



Оценка клинической эффективности использования крови и её компонентов при лечении ожоговой анемии

©Э.А. Хакимов^{1*}, Л.М. Хайитов², Ш.Г. Зувайтов², К.Э. Ярмагов³, Ш.Н. Аброров²,
З.Ю. Таджиев¹, М.Э. Абдихалилов¹, Х.С. Некбаев¹

¹Самаркандский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, Самарканд, Узбекистан

²Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

³Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи, Ташкент, Узбекистан

* Э.А. Хакимов, Самаркандский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, Самарканд, Самаркандский район, мсг Узбеккенти, erkinxakimov@mail.ru

Поступила в редакцию 10 декабря 2025 г. Исправлена 23 марта 2026 г. Принята к печати 27 марта 2026 г.

Резюме

Цель: Анализ эффективности и целесообразности использования крови и её компонентов при лечении анемии у пациентов с ожоговой болезнью.

Материалы и методы: В отделении комбустиологии Самаркандского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи в 2020–2025 гг. изучены результаты лечения 920 пациентов с тяжёлыми ожоговыми травмами. Больные были разделены на две группы.

В основную группу вошли 570 (61,9%) пациентов с тяжёлыми и крайне тяжёлыми ожогами. Лечение ожоговой анемии проводили с учётом её этиопатогенеза. Оно включало индивидуализированную инфузионно-трансфузионную терапию, минимизацию кровопотери из раны, а также плазмотрансфузию, гемотрансфузию и переливание 5, 10 и 20%-х растворов альбумина по клинико-лабораторным показаниям.

В контрольную группу включили 350 (38,04 %) пациентов с тяжёлыми и крайне тяжёлыми ожогами. Им проводили инфузионно-трансфузионную терапию по традиционной схеме. Возраст пациентов варьировал от 6 месяцев до 76 лет.

Результаты: Своевременное лечение ожоговой анемии, как тяжёлого осложнения, основывалось на клинической картине заболевания и лабораторных показателях крови. Индивидуальный подход к трансфузионной терапии включал: раннее проведение плазмотрансфузии, гемотрансфузии или трансфузии альбумина; использование гемостатических губок при обработке ожоговых ран; минимизацию кровопотери во время хирургических вмешательств; своевременное назначение рекомбинантного эритропоэтина в комбинации с препаратами железа; применение антигипоксантов и антиоксидантов в ранние сроки для предупреждения гемолиза эритроцитов.

Реализация данного комплексного подхода способствовала снижению частоты осложнений ожоговой анемии. В основной группе они наблюдались у 188 из 570 пациентов (32,98%). В то же время в контрольной группе ранние и поздние осложнения были отмечены у всех 350 пациентов (100%).

Индивидуализированный подход к гемотрансфузии не только уменьшил частоту осложнений, но и оказал значительное влияние на снижение показателей летальности.

Заключение: Таким образом, при лечении анемии, развивающейся при ожоговой болезни, индивидуализированный подход, основанный на клинических и лабораторных данных, позволил существенно улучшить результаты лечения. Он включал проведение гемотрансфузии, плазмотрансфузии, трансфузии альбумина, а также минимизацию кровопотери.

По данным исследований за последние 5 лет, у 570 пациентов основной группы профилактика анемии начиналась с первого дня госпитализации. В результате частота тяжёлых осложнений (сепсис, полиорганная недостаточность, миокардит, ДВС-синдром, вторичное углубление раны, «ожоговое истощение») снизилась со 100 до 32,98%. Кроме того, отмечено значительное снижение показателей летальности от ожоговой болезни.

Ключевые слова: ожоговая болезнь, ожоговая анемия, гемотрансфузия, плазмотрансфузия, трансфузия альбумина, аутодермопластика

Цитировать: Хакимов Э.А., Хайитов Л.М., Зувайтов Ш.Г. и др. Оценка клинической эффективности использования крови и её компонентов при лечении ожоговой анемии. *Инновационная медицина Кубани*. 2026;11(2):46–55. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2026-11-2-46-55>



Evaluation of the Clinical Efficacy of Blood and Blood Component Use in the Treatment of Burn-Related Anemia

