



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

Гематологии

# Организация работы трансфузиологической службы. Менеджмент крови пациента

Главный внештатный специалист трансфузиолог  
Минздрава России,  
первый заместитель генерального директора  
ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России, к.м.н.  
Гапонова Т.В.  
4 августа 2022, Москва

# История службы крови



1832 г. — петербургский акушер Андрей Мартынович Вольф впервые в России успешно перелил роженице с акушерским кровотечением кровь её мужа и тем самым спас ей жизнь. Вольф использовал для переливания аппарат и методику, полученную им от пионера мировой трансфузиологии Джеймса Бланделла.

Дальнейшее развитие донорство получило во время Первой мировой войны, когда военные врачи стали успешно и широко применять цитратный метод переливания (цитрат натрия использовался для предотвращения свертывания крови).

1919 г. — советский хирург Владимир Шамов провел первое в России научно обоснованное переливание крови с учетом ее групповой принадлежности. Этому предшествовала большая подготовительная работа по созданию отечественных стандартных сывороток для определения группы крови.

1926 г. — в Москве был открыт первый в мире Институт переливания крови (ныне ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России).

1928 г. — народный комиссар здравоохранения РСФСР Николай Семашко утвердил Инструкцию по применению лечебного метода переливания крови. В ней излагались требования к донору, определялся максимально допустимый объем забираемой крови (не более 1% от массы тела, а для исключительно здоровых людей — 1,25%).

К середине 1930-х годов в стране стали формироваться основные научные принципы донорства: максимум пользы больному, никакого вреда донору и добровольность самого донорства.

К 1940 году Советский Союз располагал мощной сетью учреждений Службы крови (НИИ, большое количество оснащенных станций переливания крови). Такая отлаженная система переливания донорской крови позволила в годы Великой Отечественной войны спасти жизни тысячам раненых бойцов. В годы войны было зарегистрировано 5,5 миллиона доноров, что обеспечило возможность проведения 7 миллионов переливаний крови.



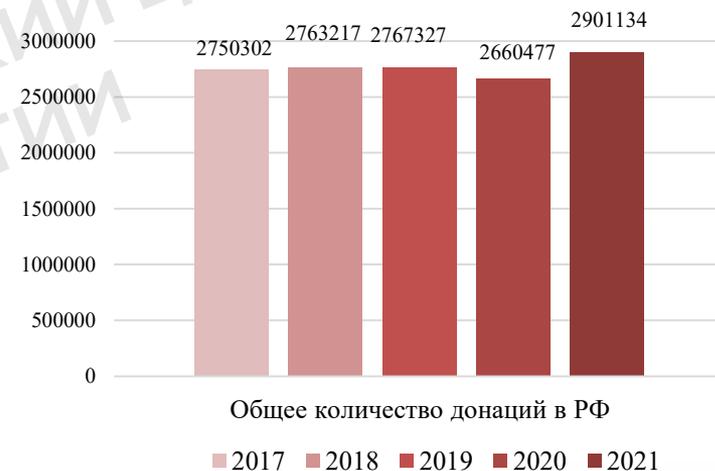
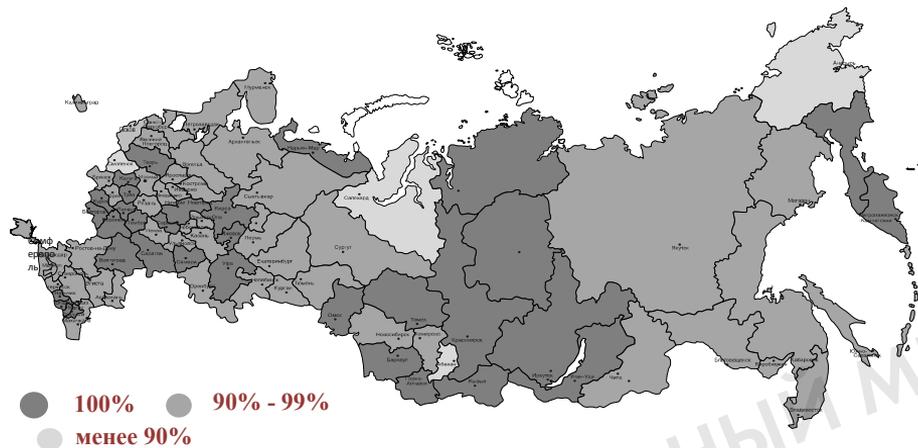
Александр  
Александрович  
Богданов



