

О ПРОТОКОЛЕ МАССИВНОЙ ТРАНСФУЗИИ

Жибурт Е.Б.*¹, Хамитов Р.Г.², Шестаков Е.А.¹, Мадзаев С.Р.¹,
Шалыгин Л.Д.¹¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
им. Н.И. Пирогова», Москва² ГБУЗ Республиканская станция переливания крови, Уфа

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_4_129

Резюме. Обоснование. С 1 сентября 2025 года в России вступили в силу новые Правила заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов, легализовавшие три новых клинических понятия: массивная трансфузия, массивная кровопотеря и протокол массивной трансфузии (ПМТ). Требуют ответа вопросы: 1) Что такое массивная кровопотеря? 2) В течение какого срока выполняется массивная трансфузия? 3) Чем ПМТ отличается от руководства по оказанию медицинской помощи?

Цель: провести поиск определений «массивная кровопотеря» и «протокол массивной трансфузии», оценить соответствие правил по ПМТ нормативам переливания крови и достижениям доказательной медицины в сфере трансфузиологии.

Материалы и методы. Проведен поиск обзоров, мета-анализов и рандомизированных клинических исследований по словам «массивная кровопотеря», «протокол массивной трансфузии» на русском и английском языках в электронных библиотеках России и США.

Результаты. Термин «массивная кровопотеря» некорректен вне временных рамок. ПМТ лучше всего представить в виде 7 компонентов: 1) запуск, 2) команда, 3) транексамовая кислота, 4) тестирование, 5) переливание крови, 6) температура и 7) завершение.

Заключение. Как и в любой чрезвычайной и сложной ситуации, требующей быстрого реагирования, готовность как поставщиков, так и получателей крови с их стандартными операционными процедурами и ПМТ обеспечивает эффективное реагирование и повышает шансы на спасение пациентов.

Ключевые слова: переливание крови, массивная кровопотеря, массивная трансфузия, протокол массивной трансфузии.

Введение

С 1 сентября 2025 г. в России вступили в силу новые Правила заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов¹ (далее Правила – 641).

В сравнении с ранее действующим аналогом² Правила-641 легализуют три новых клинических понятия: массивная трансфузия, массивная кровопотеря и протокол массивной трансфузии (ПМТ).

Определено лишь одно из этих понятий:

Массивная трансфузия – трансфузии 5 и более единиц эритроцитсодержащих компонентов донорской крови, применяемые для коррекции массивной кровопотери (ст. 2).

Также указано, что «Медицинская организация, осуществляющая клиническое использование донор-

ABOUT THE MASSIVE TRANSFUSION PROTOCOL

Zhiburt E.B.*¹, Khamitov R.G.², Shestakov E.A.¹, Madzaev S.R.¹,
Shalygin L.D.¹¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow² Republican Blood Transfusion Station, Ufa

Abstract. Rationale. On September 1, 2025, new Rules for the Procurement, Storage, Transportation and Clinical Use of Donor Blood and its Components came into force in Russia, legalizing three new clinical concepts: massive transfusion, massive blood loss and massive transfusion protocol (MTP). The following questions need to be answered: 1) What is massive blood loss? 2) How long does a massive transfusion last? 3) How does a MTP differ from a guide to providing medical care?

Objective: to search for the definitions of “massive blood loss” and “massive transfusion protocol”, to assess the compliance of the MTP rules with blood transfusion standards and the achievements of evidence-based medicine in the field of transfusiology.

Methods. A search of reviews, meta-analyses and randomized clinical trials was conducted using the words “massive blood loss”, “massive transfusion protocol” in Russian and English in the electronic libraries of Russia (eLibrary.ru) and the USA (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov).

Results. The term “massive blood loss” is incorrect without a time frame. MTP is best represented as 7 components: 1) start, 2) command, 3) tranexamic acid, 4) testing, 5) blood transfusion, 6) temperature and 7) termination.

Conclusion. As in any emergency and complex situation requiring a rapid response, the readiness of both blood providers and recipients with their standard operating procedures and MTP ensures an effective response and increases the chances of saving patients.

Keywords: blood transfusion, massive blood loss, massive transfusion, massive transfusion protocol.

ской крови и (или) компонентов, утверждает протокол массивной трансфузии, включая перечень медицинских манипуляций и порядок взаимодействия медицинских работников, участвующих в оказании медицинской помощи при проведении массивной трансфузии» (ст. 100).

Требуют ответа вопросы:

1. Что такое массивная кровопотеря?
2. В течение какого срока выполняется массивная трансфузия?
3. Чем ПМТ отличается от руководства по оказанию медицинской помощи?