© Erkin A. Khakimov^{1*}, Laziz M. Khayitov², Shokhrukh G. Zuvaytov², Komil E. Yarmatov³, Shakhbozjon N. Abrorov², Zokhid Yu. Tadzhiev¹, Mirziyo E. Abdikhalilov², Hasan S. Nekbayev¹

¹ Samarkand Branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine, Samarkand, Republic of Uzbekistan

² Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan

³ Republican Research Centre of Emergency Medicine, Tashkent, Republic of Uzbekistan

* Erkin A. Khakimov, Samarkand Branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine, I.g.c. Uzbekkenti, Samarkand, Samarkand district, Republic of Uzbekistan, erkinxakimov@mail.ru

Received: December 10, 2025. Received in revised form: March 23, 2026. Accepted: March 27, 2026.

Abstract

Objective: To analyze the efficacy and appropriateness of using blood and its components in the treatment of anemia in patients with burn disease.

Materials and methods: In the Department of Combustiology at the Samarkand Branch of the Republican Research Centre of Emergency Medicine, from 2020 to 2025, the treatment outcomes of 920 patients with severe burn injuries were analyzed. The patients were divided into two groups.

The main group included 570 (61.9%) patients with severe and extremely severe burns. Treatment of burn-related anemia was carried out with consideration of its etiopathogenesis. It included individualized infusion-transfusion therapy, minimization of wound blood loss, as well as plasma transfusions, blood transfusion, and administration of 5%, 10%, and 20% albumin solutions according to clinical and laboratory indicators.

The control group consisted of 350 (38.04%) patients with severe and extremely severe burns. They received infusion-transfusion therapy according to the standard protocol. The patients' age ranged from 6 months to 76 years.

Results: Timely treatment of burn-related anemia, as a severe complication was based on the clinical course of the disease and laboratory blood parameters. An individualized approach to transfusion therapy included: early administration of plasma transfusions, blood transfusion, or albumin transfusions; use of hemostatic sponges during burn wound management; minimization of blood loss during surgical interventions; timely administration of recombinant erythropoietin in combination with iron preparations; and early use of antihypoxants and antioxidants to prevent erythrocyte hemolysis.

The implementation of this comprehensive approach contributed to a reduction in the incidence of complications associated with burn-related anemia. In the main group, complications were observed in 188 of 570 patients (32.98%). In contrast, in the control group, early and late complications were observed in all 350 patients (100%).

An individualized approach to blood transfusion not only reduced the incidence of complications but also had a significant impact on lowering mortality rates.

Conclusion: Thus, in the treatment of anemia developing in burn disease, an individualized approach based on clinical and laboratory data significantly improved treatment outcomes. It included blood transfusion, plasma transfusion, albumin transfusion, as well as minimization of blood loss.

According to studies conducted over the past 5 years, in 570 patients of the main group, prevention of anemia was initiated from the first day of hospitalization. As a result, the incidence of severe complications (sepsis, multiple organ failure, myocarditis, disseminated intravascular coagulation syndrome, secondary wound deepening, and "burn-related exhaustion") decreased from 100% to 32.98%. In addition, a significant reduction in mortality rates from burn disease was observed.

Keywords: burn disease, burn-related anemia, blood transfusion, plasma transfusion, albumin transfusion, autologous skin grafting

Cite this article as: Khakimov EA, Khayitov LM, Zuvaytov SG et al. Evaluation of the clinical efficacy of blood and blood component use in the treatment of burn-related anemia. *Innovative Medicine of Kuban*. 2026;11(2):46–55. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2026-11-2-46-55>

Введение

Несмотря на определённые успехи в области комбустиологии, смертность при лечении тяжёлых ожоговых больных с обширными площадями поражения остаётся высокой и достигает 80–90%. Тяжёлая термическая травма сопровождается серьёзным ущербом всему организму, запуская патологические процессы, которые сопровождаются нарушениями гемодинамики, функций желудочно-кишечного тракта, печени, почек, метаболизма, иммунной системы, а также систем коагуляции и фибринолиза [1].

Одной из главных проблем комбустиологии, наиболее часто встречающейся у пациентов с обшир-

ными ожогами, является анемия. Её лечение требует особого подхода [2].