# Структура службы крови



# Донорство в России



# Процесс донации крови



Анкетирование.  
Предоставление информации  
донором о состоянии здоровья  
и образе жизни



Медицинское  
обследование.  
Анализ крови.



Медицинское  
обследование.  
Приём врача.



Буфет.  
Перед донацией  
рекомендуется выпить  
чаю



Донация.  
Процедура сдачи крови  
или ее компонентов



Выдача справок.  
Справка о донации и  
компенсации на питание



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

национальный медицинский  
исследовательский центр  
гематологии

# Периодичность донаций



## ПОСЛЕДУЮЩАЯ ДОНАЦИЯ

ПРЕДЫДУЩАЯ ДОНАЦИЯ	Цельная кровь	Плазма	Тромбоциты	Гранулоциты	Мультикомпонент (плазма и тромбоциты)	Мультикомпонент (эритроциты и тромбоциты)
Цельная кровь	60	30	30	30	30	60
Плазма	14	14	14	14	14	14
Тромбоциты	14	14	14	14	14	14
Гранулоциты	30	30	30	60	30	30
Мультикомпонент (плазма и тромбоциты)	14	14	14	14	14	14
Мультикомпонент (эритроциты и тромбоциты)	60	30	30	30	30	60



# Жизненный цикл компонентов донорской крови



# Трансфузия эритроцитсодержащих компонентов



Эритроцитная взвесь лейкоредуцированная

HCT = 0,5-0,7;  
WBC <  $1 \times 10^6$  в ед.  
HGB > 40 г в ед.

Эритроцитная взвесь размороженная, отмытая  
Эритроцитная взвесь с удаленным лейкотромбоцитным слоем  
Эритроцитная масса полученная методом афереза  
Эритроцитная взвесь  
Отмытые эритроциты  
Эритроцитная взвесь полученные методом афереза  
Эритроцитная масса с удаленным лейкотромбоцитным слоем  
Эритроцитная масса



Цель – коррекция анемии



Критерии эффективности трансфузии:

- устранение симптомов анемии в сочетании с увеличением концентрации гемоглобина



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

национальный федеральный  
исследовательский центр  
гематологии

# Трансфузия концентрата тромбоцитов

Концентрат тромбоцитов, полученный методом афереза

Концентрат тромбоцитов из единицы крови, в т.ч.:

- пулированный (патогенредуцированный, лейкоредуцированный (PLT > 200 x 10<sup>9</sup> в ед., WBC < 1 x 10<sup>6</sup> в ед.), в добавочном растворе)

Критерии качества концентрата:

- лейкоредукция компонентов;
- использование добавочных растворов;
- патогенредукция



Терапевтическая доза (3,6 x 10<sup>9</sup> PLT) = 0,6 x 10<sup>9</sup> PLT на 10 кг веса

Критерии эффективности трансфузии:

- при кровотечении критерием является прекращение кровотечения
- вне кровотечения критерием является показатель скорректированного прироста тромбоцитов



# Трансфузия плазмы крови



Свежезамороженная плазма  
Плазма патогенредуцированная  
Плазма патогенредуцированная  
Плазма пулированная патогенинактивированная  
Лиофилизированная плазма  
Криосупернатантная плазма



Обеспечение безопасности:

- карантинизация (120 дней);
- патогенредукция



Цель – коррекция гемостаза

Доза плазмы (250 мл) - 1 – 2 дозы для коррекции гемостаза, при кровопотере – до 8 доз



Критерии эффективности трансфузии:

- остановка кровотечения;
- замещение при экстракорпоральной гемокоррекции



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

национальный медицинский  
исследовательский центр  
Гематологии

# Трансфузии плазмы не показаны у взрослых и детей



- для инфузионной терапии, коррекции гиповолемии; гипопротеинемии, гипоальбуминемии;
- для нутритивной поддержки;
- при лечении острого панкреатита и отсутствии кровотечения, для профилактики несостоятельности кишечного анастомоза;
- для увеличения концентрации иммуноглобулинов;
- для реверсии эффекта антикоагулянтов (за исключением антагонистов витамина К) независимо от факта наличия кровотечения



# Криопреципитат



- Криопреципитат = фибриноген + фактор свертывания крови VIII
- Доза криопреципитата (40-50 мл) – 1 ед на 10 кг веса пациента
- Заготавливается из карантинизированной или патогенредуцированной плазмы

Критерии эффективности трансфузии:

- при гипофибриногемии - увеличение концентрации фибриногена на 1 г/л
- при гемофилии - прирост плазменной активности фактора свертывания крови VIII, укорочение активированного частичного тромбопластинового времени на 30 - 50 %



# Лейкоредукция компонентов донорской крови ( $WBC < 1 \times 10^6$ в ед.)

Трансфузия лейкоредуцированных компонентов показана:

- беременным женщинам и их плоду;
- новорожденным;
- реципиентам костного мозга и гемопоэтических стволовых клеток ;
- реципиентам органов;
- реципиентам с глубокой иммуносупрессией;
- ВИЧ-инфицированным реципиентам.



Снижение:

- риска аллоиммунизации и гипертермической негемолитической реакции;
- рефрактерности к трансфузиям тромбоцитов, обусловленного трансфузией острого повреждения легких.



# Облученные\* эритроцитсодержащие компоненты крови (ЭСК) и концентраты тромбоцитов

Трансфузия облученных компонентов показана:

- реципиентам с врожденным и приобретенным клеточным иммунодефицитом;
- реципиентам после трансплантации органов;
- реципиентам за 14 дней до трансплантации КМ и ГСК;
- реципиентам после трансплантации аутологичного КМ и аутологичных ГСК - не менее 3 месяцев, если выполнялось тотальное облучение тела реципиента - не менее 6 месяцев;
- реципиентам после трансплантации аллогенного КМ и ГСК пожизненно;
- пациентам, которым проводится противоопухолевая химиотерапия, вызывающая выраженную иммуносупрессию

Цель - предупреждение  
посттрансфузионной болезни  
«трансплантат против хозяина»

Трансфузия проводится если  
донорская кровь и ее компоненты  
заготовлены:

- от доноров первой или второй степени родства с реципиентом;
- от доноров, совместимых по результатам тканевого типирования с образцом крови реципиента.

\* (рентгеновским или гамма-облучением в дозе 25 - 50 Грей)



# Отмытые от белков плазмы ЭСК

Трансфузия компонентов показана\*:



- сенсibilизированным пациентам;
- пациентам с дефицитом иммуноглобулина (Ig) A и анти-IgA антителами;
- пациентам с повторными фебрильными негемолитическими реакциями, которые не предотвращаются трансфузией лейкоредуцированных ЭСК;
- плоду или новорожденному при обменном переливании эритроцитов;
- пациентам с пароксизмальной ночной гемоглобинурией;
- пациентам с пневмококк-ассоциированным гемолитико-уремическим синдромом;
- пациентам с тяжелой почечной или печеночной недостаточностью

\*Трансфузия отмытых ЭСК не заменяет собой применение лейкоредуцированных ЭСК



Показания для заготовки компонентов аутокрови:

- плановые оперативные вмешательства с предполагаемой кровопотерей более 20% объема циркулирующей крови (ортопедия, кардиохирургия, урология).
- беременные женщины в третьем триместре при наличии показаний к плановому кесаревому сечению возможно проведение заготовки аутодонорской плазмы в объеме до 500 мл;
- пациенты с редкой группой крови и невозможностью подбора адекватного количества донорских компонентов крови;
- отказ пациентов от трансфузии компонентов донорской крови и (или) ее компонентов при высоком риске трансфузии компонентов крови во время планового оперативного вмешательства



Противопоказания для аутодонорства или реинфузии аутологичной крови:

- установленный очаг инфекции в организме аутореципиента;
- бактериемия;
- бактериальное загрязнение собранной во время операции крови, излившейся в операционную рану или серозные полости;
- острый коронарный синдром (за исключением интраоперационная аппаратная реинфузия крови и трансфузия дренажной крови);
- критический стеноз аорты (за исключением интраоперационной аппаратной реинфузии крови или трансфузии дренажной крови);
- серповидноклеточная анемия;
- наличие у аутореципиента маркеров гематрансмиссивных инфекций (ВИЧ, гепатиты, сифилис).



# Менеджмент крови пациента



это пациент-ориентированный, систематический, основанный на фактических данных подход, направленный на улучшение результатов лечения пациентов за счет регулирования и сохранения собственной крови пациента, а также направленный на обеспечение безопасности и расширение возможностей самих пациентов





Сердечно-сосудистый хирург Дентон Кули (1920 – 2016) в начале 1960-х годов прибегнул к тактике «бескровной хирургии» у пациентов Свидетелей Иеговы, включающий в себя:

- оптимизация эритроцитарной массы пациента на предоперационном этапе;
- использование хирургических, анестезиологических и фармакологических методов минимизации кровопотери;
- повышение переносимости анемии в послеоперационном периоде.

Такой подход и стал базовым принципом МКП. Позже Кули выполнил более 12.000 операций без необходимости выполнения трансфузии. К середине 1990-х существовало более 100 специализированных программ, направленных на МКП.



# Базовые принципы МКП

## Оптимизация ЭСК

## Минимизация кровопотери

## Оптимизация переносимости анемии

Перед операцией

- Выявление анемии
- Выявление основного заболевания(ий), вызывающего(их) анемию
- Лечение данного заболевания(ий)
- При необходимости обратиться за дополнительной диагностикой
- Лечение субоптимальных запасов железа/дефицита железа/анемии хронических заболеваний/железодефицитного эритропоэза
- Лечение дефицита других гематологически важных микроэлементов
- Примечание: анемия является противопоказанием для плановой операции.

- Выявление и менеджмент риска кровотечения
- Сведение к минимуму ятрогенной кровопотери
- Планирование операции и репетиция операции
- Предоперационное донорство аутологичной крови (в отдельных случаях или по выбору пациента)

- Оценка/оптимизация физиологических резервов пациента и факторов риска
- Сравнение расчетной кровопотери с переносимостью кровопотери для конкретного пациента.
- Формулировка индивидуального плана ведения пациента с использованием соответствующих методов сохранения (консервации) крови, с целью минимизации кровопотерь, оптимизации массы эритроцитов и контроля анемии.
- Рестриктивные пороги гемотрансфузии

Во время операции

Выбор сроков операции и оптимизация гематологических показателей

- Тщательный гемостаз и хирургические методы
- Кровосберегающие хирургические методы
- Кровосберегающие стратегии анестезии
- Варианты применения аутологичной крови
- Фармакологические/кровоостанавливающие средства

- Оптимизация сердечного выброса
- Оптимизация вентиляции легких и оксигенации
- Рестриктивные пороги гемотрансфузии

После операции

- Стимулировать эритропоэз
- Помнить о лекарственных взаимодействиях, которые могут усилить анемию