Цель исследования: провести поиск определений «массивная кровопотеря» и «протокол массивной трансфузии», оценить соответствие правил по ПМТ нормативам переливания крови и достижениям доказательной медицины в сфере трансфузиологии.

* e-mail: zhiburteb@pirogov-center.ru

¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2025 г. N 641 «Об утверждении Правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов».² Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июня 2019 г. N 797 «Об утверждении Правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

Материалы и методы

Проведен поиск обзоров, мета-анализов и рандомизированных клинических исследований по словам «массивная кровопотеря», «протокол массивной трансфузии» на русском и английском языках в электронных библиотеках России и США.

Результаты исследования

Для анализа отобрано 38 публикаций.

Массивная кровопотеря

Термин «массивная кровопотеря» некорректен вне временных рамок. Почётный донор в течение 8 лет в донорском кресле теряет более 3 объёмов циркулирующей крови с пользой для здоровья. Вряд ли корректно суммировать многолетние кровопотери женщин, не требующие трансфузионной поддержки.

Уместнее термин острая массивная кровопотеря (ОМК) – утрата организмом определенного объема циркулирующей крови (ОЦК) в результате интенсивного продолжающегося кровотечения, ведущая к гиповолемии и нарушениям в системах гомеостаза организма [1–3].

Международное общество переливания крови (ISBT) определяет массивное кровотечение как:

- потеря более одного объёма крови в течение 24 часов,
- потеря 50% общего объёма крови пациента менее чем за 3 часа или
- кровотечение со скоростью более 150 мл/минуту.

Послеродовое кровотечение определяется как потеря более 1000 мл крови с продолжающимся кровотечением [4].

Массивная трансфузия

Кроме «вневременного» определения Правил – 641 массивная трансфузия определяется как:

- замещение $\frac{1}{2}$ массы эритроцитов за 4 часа (переливание 5 доз эритроцитов);
- замещение всей массы эритроцитов за сутки (10 доз эритроцитов);
- коррекция кровопотери ≥ 150 мл/мин.;
- последовательное переливание 20 доз эритроцитов и более [5; 6].

Протокол массивной трансфузии (ПМТ)

Различают ПМТ и протокол лечения массивного кровотечения (ПМК; massive hemorrhage protocol, МНР) – клинический алгоритм, который объединяет подходящего пациента, подходящую команду и правильные действия в нужный момент. Доказано, что ПМК улучшает результаты лечения пациентов с травмами и должен включать в себя наилучшие доступные доказательства и методы [7].

ПМТ – инструмент, гарантирующий наличие компонентов крови в количестве, необходимом реципиенту.

ПМТ – полезный инструмент для обеспечения сбалансированного снабжения продуктами крови в короткие сроки.

Поскольку фактически российский норматив о ПМТ подразумевает ПМК, присоединимся в этой точке зрения и мы.

ПМТ лучше всего представить в виде 7 компонентов: 1) запуск, 2) команда, 3) транексамовая кислота, 4) тестирование, 5) переливание крови, 6) температура и 7) завершение.

1. План запуска

ПМТ запускают в случае сильного кровотечения, когда пациенту требуются эритроциты и другие компоненты (плазма, криопреципитат и тромбоциты. Не активируйте ПМТ, если вам нужны только универсальные эритроциты.

Определения массивного кровотечения (например, 10 доз за 24 часа или 6 доз за 4 часа) часто не подходят для ведения пациентов, поскольку вряд ли уместно ждать 24 часа, прежде чем сказать, что требуется ПМТ.

Наряду с клинической картиной целесообразно иметь объективный триггер запуска ПМТ.

Предлагается 3 варианта триггера запуска ПМТ:

1) Если есть возможность ультразвукового исследования для пациентов с травмами можно использовать шкалу ABC.

Для активации ПМТ необходимо наличие ≥ 2 из следующих условий:

- проникающий механизм,
- систолическое артериальное давление (САД) ≤ 90 мм рт. ст.,
- частота сердечных сокращений (ЧСС) ≥ 120 ударов в минуту
- положительный результат фокусированной ультразвуковой оценки травмы (FAST).

2) Шоковый индекс (ЧСС/САД) > 1 .

3) Перелито ≥ 3 доз эритроцитов в течение 1 часа [8].

В идеале ПМТ должен запускаться кодом, который активируется одним компьютеризированным вводом врачебных назначений (или телефонным звонком на коммутатор больницы), а затем сообщение рассылается коммутатором всем соответствующим членам команды.