При тяжёлой термической травме снижение количества эритроцитов обусловлено мультифакторным воздействием. Ещё в середине XX века экспериментальные исследования с использованием эритроцитов, меченных радиоактивным фосфором и хромом, показали, что после обширного ожога общий циркулирующий объём эритроцитов снижается на 40% уже в первые 12 ч. При этом в сосудистом русле через 12 ч после повреждения потери составляют 12%, а в последующие 48 ч – до 30% от исходного количества. Аналогичные наблюдения свидетельствуют

о том, что в каждый последующий день количество эритроцитов уменьшается примерно на 1%. Исследования российских учёных показали, что в шоковой фазе разрушение эритроцитов достигает 30–46%. Это проявляется гемолизом, гемоглинурией, микроцитозом, анизоцитозом и пойкилоцитозом [3].

Усиление нагрева внутри сосудов во время повреждения приводит к разрушению эритроцитов, что является одной из основных причин развития анемии. Ещё одной важной причиной служит стаз эритроцитов в капиллярах ожоговых тканей из-за обширных поражений, приводящий к патологическим осадкам [4].

На II и III стадиях ожоговой болезни формирование продуктов распада тканей в ране и развитие инфекционных осложнений прямо тормозят эритропоэз и, в основном, воздействуют на эритроциты, а изменения в функции других систем и органов способствуют развитию анемии [5, 6].

Кроме того, под воздействием высокой температуры различные факторы и продукты биохимических сдвигов в организме после ожога значительно сокращают продолжительность жизни эритроцитов [7]. На II и III стадиях ожоговой болезни развитие анемии в основном обусловлено прямым и опосредованным торможением эритропоэза продуктами распада тканей; изменения функции других систем и органов, а также развитие инфекционных осложнений в ране влияют на систему красных кровяных телец [8–10].

При развитии анемии на II и III стадиях ожоговой болезни ключевую роль играют факторы, связанные с геморрагией. К ним относятся кровотечение из ран во время хирургических манипуляций (наложение швов, операции), а также эрозивно-язвенные поражения слизистой желудка и двенадцатиперстной кишки, сопровождающиеся потерей эритроцитов [11]. Кровотечение из тканей развивается на фоне повышения проницаемости капилляров, а нарушения в системе свёртывания крови способствуют развитию коагулопатии.

Таким образом, механизмы развития анемии у тяжёлых ожоговых больных можно обобщить в виде схемы, отражающей основные причины её формирования.

1. Потеря эритроцитов:

- хирургические манипуляции (операции, наложение швов);
- кровотечение из желудочно-кишечного тракта;
- эрозивно-язвенные поражения слизистой оболочки;
- нарушения гемостатической системы (ДВС-синдром, коагулопатия, дозы антикоагулянтов);
- повышение клиренса эритроцитов через ретикулоэндотелиальную систему;
- гемолиз эритроцитов (под воздействием инфекционных агентов, антигенов, антител и продуктов эндогенной интоксикации);

- сокращение продолжительности жизни эритроцитов.

2. Снижение продукции эритроцитов:

- влияние медиаторов воспаления, микробов и бактерий, а также лекарственных препаратов на красный костный мозг;
- снижение биологической активности эритропоэтина на фоне генерализованного воспаления.

3. Клетки гемopoэтической системы недостаточно реагируют на высокий уровень эритропоэтина.

4. Недостаточность питания (выраженный катаболизм в острой фазе ожоговой болезни).

5. Гепаторенальная дисфункция.

В 1994 г. Американское общество анестезиологов создало рабочую группу для разработки строгих рекомендаций по лечению компонентами крови [12].

Таким образом, при ожоговой болезни гемотрансфузия свежезамороженной плазмы (СЗП), эритроцитарной массы и тромбоцитарной массы применялась во время ожоговой травмы и в послеоперационном периоде при условии строгого соблюдения показаний и отсутствия осложнений.

Основной вывод рабочей группы был сформулирован следующим образом:

- переливание эритроцитов показано крайне редко;
- оно рекомендуется при концентрации гемоглобина ниже 60 г/л и практически всегда показано, тогда как при концентрации выше 100 г/л – не показано;
- при промежуточной концентрации гемоглобина (60–100 г/л) решение о проведении гемотрансфузии должно основываться на оценке оксигенации тканей, так как её недостаточность повышает риск осложнений;
- оценка содержания гемоглобина не может быть единственным критерием для всех пациентов и не учитывает все важные физиологические и хирургические факторы в отличие от других параметров [12].