- Тщательный мониторинг и лечение послеоперационных кровотечений
- Избегание вторичных кровотечений
- Быстрое согревание/поддержание нормотермии\*
- Сохранение аутологичной крови пациента
- Сведение к минимуму ятрогенной кровопотери
- Гемостаз/менеджмент антикоагуляционной терапии
- Профилактика кровотечения из верхних отделов ЖКТ
- Недопущение развития/надлежащее лечение инфекций
- Помнить о побочных эффектах лекарств

- Оптимизация анемического резерва
- Максимальная доставка кислорода
- Минимизация потребления кислорода
- Исключение развития/быстрое лечение инфекций
- Рестриктивные пороги гемотрансфузии

# Последствия реализации МКП

- Программа МКП инициирована в 2008 г. в Австралии.
- Внедрение МКП привело к:
  - Снижению количества единиц эритроцитарных препаратов СЗП и тромбоцитарных препаратов, перелитых при поступлении, на 41% ( $p < 0,001$ )
  - Расчетная экономия затрат на манипуляции составила 18 078 258 долларов США и 78–97 миллионов долларов США
  - Значительное снижение госпитальной летальности, продолжительности пребывания в стационаре, частоты внутрибольничных инфекций и острого инфаркта миокарда-инсульта (для всех показателей  $p < 0,001$ )



МКП позволил сократить использование препаратов крови, что привело к экономии средств, связанных с расходами на препараты крови, и улучшению клинических результатов у пациентов

Среднее количество единиц эритроцитарных препаратов, СЗП и тромбоцитарных препаратов, перелитых на 1000 выписок



# Последствия реализации МКП

Внедрение МКП привело к сокращению следующих показателей



**Общее количество осложнений**  
(OR 0,80, 95% ДИ 0,74–0,88,  $p < 0,00001$ )

**Смертность**  
(OR 0,89, 95% ДИ 0,80–0,98,  $p = 0,02$ )



**Пребывание в больнице**  
(средняя разница 0,45, 95% ДИ от –0,65 до –0,25,  $p < 0,00001$ )



**Снижение трансфузий на 39%**  
(OR 0,61, 95% ДИ 0,55–0,68,  $p < 0,00$ , рациональная стратегия трансфузий, 001)

# Последствия реализации МКП

Реализация МКП

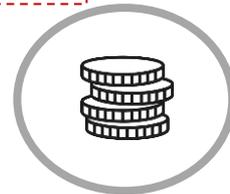
Университетская клиника  
Цюриха

Было включено N = 213 882  
пациента, выписанных (в  
период с 2012 по 2017 год).<sup>1</sup>



Снижение трансфузий Эр  
На 40%<sup>1</sup>

Экономия  
**€11,100,000**  
на закупки компонентов  
крови за 4 года<sup>1</sup>



Средняя стоимость лечения  
пациентов с ЖДА по сравнению с  
пациентами с ЖДА и трансфузией  
ЭСК соответственно 7883 евро  
и 21 744 евро

Модель экономики  
здравоохранения для  
оценки МКП:

N=4 591 060 пациентов,  
перенесших плановые  
операции (в 2015 г.)<sup>2</sup>



**29 170 пациентов с  
диагнозом ЖДА до  
операции  
(0.64%)<sup>2</sup>**



**Повышенный риск  
трансфузии<sup>2\*</sup>**  
(ОР 5.031; 95% ДИ 4.928, 5.136)

**Повышенная  
смертность<sup>2\*</sup>**  
(ОР 3.630; 95% ДИ 3.401, 3.874)

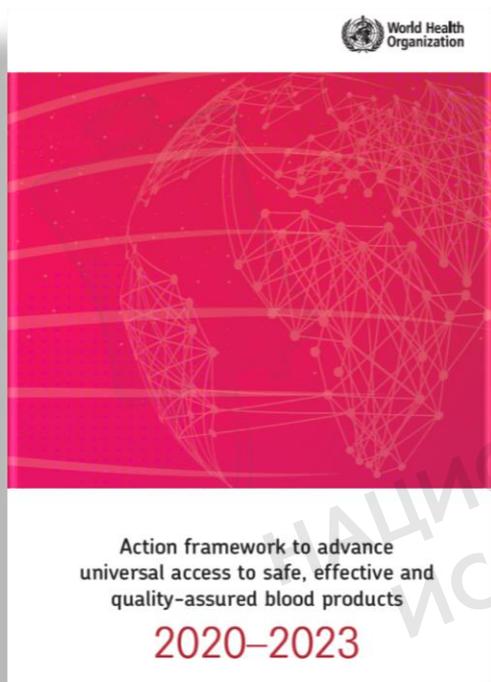
В 2020 году ВОЗ определила МКП как ключевую стратегическую цель

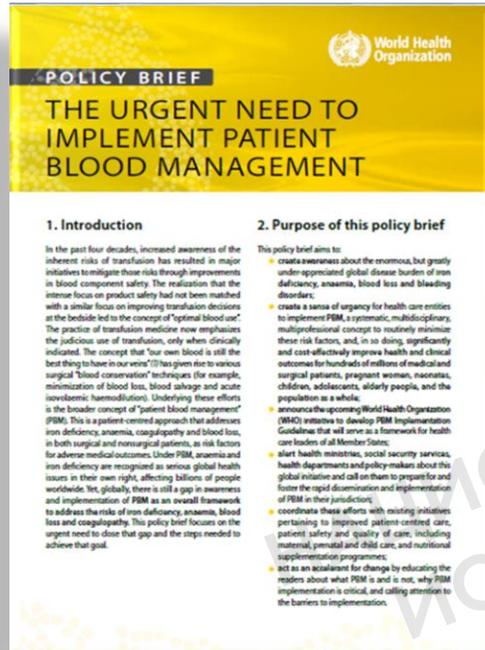
## Стратегическая цель 4: Эффективное внедрение МКП для оптимизации клинической практики гемотрансфузий

Для достижения этой стратегической цели ВОЗ определила следующие основные показатели:

- надлежащее практическое применение МКП на основе национальных клинических руководств и практических стандартов
- в больницах должна быть внедрена система качества для всех выполняемых перед гемотрансфузией анализов и клинических трансфузионных процессов, включая лаборатории госпитальных банков крови.