2. Команда

Исход лечения пациентов зависит от качества медицинской помощи, оказываемой высококвалифицированной междисциплинарной командой, в которую входят: врачи скорой помощи, травматологи, анестезиологи – реаниматологи, трансфузиологи, акушеры; медсестры; лаборанты, специализирующиеся на основных лабораторных исследованиях и трансфузиологии; медицинские сестры; санитары [9; 10].

У команды ПМТ должен быть руководитель.

В плане должно быть указано, как назначается руководитель.

В идеале в состав команды ПМТ также должны входить другие врачи/клиницисты, которые будут помогать в уходе, в том числе медсестры (одна для ведения карты, другая для оказания помощи), санитары или посыльные.

ПМТ должен четко описывать роли и обязанности членов команды:

Руководитель ПМТ отдаёт приказы о начале и прекращении ПМТ и руководит оказанием реанимационной помощи.

Медсёстры оказывают помощь (например, наблюдают, проводят диагностическую флеботомию, переливают кровь и вводят лекарства).

Дежурный или лечащий врач проводит первичное определение группы крови и RhD, пробы на совместимость.

Отделение (кабинет) трансфузиологии подготавливает и выдает компоненты крови.

Необходимо назначить ответственных за лабораторную и клиническую коммуникацию, чтобы свести к минимуму дублирование заказов и другие недоразумения. Исследования следует проводить в определённые моменты времени и/или при наступлении важных событий, таких как перевод пациента.

Основная лаборатория проводит анализы и сообщает о результатах; все важные результаты передаются в отделение интенсивной терапии.

Курьер доставляет лабораторные образцы и компоненты крови.

Создаётся система связи соответствующего персонала.

При необходимости для остановки кровотечения могут быть привлечены другие специалисты (хирурги, интервенционные радиологи, эндоскописты и т.д.).

Члены команды должны пройти обучение и принять оптимальное участие в тренировках/симуляциях.

Можно обозначить членов команды легко узнаваемыми знаками и/или одеждой (например, лидер ПМТ, носильщик, медсестра, ведущая карту).

В центрах, где невозможно обеспечить полный контроль кровотечения и запасы крови ограничены, следует как можно более быстро транспортировать пациента в центр надлежащей медицинской помощи [11; 12].

3. Транексамовая кислота

Транексамовая кислота (ТХА) является антифибринолитическим препаратом, и ее следует вводить как можно скорее.

Доказано, что ТХА снижает скорость кровотечения и повышает выживаемость при остром кровотечении (при травмах и послеродовых кровотечениях).

ТХА не снижает смертность от желудочно-кишечных кровотечений и не должна использоваться для лечения кровотечений из верхних или нижних отделов ЖКТ.

Каждая 15-минутная задержка с введением ТХА снижает выживаемость на 10%.

Дозировка и скорость инфузии должны определяться местным учреждением.

Варианты дозирования включают:

- 1) 1 г болюсно, через 1 час второй г болюсно.
- 2) 1 г болюсно, затем 1 г инфузионно в течение следующих 8 часов.

3) Болюс 2 г (рекомендуется в местах с ограниченными ресурсами, в центрах, где пациентов переводят в другие учреждения, или там, где проверки качества показали, что второй грамм часто пропускают).

Ни один из этих вариантов дозирования не был сравнен напрямую с другими.

ТХА, по-видимому, вредна, если вводится через 3 часа и позднее после кровотечения, вызванного травмой [13; 14].

4. Тестирование каждый час

Пациенту следует сделать общеклинический анализ крови при начале ПМТ, а затем повторять анализ не реже одного раза в час.

Лабораторные исследования могут помочь выявить пациентов, получающих пероральную антикоагулянтную терапию и нуждающихся в отмене препарата, оценить качество реанимационных мероприятий и определить необходимость введения компонентов крови.

Терапия компонентами крови проводится в соотношении 2:1 (эритроциты к плазме), а затем, по возможности, переходит в целевую (основанную на лабораторных показателях) терапию.

Рекомендуемые анализы включают определение уровня гемоглобина и тромбоцитов, исследование свертываемости крови, а также маркеры повреждения органов и/или шока.

Иногда анализ крови необходимо проводить чаще, в зависимости от клинической ситуации.

Рекомендуемый набор анализов крови включает:

Группа крови по системе АВО, её подтверждение, скрининг нерегулярных антител к эритроцитам.

Общий анализ крови (ОАК), международное нормализованное отношение (МНО), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), фибриноген, газовый состав артериальной крови (ГАС), ионизированный кальций, лактат и электролиты.