Большинство исследований, проведённых в зарубежных центрах переливания крови, показали, что гемотрансфузия является важной и полезной процедурой для пациента, часто даёт ожидаемый положительный эффект, но сопряжена с определённым риском [13].

Надёжные критерии для переливания эритроцитарной массы пока не установлены. Поэтому отсутствует чёткий протокол, и переливание средств, содержащих эритроциты, должно проводиться с учётом индивидуальных особенностей организма, ориентируясь на физиологические потребности пациента [14, 15].

Снижение кровопотери при ожоговой болезни достигается путём:

- Раннего проведения некрэктомии (с 2–3-го дня после ожога), что позволяет уменьшить полиорганную недостаточность, сократить период токсемии, снизить вероятность гнойных септических осложнений, тем самым патогенетически снижая риск ожоговой анемии [16];

– Использования различных хирургических методов в зависимости от глубины повреждения тканей;

– Тангенциального метода, фасциального метода, разреза по нижней границе с субдермальным способом. Эти методы позволяют хирургу значительно уменьшить кровопотерю во время операции.

Для снижения кровопотери рекомендуется держать конечности приподнятыми и использовать пневматические жгуты. Интенсивность кровотечения всегда служит индикатором: когда достигается необходимая глубина иссечения некротизированной ткани и одновременно обеспечивается хороший кровоток, это может быть полезным ориентиром для проведения аутодермопластики [17, 18]. Для снижения кровопотери во время операции возможно введение вазопрессорного препарата адреналина (1:1 000 000) путем инфильтрации тканей под ожоговой кожей. Комбинируя описанные выше подходы с инъекцией, одновременно можно использовать пневматические жгуты на руках и ногах пациента. Результаты показали, что такой подход позволяет уменьшить объём кровопотери во время операции в 1,5–2 раза [19, 20].

Кроме того, локальные гемостатические меры (обработка 3%-м раствором перекиси водорода в течение 60–90 сек., использование гемостатической губки, препарата желпластана), а также препараты, вводимые внутривенно (5%-й раствор аминокaproновой кислоты, транексамовой кислоты, 12,5%-й раствор натрия этилмзилата и другие) предотвращают кровотечение.

Для достижения оптимизация эритропоза возможно использование:

- Антиоксидантов и антигипоксантов с острого периода ожоговой болезни (препарат цитофлавин) позволяет сохранить и поддерживать функцию костного мозга и целостность мембран эритроцитов;
- Экстракорпорального ультрафиолетового облучения крови для модуляции гемопоэза;
- Препаратов железа (сорбифер), индометацина, токоферола ацетата, витамина B12 и фолиевой кислоты;
- Рекомбинантного человеческого эритропоэтина (эпоэтин-альфа): по сравнению с группой плацебо отмечено достоверное повышение уровня гемоглобина.

Применение компонентов и препаратов донорской крови у пациентов с тяжёлыми ожоговыми травмами осуществляется в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Республики Узбекистан № 402-II от 30.08.2002 г. «О донорстве крови и её компонентов» [21]. Комплексным планом мероприятий по совершенствованию службы крови на 2016–2020 гг. (утвержденным Кабинетом Министров Республики Узбекистан 30 июня 2015 г.), а также планом мероприятий по дальнейшему совершенствованию профилактики гемоконтактных инфекций в Республике Узбекистан на 2016–2017 г.

В течение 2025 г. в Самаркандском филиале РНЦЭМП, в отделении комбустиологии, на стационарном лечении находились 617 пациентов с ожогами, из которых 348 – дети. Пациентам с тяжёлыми и крайне тяжёлыми ожоговыми травмами было проведено:

- трансфузия плазмы – 45 литров 485,0 мл,
- трансфузия альбумина – 5 литров 600,0 мл,
- трансфузия эритроцитарной массы – 16 литров 794,0 мл.

Цель

Анализ эффективности и целесообразности использования крови и её компонентов при лечении анемии у пациентов с ожоговой болезнью.