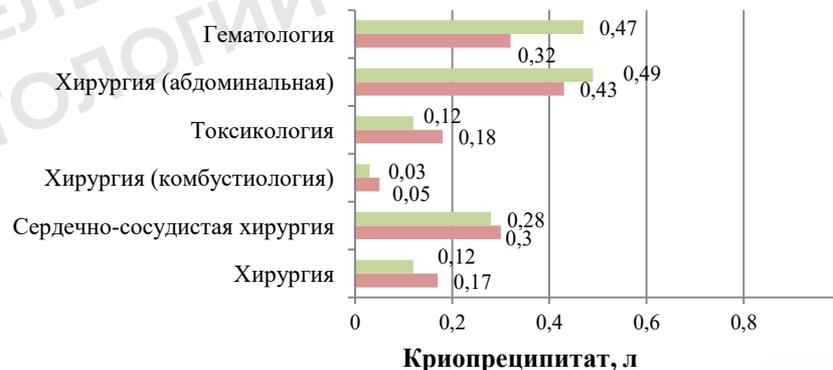
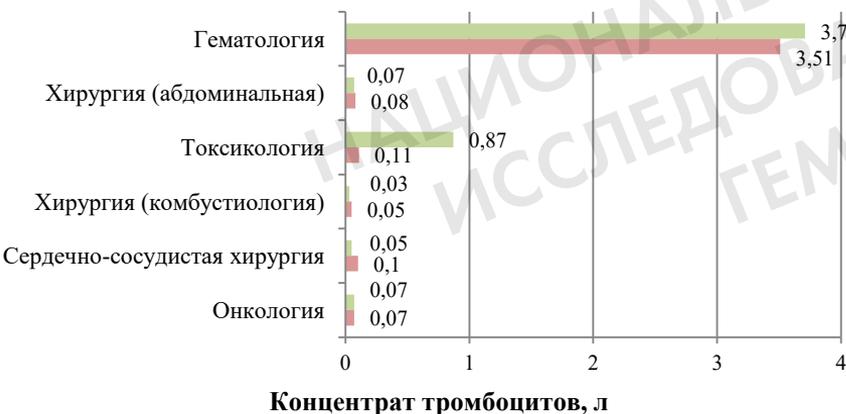
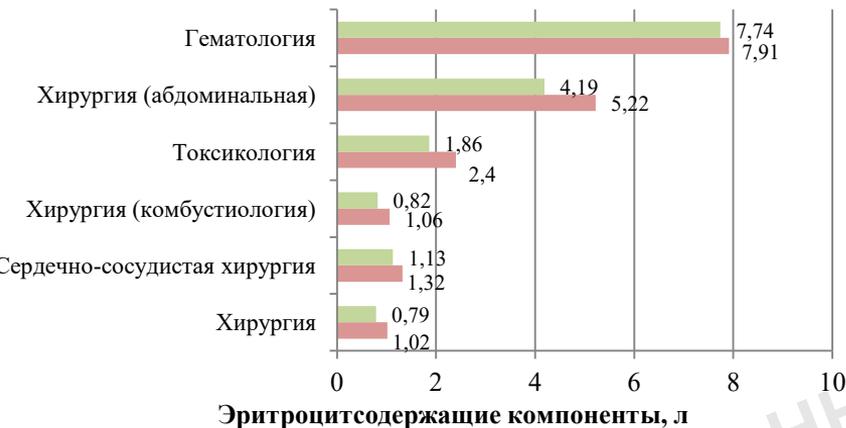
МКП рекомендован ВОЗ



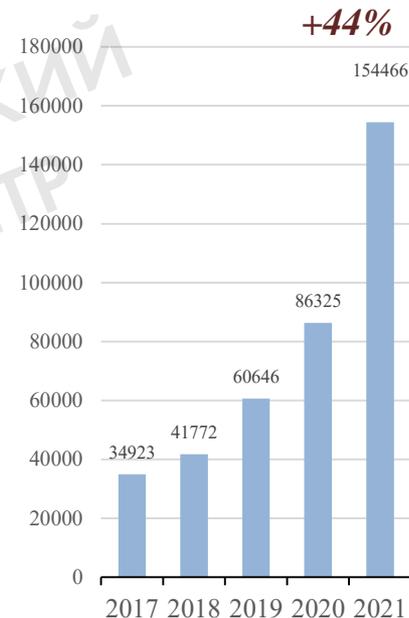
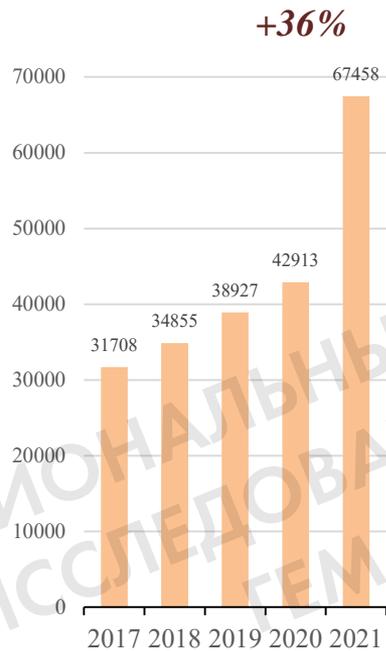
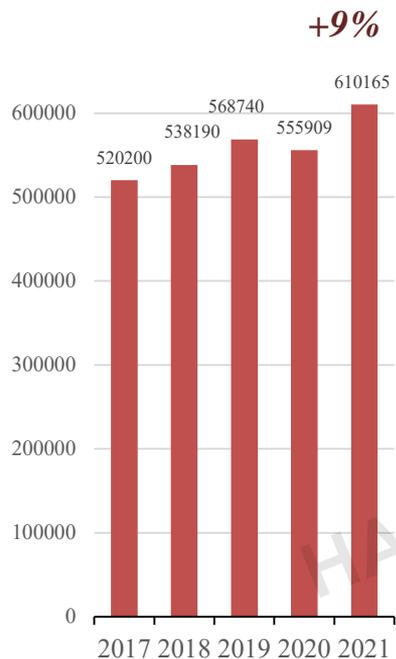