Примечание: анализ на АЧТВ не нужно повторять, если первый результат АЧТВ соответствует исходному значению МНО.

При наличии возможности также могут быть полезны вязкоупругие методы: ротационная тромбоэластометрия (ROTEM) или тромбоэластография (ТЭГ). В исследовании ITACTIC не было выявлено различий в общих результатах между ПМТ с применением вязкоупругих методов и обычной коагулограммы [15].

Биохимические анализы (например, на содержание калия, кальция и pH) могут указывать на возможные осложнения, вызванные массивной кровопотерей или неадекватной реанимацией пациента в состоянии геморрагического шока [16].

Показатели лактата позволяют прогнозировать смертность, хотя роль последовательных измерений в улучшении состояния пациентов не была подтверждена в ходе клинических испытаний.

Лаборатория должна сообщать обо всех важных результатах лечащему врачу.

Наличие доступа к самым актуальным результатам лабораторных исследований позволяет проводить более эффективную реанимацию и может улучшить состояние пациентов.

5. Целенаправленные трансфузии

Начните с 4 доз эритроцитов, а затем переходите к переливанию в соотношении 2:1 для эритроцитов и плазмы, то есть переливайте 1 дозу плазмы на каждые 2 дозы эритроцитов.

Введите тромбоциты и криопреципитат в соответствии с результатами лабораторных исследований пациента.

Переходите на целенаправленное переливание крови как можно скорее.

Стремитесь поддерживать минимальные лабораторные показатели при реанимации:

Целевые показатели	Гемоглобин >80 г/л	МНО <1,8	Фибриноген >1,5 г/л	Тромбоциты >50 ×10 ⁹ /л	Кальций >1,15 ммоль/л
Лечение	Эритроциты	Плазма или концентрат протромбинового комплекса (КПК)	Криопреципитат	Тромбоциты	Кальций

Стандартный подход к доставке компонентов крови применим в большинстве крупных больниц для взрослых:

Доставка	Содержимое, дозы
Доставка 1	4 эритроциты
Доставка 2	4 эритроциты, 4 плазма
Доставка 3	4 эритроциты, 2 плазма, 2 пула криопреципитата
	Тромбоциты следует переливать в зависимости от их количества

Немедленно переведите пациента в центр, где можно окончательно остановить кровотечение и обеспечить переливание необходимого количества компонентов крови.

Существуют ограниченные доказательства того, что применение ПМТ может быть связано со снижением смертности у пациентов без травм [17].

Исследователи до сих пор ищут подходящее определение того, что представляет собой массивное переливание крови у детей. Не существует общепринятого протокола для массивного переливания крови в педиатрической практике [18].

Очевидно, что в педиатрических учреждениях требуется ПМТ с учетом возраста и массы тела. У детей ПМТ требуют дальнейшего развития и изучения для оценки эффективности. Необходима стандартизация, поскольку

в большинстве педиатрических учреждений трансфузия и активация протоколов по-прежнему зависят от усмотрения врача. Требуются дальнейшие исследования, чтобы определить, кому из детей с травмами эти протоколы принесут пользу, когда их активировать и как использовать вспомогательные средства, такие как транексамовая кислота или фактор VII при реанимации [19; 20].

При массивной послеродовой кровопотере и отсутствии данных лабораторной диагностики рекомендуется как можно раньше начать реализацию «протокола массивной трансфузии» с соотношением компонентов – донорские эритроциты: СЗП: тромбоконцентрат: криопреципитат – 1:1:1:1³ [21].

Кохрейновский обзор о влиянии переливания крови и компонентов крови при послеродовом кровотечении на приоритетные исходы для матери установил, что имеющиеся данные в значительной степени неопределенны. Авторы не смогли прокомментировать влияние переливания больших объемов крови на тяжелую материнскую заболеваемость [22].

При массивном желудочно-кишечном кровотечении рекомендуют активировать ПМТ, если первичное переливание эритроцитов не восстанавливает эффективную перфузию или шоковый индекс пациента превышает 1,0 [23].

Другие соображения по переливанию крови:

Если группа крови пациента неизвестна, перелейте эритроциты группы O RhD-отрицательные K-отрицательные.

Если группа крови пациента неизвестна, перелейте плазму группы AB.

Как только будет определена группа крови пациента, переведите его на эритроциты и плазму, соответствующие его группе крови.

Обязательно проведите необходимую проверку совместимости крови перед переливанием, чтобы избежать ошибочного переливания [24–26].

В идеале у пациента должен быть идентификационный браслет с уникальным номером.

