью, одним из требований, предъявляемых к медицинским организациям, является эффективное управление запасами компонентов крови.

Управление запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинской организации является актуальным и сложным аспектом, поскольку трансфузия эритроцитсодержащих компонентов крови регламентируется показаниями и эритроцитсодержащие компоненты имеют относительно небольшой срок хранения от 35 до 49 дней в РК.

Для анализа системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях нами было проведено анкетирование 58 клинических трансфузиологов МО Костанайской и Восточно – Казахстанской областей.

Результаты анкетирования показали следующее:

- 1) Удовлетворенность МО (по двух областям) запасами эритроцитсодержащих компонентов крови составила 96,5 %;
- 2) При отсутствии запаса эритроцитсодержащих компонентов одногруппной крови 62,1 % МО используют эритроцитсодержащие компоненты крови О группы RhD – отрицательный;
- 3) Использование эритроцитсодержащих компонентов крови О группы RhD – отрицательный при отсутствии запаса эритроцитсодержащих компонентов одногруппной крови считают обоснованным 62,1 % клинических трансфузиологов МО Костанайской и ВКО;
- 4) Формирование резерва ЭСК при низкой трансфузиологической активности с целью уменьшения списания ЭСК только из ЭСК О группы RhD - положительный и О группы RhD - отрицательный считают обоснованным 62,1 % (n = 36) клинических трансфузиологов.
- 5) Потребление ЭСК за год менее 10 % от полученных ЭСК составила у 27,6 % МО, т.е. списание ЭСК по истечению срока хранения в данных МО составила более 90 % от полученных ЭСК;

б) Планирование годовой потребности медицинской организации в эритроцитсодержащих компонентах крови считают неэффективным 43,1 % клинических трансфузиологов.

По данным статистических отчетов медицинских организаций Костанайской области за 2018 – 2020 годы нами было установлено следующее:

1) Медицинскими организациями городского уровня за исследуемый период было использовано с лечебной целью 76,6 % ЭСК от общего количества полученных ЭСК, медицинскими организациями районного уровня – 23,4 % от общего количества полученных ЭСК, при этом в МО ГУ наблюдается тенденция к увеличению потребления ЭСК с 74,9 % в 2018 г. до 79,7 % в 2020 г., в МО РУ наблюдается тенденция к уменьшению потребления ЭСК с 25,1 % в 2018 г. до 20,3 % в 2020г.;

2) Медицинскими организациями районного уровня получено за 2018 – 2020 годы всего 16035 доз эритроцитсодержащих компонентов крови, из них использовано с лечебной целью 4549 доз (28,3 %), 10757 доз (67,1 %) утилизированы по истечению срока годности. При этом в МО РУ списано ЭСК:

- в 2018 году – 3640 доз (65,3 %);
- в 2019 году – 3766 доз (69,9 %);
- в 2020 году – 3351 доза (66,0 %).

Таким образом, более 67 % (10757 доз) эритроцитсодержащих компонентов крови, полученных медицинскими организациями районного уровня для резерва не были использованы и по истечению срока годности были утилизированы.

3) Результаты проведенных нами статистических исследований: описательные статистики ANOVA, критерий Краскела – Уоллиса, U – критерий Манна – Уитни, критерий Колмогорова – Смирнова, а также T - критерий Стьюдента показали следующее: разница в количестве перелитых и списанных эритроцитсодержащих компонентов крови между медицинскими организациями городского и районного уровней значительна и имеет статистическое значение на уровне значимости ,000.

Таким образом, проведенный нами анализ позволяет сделать следующие выводы:



## ВЫВОДЫ

Результаты проведенного нами исследования показали, следующее:

1) Списание эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях районного уровня, полученных для формирования неснижаемого резерва, имеет тенденцию к увеличению и значительно превышает списание эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях городского уровня:

- в 2018 г. в МО РУ - 65,3 %,

МО ГУ – 9,3 %,

- в 2019 г. в МО РУ - 69,9 %,

МО ГУ 7,7 %

- в 2020 г. в МО РУ - 66,0 %,

МО ГУ 7,0 % от общего количества

полученных эритроцитсодержащих компонентов крови для формирования неснижаемого запаса эритроцитсодержащих компонентов крови.