- Аналитическая справка ВОЗ о срочной необходимости внедрения МКП, опубликованная в октябре 2021 г.
- Выполнение Рамочной программы действий 2020 года для обеспечения всеобщего доступа к безопасной крови, где МКП было включено в качестве одной из шести стратегических целей после скоординированной информационно-просветительской работы под руководством компании Vifor (консультации + стратегические мероприятия)
- Стратегический бриф направлен на:
  - Повышение осведомленности о бремени болезней, связанных с дефицитом железа, анемией, кровопотерей и нарушениями свертываемости крови
  - Создание для организаций здравоохранения безотлагательную необходимость внедрения МКП
  - Объявление о предстоящей инициативе ВОЗ по разработке руководства по внедрению МКП

# Потребность медицинских организаций в компонентах донорской крови по профилю медицинской помощи в РФ



# Передано компонентов крови в медицинские организации



■ Эритроцитсодержащие компоненты, л

■ Концентрат тромбоцитов, л

■ Плазма, л

■ Криопреципитат, ед



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Национальный медицинский  
исследовательский центр  
Гематологии

Число  
реципиентов  
в РФ – 1 344 500



НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ГЕМАТОЛОГИИ



# Клиническое использование компонентов крови в 2021 году

Число  
реципиентов  
в РФ – 1 344 500



Количество  
трансфузий  
в РФ – 3 563 005



НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ГЕМАТОЛОГИИ



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

национальный медицинский  
исследовательский центр  
Гематологии

# Клиническое использование компонентов крови в 2021 году

Число  
реципиентов  
в РФ – 1 344 500



Количество  
трансфузий  
в РФ – 3 563 005



ЭСК

ТК

Плазма

КП



# Клиническое использование компонентов крови в 2021 году

Число  
реципиентов  
в РФ – 1 344 500



Количество  
трансфузий  
в РФ – 3 563 005



ЭСК

1 877 448

ТК

368 310

Плазма

1 216 665

КП

100 582



# Клиническое использование компонентов крови в 2021 году

Число  
реципиентов  
в РФ – 1 344 500



Количество  
трансфузий  
в РФ – 3 563 005



ЭСК

1 877 448

567 029,86 л

ТК

368 310

61 318,97 л

Плазма

1 216 665

356 690,18 л

КП

100 582

4 114,14 л



# Клиническое использование компонентов крови в 2021 году

Число  
реципиентов  
в РФ – 1 344 500



Количество  
трансфузий  
в РФ – 3 563 005



ЭСК

1 877 8

029,86 л

ТК

368 310

318,97 л

Плазма

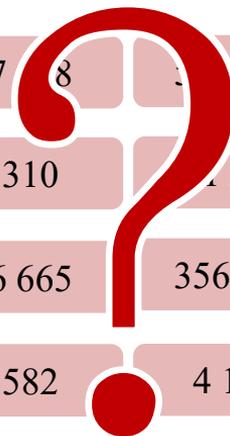
1 216 665

356 690,18 л

КП

100 582

4 114,14 л





МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Благодарю за внимание!