Уникальные идентификаторы пациентов не должны меняться до завершения ПМТ.

При наличии возможности используйте технологию идентификации пациентов для проведения проверки перед переливанием крови.

Возвращайте компоненты крови и препараты крови в отделение трансфузиологии, если они вам больше не нужны.

Следует обсудить возможные риски, связанные с переливанием крови:

- 1) Перегрузка системы кровообращения, связанная с переливанием крови (ТАСО),
- 2) Гиперкалиемия,
- 3) Аллоиммунизация эритроцитами у женщин детородного возраста, которая может привести к гемолитиче-

³ Здесь имеются в виду единицы тромбоцитов и криопреципитата, полученные из одной дозы цельной крови.

ской болезни плода/новорожденного; рекомендуется пройти скрининг на антитела к эритроцитам через 6 недель и/или 6 месяцев после переливания [27–29].

6. Регулирование температуры

Гипотермия часто встречается как при травматических повреждениях, так и у других пациентов с сильным кровотечением (например, при послеродовом кровотечении) и связана с худшими исходами. Гипотермия вызывает дискомфорт у пациентов и гипотонию, а также увеличивает кровопотерю, отчасти из-за нарушения функции факторов свертывания при низких температурах.

Температуру следует измерять в течение 15 минут после начала ПМТ или поступления в больницу, а затем как минимум каждые 30 минут (или непрерывно, если это возможно).

Для выживания пациента крайне важно, чтобы он был в тепле.

При снижении температуры тела на 1 °C кровопотеря увеличивается на 20%, отчасти из-за нарушения свертываемости крови.

Целевая температура составляет ≥ 36 °C.

Все пациенты должны получать лечение, направленное на предотвращение переохлаждения. Согревание пациентов улучшает их самочувствие и должно быть неотъемлемой частью каждого протокола интенсивной терапии.

Обязательно снимите мокрую одежду и сведите к минимуму контакт с холодными поверхностями, поддерживая комфортную температуру окружающей среды.

Укройте пациента тёплыми одеялами и воздушными одеялами, чтобы предотвратить потерю тепла.

Кроме того, используйте подогреватели для жидкостей, чтобы кристаллоиды и кровь нагревались перед инфузией. Не используйте подогреватель для тромбоцитов.

7. Завершение ПМТ

Как только кровотечение будет под контролем, прекратите ПМТ.

Процесс и критерии завершения ПМТ должны быть понятны всем членам команды:

- завершите ПМТ, когда будет достигнут гемостаз и состояние пациента стабилизируется, или когда пациент умрёт,
- позвоните в отделение трансфузиологии, чтобы завершить протокол.

Передайте заботу о пациенте наиболее подходящей команде:

- завершите оформление истории болезни и сверьте количество переданных компонентов,
- обновите информацию о семье пациента,
- рассмотрите возможность перевода пациента в больницу более высокого уровня, если требуется более интенсивная терапия и/или радикальные вмешательства.

Верните все компоненты крови и контейнеры для хранения крови, оставшиеся у постели больного, в отделение трансфузиологии:

- компоненты крови можно переливать в течение 4 часов после изъятия из холодильника,

- компоненты крови, выданные и хранившиеся вне помещения с контролируемой температурой более 30 минут (не суммарно), не могут быть возвращены на склад и должны быть утилизированы.

ПМТ является предвестником повышенного риска венозного тромбоза (ВТЭ) у выживших пациентов. Отчасти это может быть связано с чрезмерной коррекцией нарушений свертываемости крови, возникших в результате кровотечения. У пациентов, переживших ПМТ, необходимо учитывать риск развития ВТЭ и проводить агрессивную профилактику ВТЭ [30].

Подведение итогов работы команды:

- что прошло хорошо, а что можно было бы сделать лучше в следующий раз,
- снижает утомляемость и повышает стрессоустойчивость, способствует улучшению качества жизни.

Междисциплинарный анализ для обеспечения качества:

- акцент на фактах, а не на «обвинении»,
- другие: комитет по оказанию травматологической помощи, комитет по переливанию крови.

Показатели качества должны отслеживаться при всех активациях ПМТ [31].

Часто допускаемые ошибки использования компонентов крови:

- сразу же переливают эритроциты, плазму и тромбоциты пациентам с внутригоспитальным кровотечением (например, при большинстве кровотечений из желудочно-кишечного тракта можно начать с 2–4 доз эритроцитов и не использовать другие компоненты),
- заказ 4 доз тромбоцитов, когда врачи имеют в виду 4 единицы тромбоцитов; правильная терминология – «1 взрослая доза» = 4 единицы тромбоцитов, полученных из цельной крови = 1 доза тромбоцитов, полученных методом афереза,
- вместо целенаправленной терапии — лечение, основанное на соотношении, или акцент только на введении большого количества эритроцитов,
- не контролируют и/или не замещают фибриноген,
- не определяют группу крови и чрезмерно используют эритроциты группы О и плазмы АВ [32–36].