2) При формировании запасов эритроцитсодержащих компонентов крови медицинской организации необходимо учитывать факторы, влияющие на управление запасами ЭСК, а именно: трансфузиологическая активность медицинской организации, географическое расположение медицинской организации от центра крови, срок годности эритроцитсодержащих компонентов крови на момент получения.

3) Управление запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях районного уровня требует пересмотра принципов формирования запасов эритроцитсодержащих компонентов крови. В медицинских организациях с низкой трансфузиологической активностью и в медицинских организациях, не проводящих трансфузию эритроцитсодержащих компонентов крови, для оказания помощи в экстренных случаях резерв эритроцитсодержащих компонентов крови может составлять не менее двух доз RhD – отрицательных эритроцитсодержащих компонентов крови группы O, что позволит снизить экономический ущерб от списания эритроцитсодержащих компонентов крови по истечению срока хранения.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Нами предлагается следующее управленческое решение:

1) Формирование запасов эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинских организациях с учетом трансфузиологической активности и в зависимости от географического расположения от центра крови. При этом центру крови необходимо:

- производить для медицинских организаций с низкой трансфузиологической активностью эритроцитсодержащие компоненты крови со сроком хранения 49 дней;

- выдавать в медицинские организации с низкой трансфузиологической активностью эритроцитсодержащие компоненты крови со сроком хранения на момент выдачи не менее 35 – 42 дней;

- организовать и принимать информационное участие в процессе перераспределения эритроцитсодержащих компонентов крови между медицинскими организациями.

2) Дополнение в Приказ МЗ РК от 20 октября 2020 года № КР ДСМ 140/2020 «Об утверждении номенклатуры, правил заготовки, переработки, контроля качества, хранения, реализации крови, ее компонентов, а также правил переливания крови, ее компонентов» приложение 3 глава 3 п. 85 пунктом 85.1: *«в медицинских организациях с низкой трансфузиологической активностью и в медицинских организациях, не проводящих трансфузию эритроцитсодержащих компонентов крови, для оказания помощи в экстренных случаях резерв эритроцитсодержащих компонентов крови может составлять не менее двух доз RhD – отрицательных эритроцитсодержащих компонентов крови группы O»* позволит снизить экономический ущерб от списания эритроцитсодержащих компонентов крови по истечению срока хранения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Концепция развития службы крови Республики Казахстан на 2016 - 2020 годы.
2. Послание Первого Президента РК – Елбасы Назарбаева Н.А. народу Казахстана от 14 декабря 2012 года «Стратегия - 2025».
3. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020 - 2025 годы.
4. Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.06.2021 г.
5. Зарубин М.В., Курносоев Н.В., Зазнобов М.Е., Жибурт Е.Б. Управление запасами эритроцитов в региональной службе крови//Трансфузиология № 2, 2021 год.
6. Техническое руководство американской ассоциации банков крови/В. Венгелен – Тайлер, К. Бенсон, Р.Д. Бранч и др. – Милан: Европейская школа трансфузионной медицины, 2000 – 1056с.
7. Об упорядочении обеспечения компонентами крови организаций здравоохранения Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16 ноября 2009 года № 1080//<http://pravo.levonevsky.org/bazaby11republic08/text623.htm>.
8. Жибурт Е.Б., Тазаев В. Н., Голосова С. А. Объективизация управления запасами гемокомпонентов// Менеджер здравоохранения. - 2004. - № 12. - С.50 - 54.
9. Настоящий информационный бюллетень [www.who.int](http://www.who.int) Безопасность крови и ее наличие. 10 июня 2020 г.
10. Приказ МЗ РК от 20 октября 2020 года № КР ДСМ 140/2020 «Об утверждении номенклатуры, правил заготовки, переработки, контроля качества, хранения, реализации крови, её компонентов, а также правил переливания крови, её компонентов».
11. Проект методических рекомендаций, касающихся вопросов планирования потребностей медицинских организаций в аллогенной гемопродукции, НПЦТ, Нур-Султан
12. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19 июля 2013 г. № 478н «Об утверждении норматива запаса донорской крови и (или) её компонентов, а также порядка формирования и расходования».
13. Жибурт Е. Б. Организация хранения компонентов крови в клинике//Главная медицинская сестра. - 2014. № 2 - С.33 – 39.
14. Музуров В. Х. оптимизация управления региональным здравоохранением на основе системного мониторинга и многоуровневого моделирования: автореф.дис.к.м.н. – Воронеж - 2009 – 27с.
15. Коденев А. Т., Губанова М. Н., Жибурт Е. Б. Внедрение оборудования службы крови, поступившего по национальному проекту «Здоровье»//Трансфузиология. - 2010. - № 2 - С.7 - 12.