Материалы и методы

В отделении комбустиологии Самаркандского филиала РНЦЭМП в 2020–2025 гг. были изучены результаты комплексного лечения 920 пациентов с тяжёлыми ожоговыми травмами, разделённых на две группы.

В основную группу вошли 570 пациентов (61,9%) с тяжёлыми и крайне тяжёлыми ожогами. Лечение ожоговой анемии проводилось с учётом её этиопатогенеза и включало индивидуализированную инфузионно-трансфузионную терапию, минимизацию кровопотери из раны, а также проведение плазмотрансфузии, гемотрансфузии и переливание 5, 10 и 20%-х растворов альбумина на основании клинико-лабораторных показателей.

В контрольную группу были включены 350 пациентов (38,04%) с тяжёлыми и крайне тяжёлыми ожогами, которым инфузионно-трансфузионная терапия проводилась по традиционной схеме лечения ожоговой анемии. Возраст пациентов варьировал от 6 мес. до 76 лет.

Результаты

В основной группе 570 пациентов с тяжёлыми ожоговыми травмами, находившихся на стационарном лечении в Самаркандском филиале РНЦЭМП с 2020 по 2025 г., пациенты доставлялись в отделение комбустиологии в отделение интенсивной помощи. В случае поступления через районную больницу – в отделение неотложной помощи или отделение политравмы.

При тяжёлой и крайне тяжёлой степени ожогового шока пациентам проводился консультативный осмотр и мониторинг с задействованием санитарно-авиационной службы.

При первичном осмотре комбустиолог строго учитывал следующие параметры: площадь ожоговой поверхности (%); локализация ожога; возраст пациента; процент глубоко пораженной ожоговой поверхности; коэффициент индекса Франка; причина ожога (агент); время, прошедшее с момента получения

ожога до начала терапии шока; наличие преморбидного фона в анамнезе; количество и цвет остаточной мочи; интенсивность и цвет выделяемой мочи в период шока.

Согласно приведённой инструкции, клиническая динамика пациентов с тяжёлыми ожогами, проходящих лечение в районном медицинском объединении, отслеживается посредством видеонаблюдения через сеть Интернет или с помощью телемедицины. Врачи районного медицинского объединения, как правило, используют кровь и её компоненты на ранних этапах при лечении шока, на основании стандартной инструкции по лечению.

Учитывая эти случаи, динамическое наблюдение за состоянием пациента с помощью телемедицины рассматривается как важный аспект. На основании клинической картины течения ожога и результатов лабораторных показателей даются рекомендации о начале или отсрочке введения крови и её компонентов. На 2-й день шокового периода, через 24–36 ч, внимание уделяется клиническому состоянию пациента и функции почек, особенно по часовому объёму мочи и её цвету.

Если на 2-й день шокового периода выделение мочи составляет менее 25–30 мл/ч, а цвет мочи тёмно-жёлтый, и при лабораторном исследовании выявлен гемолиз эритроцитов, у детей этот показатель менее 10–15 мл/ч, то введение СЗП откладывается. Это означает, что общий циркулирующий объём крови (ОЦК) не нормализован, продолжается гиповолемия, а высокая гемоконцентрация рассматривается как показатель.

Вместе с раствором алкалина (триметамол) 250–500 мл в сутки и растворами, нормализующими реологические свойства крови, объём инфузии увеличивался с целью восстановления функции почек.

С 3-го дня шокового периода при увеличении интенсивности выделения мочи более 50–60 мл/ч, количество коллоидных растворов уменьшалось, а компоненты крови переводились на свежзамороженную плазму или 5%-й раствор альбумина. Однако у большинства пациентов с тяжёлыми ожогами и гиперстеническим типом телосложения нормализация функции почек наблюдалась к 7–8 дням. По этой причине у пациентов с ожогами и избыточной массой тела в шоковом и остротоксемическом периодах инфузия кристаллоидов и бессолевых растворов оказывала более выраженное влияние на раннее восстановление функции почек, чем плазмотрансфузия. Учитывая это, чем выше степень ожирения, тем более отсроченная плазмотрансфузия сопровождалась положительными клиническими эффектами и давала эффективный результат.