Заключение

Как и в любой чрезвычайной и сложной ситуации, требующей быстрого реагирования, готовность как поставщиков, так и получателей крови с их стандартными операционными процедурами и ПМТ обеспечивает эффективное реагирование и повышает шансы на спасение пациентов. Массивное кровотечение связано с высоким уровнем смертности. Травма связана с высокой частотой возникновения ранней посттравматической коагулопатии, что требует незамедлительного лечения с соответствующей заместительной трансфузионной терапией. Практически хирургическая бригада сосредоточена на остановке кровотечения, а анестезиологическая бригада

– на поддержании оксигенации и перфузии пациента. Эту ситуацию можно сравнить с работой команды самолёта, пытающейся безопасно посадить лайнер в экстремальных погодных условиях. Служба крови может рассчитать, сколько компонентов крови было перелито, проверить результаты лабораторных исследований и проконсультировать лечащую бригаду относительно рекомендуемых компонентов крови, как диспетчерская вышка консультирует и помогает авиационной бригаде. ПМТ обеспечивает основу для эффективного переливания крови пациенту [37; 38].

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Жибурт Е.Б. Служба крови Пироговского центра: вчера, сегодня, завтра // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2006. – Т.1. – №1. – С.55-57. [Zhiburt EB. Pirogov center blood service: yesterday, today, tomorrow. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2006; 1(1): 55-57. (In Russ.)]
- Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Караваев А.В. Эффективность переливания крови: роль организации процесса // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2011. – Т.6. – №4. – С.69-71. [Zhiburt EB, Shestakov EA, Karavaev AV. Efficiency of blood transfusion: the role of the organization of the process. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2011; 6(4): 69-71. (In Russ.)]
- Третьяк Д.С., Трухан А.П., Пацай Д.И. и др. Реализация протокола массивной трансфузии у пациентов с огнестрельными и минно-взрывными ранениями, осложненными острой массивной кровопотерей // Военная медицина. – 2024. – №4(73). – С.123-127. [Tretyak DS, Trukhan AP, Patsay DI, et al. Implementation of a massive transfusion protocol in patients with gunshot and mine-blast wounds complicated by acute massive blood loss. Voennaya Medicina. 2024; 4(73): 123-127. (In Russ.)] doi: 10.51922/2074-5044.2024.4.123.
- Massive Bleeding Protocols – The Transfusion Service Perspective/ <https://www.isbtweb.org/isbt-working-parties/clinical-transfusion/resources/patient-blood-management-resources/massive-bleeding-protocols.html>.
- Lin VS, Sun E, Yau S. et al. Definitions of massive transfusion in adults with critical bleeding: a systematic review. Crit Care. 2023; 27(1): 265. doi: 10.1186/s13054-023-04537-z.
- Губанова М.Н., Мамадалиев Д.М., Шестаков Е.А. и др. Эволюция переливания крови в филиалах Пироговского центра // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2014. – Т.9. – №3. – С.71-74. [Gubanova MN, Mamadaliev DM, Shestakov EA, et al. Evolution of blood transfusion in the branches of the Pirogov Center. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2014; 9(3): 71-74. (In Russ.)]
- Consunji R, Elseed A, El-Menyar A, et al. The effect of massive transfusion protocol implementation on the survival of trauma patients: a systematic review and meta-analysis. Blood Transfus. 2020; 18(6): 434-445. doi: 10.2450/2020.0065-20.
- Carsetti A, Antolini R, Casarotta E, et al. Shock index as predictor of massive transfusion and mortality in patients with trauma: a systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2023; 27(1): 85. doi: 10.1186/s13054-023-04386-w.
- Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Сидоров С.К. Становление службы крови Пироговского центра // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2017. – Т.12. – №4 (часть 1). – С.72-76. [Zhiburt EB, Shestakov EA, Sidorov SK. The formation of the blood service of the Pirogov Center. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2017; 12(4, part 1): 72-76. (In Russ.)]
- Губанова М.Н., Серба И.К., Шестаков Е.А. и др. Эволюция переливания крови в Пироговском центре // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2017. – Т.12. – №4 (часть 2). – С.90-92. [Gubanova MN, Serba IK, Shestakov EA, et al. Evolution of blood transfusion in the Pirogov Center. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2017; 12(4, part 2): 90-92. (In Russ.)]