16. Аксельрад Б. А., Балашова Е. Н., Баутин А. Е., Быстрых О. А., Виноградова М. А., Еременко А. А., Рогачевский О. В., Федорова Т. А. Клиническое использование эритроцитсодержащих компонентов//Гематология и трансфузиология/04.2018.- С. 372 – 434.
17. Кишкун А. А., Гильманов А. Ж., Долгих Т. И., Грищенко Д. А., Скороходова Т. Г. Организация преаналитического этапа при централизации лабораторных исследований//Рекомендации. Москва. 2012. С. 8.
18. Жибурт Е. Б., Тазаев В. Н., Голосова С. А. Объективизация управления запасами гемокомпонентов//Менеджер здравоохранения. - 2004. - № 12. – С. 50 – 57.
19. Жибурт Е. Б.//Главная медицинская сестра. – 2017. - № 6. – С. 48 – 55.
20. Попкова Н. Г. Проблемы оптимизации деятельности службы крови//Здравоохранение Российской Федерации - 2007. - № 2 - С. 22 - 24.
21. Селиванов Е. А., Чечеткин А. В., Данилова Т. Н., Григорьян М.Ш. Деятельность службы крови России в 2010 году//Трансфузиология. - 2011. - № 4. - С.5 - 13.
22. Жибурт Е. Б. Бенчмаркинг заготовки и переливания крови: руководство для врачей/Е. Б. Жибурт.- Химки: Российская академия естественных наук, 2009. - 366с.
23. О финансовом обеспечении в 2008 году за счет ассигнований федерального бюджета мероприятий по развитию службы крови: Постановление правительства РФ от 21 июля 2008 г. № 465// Российская газета. – 2008 - С.4 - 5.
24. Чечеткин А. В., Данильченко В. В., Григорьян М. Ш., Макеев А. Б., Воробей Л. Г. Деятельность службы крови Российской Федерации в 2013 году//Трансфузиология – 2014. - Т.15, № 3. - С.4 - 14.
25. Зарубин М. В., Курносоев Н. В., Жибурт Е. Б. Формирование запаса компонентов крови в Иркутской области//Вестник службы крови России.-2014. - № 3. - С.9 - 13.
26. Жибурт Е. Б., Шестаков Е. А., Караваев А. В. Возможное сокращение срока годности эритроцитов и управление их запасами в клинике//Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова. - 2011. - Т.6, № 3. - С.29 - 31.
27. Жибурт Е.Б., Тазаев В. Н., Голосова С. А. Объективизация управления запасами гемокомпонентов// Менеджер здравоохранения. - 2004. - № 12. - С.50 - 54.
28. Жибурт Е. Б., Ключева Е. А., Губанова М. Н. Негосударственные поставщики компонентов крови для переливания//Трансфузиология. - 2010. - Т.11, № 2. - С.23 - 27
29. Сидоркевич С. В., Калеко С. П., Жибурт Е.Б. К вопросу о совершенствовании организации работы станции переливания крови//Трансфузиология. - 2000. - Т.1, № 1. - С.28 - 46.
30. Приказ № 183н от 2 апреля 2013 г. «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и/или ее компонентов» МЗ РФ.