У детей младшего возраста с тяжёлыми ожогами на фоне лечения шока через 12–18 ч проводилась

плазмотрансфузия совместно с антикоагулянтом гепарином (150–200 Ед/кг/сутки). Особенно у детей с преморбидными состояниями – гипостенических, анемичных, с признаками рахита – раннее начало плазмотрансфузии давало явные положительные результаты.

Кроме того, удавалось предотвращать диспептические реакции: отмечалось уменьшение тошноты, вздутия живота и тахикардии, что проявлялось в клинических признаках улучшения состояния.

В остром токсемическом периоде ожогового заболевания проведение плазмотрансфузии у детей раннего возраста имеет большое значение как профилактика ранних и поздних осложнений ожоговой болезни. Особенно высокая эффективность отмечена у астенических, гипостенических, анемичных детей и у детей с тяжёлыми ожогами, находящихся на искусственном вскармливании, что подтверждается клиническими и лабораторными показателями.

Свежзамороженная плазма вводилась в дозе 0,5–0,6 мл/кг, например, 0,5 мл (СЗП)×10 т/в/кг×30% (ОЦК) = 150 мл СЗП. Плазмотрансфузия проводилась у детей раннего возраста в течение 11–12 дней. В период очистки тканей от некротических очагов использовались гемостатические губки для минимизации кровотечения из ожоговой поверхности.

Для ранней профилактики ожоговой анемии, а также при выявлении дефицита железа или скрытой прогрессирующей анемии, с 6–7-го дня болезни рекомендовано капельное введение препарата ферсинол в дозе 5–10 мг/кг. Однако у детей с обширными и глубокими ожогами потеря эритроцитов восполнялась только при помощи промытых эритроцитов. При снижении гемоглобина (Hb<70 г/л) на 10–12-й день токсемического периода начиналась гемотрансфузия. Детям раннего возраста кровь вводилась в дозе 10 мл/кг массы тела.

Продолжение переливания крови сопровождалось наблюдением за эпителизацией поверхностных ожогов, а после полного закрытия глубоких ожоговых дефектов переливание крови прекращалось в зависимости от степени эпителизации, и рекомендовались таблетки, содержащие железо (натофер или ферсинол), для поддержания нормального уровня гемоглобина.

Пациентам, перенесшим тяжёлые и крайне тяжёлые ожоги, у которых сохранялись признаки хронической анемии, назначался рекомбинантный эритропоэтин в дозах 2000–4000–6000 МЕ подкожно или внутривенно. Первоначально использовалась доза 20 МЕ/кг с интервалом 5–7 дней. У пациентов с преморбидной анемией до ожога эффективность эритропоэтина была выше при комбинированном применении с препаратами, содержащими железо. Взрослым пациентам с тяжёлыми ожогами свежзамороженная плазма вводилась в дозе 0,3–0,4 мл/кг, например: 0,4 мл (СЗП)×75 кг×50% (ОЦК) = 900 мл СЗП.

При проведении некротомии или некроэктомии глубоких ожоговых ран, для уменьшения кровотечения во время операции, применялась инфильтрация вокруг и в глубину раны раствором: 0,9%-го хлорида натрия 500 мл + 2%-го лидокаина 10 мл + адреналин 0,4 мл. Это позволяло значительно снизить болевые ощущения и кровотечение из ожоговой поверхности.

У пожилых и старых пациентов проведение плазмотрансфузии выполнялось с использованием отсроченной тактики, учитывая преморбидные заболевания сердечно-сосудистой системы и противопоказания к объёмной инфузионной терапии. В таких случаях раннее применение трансфузии альбумина (5–10%-й раствор) у пожилых пациентов показало значительные положительные результаты как в клиническом течении болезни, так и в лабораторных показателях общего белка крови.

При проведении аутодермопластики обширных глубоких ожоговых ран и в послеоперационном периоде плазмотрансфузия оказалась крайне важной. Она предотвращала лизис пересаженного кожного лоскута и способствовала ускорению эпителизации, что проявлялось высокой эффективностью процедуры.

В период септикотоксемии при ожоговой болезни у большинства пациентов отмечалось резкое снижение числа эритроцитов и быстрое развитие ожоговой анемии. В этот период проведение хирургических операций на ране приостанавливалось, применялась тактика отсрочки, а для повышения биологической активности пациента активно использовались промытые эритроциты для лечения острой развивающейся ожоговой анемии.