- Мадзаев С.Р., Шестаков Е.А., Кожевников А.С. и др. Полиморфизм переливания крови в филиалах Пироговского центра // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2013. – Т.8. – №2. – С.91-93. [Madzaev SR, Shestakov EA, Kozhevnikov AS, et al. Polymorphism of blood transfusion in the branches of the Pirogov Center. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2009; 4(2): 74-78. (In Russ.)]
- Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Внедрение правил назначения компонентов крови в клиническую практику // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2008. – №4. – С.85-89. [Shevchenko YL, Zhiburt EB, Shestakov EA. Implementation of the guidelines for the transfusion of blood components in clinical practice. Vestnik hirurгии imeni I.I. Grekova. 2008; 4: 85-89. (In Russ.)]
- Тураева Р.Р., Шестаков Е.А., Гудымович В.Г. и др. Периоперационная анемия и менеджмент крови пациента при открытых операциях на сердце // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2025. – №20(2). – С.33-36. [Turaeva RR, Shestakov EA, Gudymovich VG, et al. Perioperative anemia and patient blood management during open heart surgery. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2025; 20(2): 33-36. (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2025_20_2_33.
- Тураева Р.Р., Шестаков Е.А., Пиманчев О.В. и др. Периоперационная анемия и менеджмент крови пациента при эндопротезировании коленного сустава // Госпитальная медицина: наука и практика. – 2025. – №8(2). – С.41-44. [Turaeva RR, Shestakov EA, Pimanchev OV, et al. Perioperative anemia and patient blood management during knee arthroplasty. Gospi tal'naya Medicina: Nauka i Praktika. 2025; 8(2): 41-44. (In Russ.)]
- Baksaas-Aasen K, Gall LS, Stensballe J, et al. Viscoelastic haemostatic assay augmented protocols for major trauma haemorrhage (ITACTIC): a randomized, controlled trial. Intensive Care Med. 2021; 47(1): 49-59. doi: 10.1007/s00134-020-06266-1.
- Schriner JB, Van Gent JM, Meledeo MA, et al. Impact of Transfused Citrate on Pathophysiology in Massive Transfusion. Crit Care Explor. 2023; 5(6): e0925. doi: 10.1097/CCE.0000000000000925.
- Sommer N, Schnüriger B, Candinas D, Haltmeier T. Massive transfusion protocols in nontrauma patients: A systematic review and meta-analysis. J Trauma Acute Care Surg. 2019; 86(3): 493-504. doi: 10.1097/TA.0000000000002101.
- Neff LP, Beckwith MA, Russell RT, et al. Massive Transfusion in Pediatric Patients. Clin Lab Med. 2021; 41(1): 35-49. doi: 10.1016/j.cl.2020.10.003.
- Жибурт Е.Б. Детская трансфузиология. М.: Гэотар-Медиа, 2023. – 344 с. [Zhiburt EB. Pediatrics transfusiology. Moscow: Geotar-Media, 2023. 344 p. (In Russ.)]
- Evangelista ME, Gaffley M, Neff LP. Massive Transfusion Protocols for Pediatric Patients: Current Perspectives. J Blood Med. 2020; 11: 163-172. doi: 10.2147/JBM.S205132.
- Клинические рекомендации «Послеродовое кровотечение» (2022). [Clinical guidelines "Postpartum hemorrhage" (2022). (In Russ.)]
- Williams CR, Huffstetler HE, Nyamtema AS, et al. Transfusion of blood and blood products for the management of postpartum haemorrhage. Cochrane Database Syst Rev. 2025; 2(2): CD016168. doi: 10.1002/14651858.CD016168.
- D'Amore K, Swaminathan A. Massive Gastrointestinal Hemorrhage. Emerg Med Clin North Am. 2020; 38(4): 871-889. doi: 10.1016/j.emc.2020.06.008.
- Жибурт Е.Б., Караваев А.В., Глазов К.Н., Шестаков Е.А. Ошибки первичного определения группы крови лечащим врачом // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2012. – Т.7. – №3. – С.113-115. [Zhiburt EB, Karavaev AV, Glazov KN, Shestakov EA. Errors in the primary determination of the blood group by the attending physician. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2012; 7(3): 113-115. (In Russ.)]
- Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Караваев А.В. и др. Предпосылка к посттрансфузионному осложнению // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. – 2010. – Т.5. – №1. – С.84-88. [Zhiburt EB, Shestakov EA, Karavaev AV, et al. Prerequisite for post-transfusion complication. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2010; 5(1): 84-88 (In Russ.)]