31. Жибурт Е. Б., Протопопова Е. Б., Губанова М. Н., Каюмова Л. И., Кузьмин Н. С., Танкаева Х. С. Циркуляторная перегрузка – «новое» осложнение переливания крови. Трансфузиология.2016.1775 – 89.
32. Рагимов А. А. Аутодонорство и аутогемотрансфузии. ГЕОТАР – Медиа. Москва.2011.
33. Быстрых О. А., Федорова Т. А., Стрельникова Е. В. Современные принципы безопасности переливания эритроцитсодержащих компонентов донорской крови. Анестезиология и реаниматология. 2013.6:57 – 9.
34. Жаманбаева Ж.А., Баданова Р. А., Масалимова А. Е., Магзумова Р. З. SWOT – анализ областного перинатального центра//Медицина (Алматы).-2017.- № 10 (184). – С. 17 – 22.
35. Занятие 7/2. Критерий Колмогорова – Смирнова  
armath.spbu.ru>staff/kumacheva...
36. Как рассчитать критерий Колмогорова – Смирнова  
medstatistic.ru>methods/methods10.html//...
37. Системный анализ: лекции и учебные пособия.victor-safronov.ru>systems-analysis/lectura
38. Как рассчитать U - критерий Манна – Уитни  
medstatistic.ru>methods/methods2.html//...
39. <h1>Критерий Краскела - Уоллиса</h1>htmlstatistica.ru>local....
40. Дисперсионный анализ ANOVA (analysis of variance) kpru.ru...

**Анкета**  
**для определения управления запасами эритроцитсодержащих**  
**компонентов крови в медицинской организации**

Уважаемые коллеги!

Мы будем очень Вам признательны, если Вы найдете время и ответите на несколько представленных ниже вопросов. Это позволит разработать мероприятия и принять решения, направленные на улучшение системы управления запасами эритроцитсодержащих компонентов крови в медицинской организации.

Просим Вас ответить на следующие вопросы:

- 1. Какой резерв эритроцитсодержащих компонентов крови должен быть в Вашей организации согласно внутреннего приказа?**
  1.  по 1500 мл каждой группы RhD – положительный и по 500 мл каждой группы RhD - отрицательный
  2.  не менее 1000 мл каждой группы RhD – положительный и не менее 350 мл каждой группы RhD - отрицательный
  3.  более 3000 мл каждой группы RhD – положительный и по 1200 мл каждой группы RhD - отрицательный
  
- 2. Достаточно ли данного резерва эритроцитсодержащих компонентов крови для оказания трансфузиологической помощи?**
  1.  Да
  2.  Нет
  
- 3. Используете ли Вы при отсутствии запаса одногруппной крови или его недостаточности эритроциты универсальной группы O RhD – отрицательный?**
  1.  Да
  2.  Нет
  
- 4. Считаете ли Вы возможным и правильным при низкой трансфузиологической активности с целью уменьшения списания эритроцитсодержащих компонентов крови иметь только запас эритроцитсодержащих компонентов O RhD – положительный и O RhD – отрицательный?**
  1.  Да
  2.  Нет

**5. Достаточно и эффективно ли планирование годовой потребности эритроцитсодержащих компонентов крови в Вашей медицинской организации?**

- 1.  Да
- 2.  Нет

**6. Как часто производится пополнение или обновление запаса эритроцитсодержащих компонентов крови?**

- 1.  чаще 1 раза в неделю
- 2.  1 раз в 2 недели
- 3.  1 раз в 3 недели
- 4.  1 раз в месяц

**7. Удовлетворяет ли вас срок годности эритроцитсодержащих компонентов крови на момент получения?**

- 1.  Да
- 2.  Нет

**8. Какой средний показатель потребления эритроцитсодержащих компонентов крови за год в Вашей медицинской организации?**

- 1.  менее 10 % от полученных эритроцитов
- 2.  от 10 до 50 % от полученных эритроцитов
- 3.  от 51 до 90 % от полученных эритроцитов
- 4.  более 90 % от полученных эритроцитов

**9. Какой, по Вашему мнению, должен быть механизм формирования неснижаемого запаса эритроцитсодержащих компонентов крови?**

- 1.  пополнение резерва сразу после списания по истечению срока хранения
- 2.  пополнение только при необходимости (на больного)
- 3.  наличие резерва эритроцитсодержащих компонентов крови O группы RhD – положительный и O группы RhD – отрицательный при низкой трансфузиологической активности

**10. По Вашему мнению, возможно ли применение механизма своевременного перераспределения эритроцитсодержащих компонентов крови между медицинскими организациями?**

- 1.  Да
- 2.  Нет

**Спасибо, что уделите время на заполнение анкеты.  
Нам важно Ваше мнение.**