26. Шестаков Е.А., Сухорукова И.И., Ключева Е.А., Жибурт Е.Б. Иногруппная кровь в донорском контейнере // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2010. – Т.5. – №1. – С.109-112. [Shestakov EA, Sukhorukova II, Klyueva EA, Zhiburt EB. Wrong blood group in a donor container. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2010; 5(1): 109-112. (In Russ.)]
27. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Жибурт Е.Б. Переливание крови: история и современность (к 100-летию переливания крови в России) // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2019. – Т.14. – №4. – С.4-11. [Shevchenko YL, Karpov OE, Zhiburt EB. Blood transfusion: history and modernity (on the 100th anniversary of blood transfusion in Russia)). Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2019; 14(4): 4-11. (In Russ.)] doi: 10.25881/BPNMSC.2020.29.78.001.
28. Зарубин М.В., Губанова М.Н., Гапонова Т.В. и др. Обеспечение эффективности и безопасности переливания тромбоцитов // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2016. – Т.11. – №3. – С.118-125. [Zarubin MV, Gubanova MN, Gaponova TV. Ensuring the efficiency and safety of platelet transfusion. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2016; 11(3): 118-125. (In Russ.)]
29. Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р., Шестаков Е.А. и др. Медицинская и экономическая эффективность ограничительной стратегии переливания крови // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2015. – Т.10. – №1. – С.100-102. [Zhiburt EB, Madzaev SR, Shestakov EA. Medical and cost-effectiveness of a restrictive blood transfusion strategy. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2015; 10(1): 100-102. (In Russ.)]
30. Bradburn EH, Ho KM, Morgan ME, et al. Massive Transfusion Protocol and Subsequent Development of Venous Thromboembolism: Statewide Analysis. Am Surg. 2021; 87(1): 15-20. doi: 10.1177/0003134820948905.
31. Sanderson B, Coiera E, Asrianti L, et al. How well does your massive transfusion protocol perform? A scoping review of quality indicators. Blood Transfus. 2020; 18(6): 423-433. doi: 10.2450/2020.0082-20.
32. Petrosioniak A, Pavenski K, da Luz LT, Callum J. Massive Hemorrhage Protocol: A Practical Approach to the Bleeding Trauma Patient. Emerg Med Clin North Am. 2023; 41(1): 51-69. doi: 10.1016/j.emc.2022.09.010.
33. Lier H, Hossfeld B. Massive transfusion in trauma. Curr Opin Anaesthesiol. 2024; 37(2): 117-124. doi: 10.1097/ACO.0000000000001347.
34. Кузнецов С.И., Шестаков Е.А., Гусаров В.Г. и др. Переливание крови в госпитале COVID-19 // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2021. – Т.16. – №4. – С.74-77. [Kuznetsov SI, Shestakov EA, Gusarov VG, et al. Blood transfusion in a COVID-19 hospital. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2021; 16(4): 74-77 (In Russ.)] doi: 10.25881/20728255_2021_16_4_74.
35. Шевченко Ю.Л., Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А. Внедрение кровесберегающей идеологии в практику Пироговского центра // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2008. – Т.3. – №1. – С.14-21. [Shevchenko YL, Zhiburt EB, Shestakov EA. The implementation of a blood-saving ideology in the practice of the Pirogov Center. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2008; 3(1): 14-21. (In Russ.)]
36. Жибурт Е.Б., Губанова М.Н., Шестаков Е.А., Исмаилов Х.Г. Потребность клиники в компонентах крови изменяется // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2008. – Т.3. – №1. – С.60-67. [Zhiburt EB, Gubanova MN, Shestakov EA, Ismailov HG. The clinic's need for blood components is changing. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2008; 3(1): 60-67. (In Russ.)]
37. Жибурт Е.Б., Чемоданов И.Г., Аверьянов Е.Г., Кожемяко О.В. Устойчивость служб крови // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2017. – №7. – С.17-24. [Zhiburt EB, Chemodanov IG, Averyanov EG, Kozhemyako OV. Sustainability of blood services. Bjulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ja imeni N.A. Semashko. 2017; 7: 17-24. (In Russ.)]
38. Жибурт Е.Б. Менеджмент крови пациента при критическом кровотечении и массивной трансфузии // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. – 2013. – Т.8. – №4. – С.71-77. [Zhiburt EB. Patient blood management for critical bleeding and massive transfusion. Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova. 2013; 8(4): 71-77. (In Russ.)]