Гемотрансфузия проводилась каждые 3–4 дня (эр. масса), а плазмотрансфузия (СЗП) вводилась в объёме 350–450 мл в сутки. Если общий уровень белка в крови был ниже 55 г/л, проводилась альбуминтрансфузия 20% в объёме 100 мл, что приводило к выраженным положительным изменениям в состоянии пациента.

Такая тактика также служила профилактикой тяжёлых осложнений септикотоксемии – сепсиса и полиорганной недостаточности.

Для профилактики ожоговой анемии с первых дней болезни проводились профилактические меры против образования острых язв и эрозий в желудке и двенадцатиперстной кишке. В шоковый период устанавливался назогастральный зонд, желудок промывался 2–3 раза в сутки щелочными и физиологическими растворами, а питание осуществлялось минеральными и солевыми растворами.

При необходимости назначались ингибиторы протонной помпы пантопразол и H₂-блокатор квамател в инъекционной форме, затем переводились на таблетированную форму.

При хирургической обработке ожоговых ран и замене повязок у пациентов всех возрастных групп

использование «гигиенической» ванны показало значительные преимущества:

- предотвращалось капиллярное кровотечение из раны;
- болевые ощущения снижались до 80%;
- уменьшалась вероятность вторичного инфицирования раны;
- потребность в крови и её компонентах снижалась в определённой степени;
- способствовало профилактике ожоговой анемии;
- у пациентов уменьшался страх (фобия) и психоэмоциональное напряжение при смене повязок.

На примере пролеченного пациента после завершения шокового периода наблюдались клинические признаки стабилизации жизненноважных органов и систем, что создало благоприятные условия для проведения оперативного лечения (рис. 1–5). Некротомия, фасциотомия и некротомия были выполнены с минимизацией кровопотери из ожоговой поверхности.

Преимущества данной тактики заключались в более лёгком протекании острого токсемического периода, меньших потерях эритроцитов, снижении потребности в белковых препаратах, уменьшении интоксикации и сохранении активного энтерального питания. При этом в анализах крови не наблюдалось снижения числа эритроцитов, гемоглобина, гематокрита и общего белка.

В период септикотоксемии преимущественно использовались промытые эритроциты, что позволило быстро очистить рану от некротических тканей и ускорить образование грануляций.

При проведении аутодермопластики и в течение 2–3 дней после операции плазмотрансфузия обеспечила полную эпителизацию пересаженного кожного лоскута до 95–98%.

При анализе данных, представленных в таблице 1, отражающих тяжёлые осложнения анемии при ожогах, видно, что у 350 пациентов контрольной группы с тяжёлыми и крайне тяжёлыми ожогами развитие острой почечной недостаточности наблюдалось у 55,29% пациентов. Вследствие этого у 40,74% развилась полиорганная недостаточность, а у 33,33% – миокардит со стороны сердечно-сосудистой системы. В период септикотоксемии вследствие длительной анемии «истощение от ожога» отмечалось у 32,18% пациентов, а развитие вторичной инфекции в виде сепсиса наблюдалось у 29,88% пациентов.

Таким образом, несвоевременное лечение анемии при ожогах, отсутствие индивидуального подхода при применении крови и её компонентов с учётом клинических и лабораторных данных, плазмотрансфузий, гемотрансфузий или альбуминтрансфузий приводило к развитию множества осложнений: у почти всех 350 пациентов (100%) наблюдались осложнения.



Рисунок 1. Пациент А., 14 лет. Диагноз: контактный ожог области груди и плеча IIIАВ степени, 10% глубокого поражения (5%). (1-й день) некротомия без переливания крови

Figure 1. Patient A., 14 years old. Diagnosis: contact burn of the chest and shoulder region, deep dermal and full-thickness (II-IA-B degree), 10% (5%) deep involvement. (Day 1) Necrotomy without blood transfusion



Рисунок 2. 3-й день: тангенциальная некрэктомия глубокой ожоговой раны без переливания крови

Figure 2. Day 3: Tangential necrectomy of a deep burn wound without blood transfusion



Рисунок 3. 12-й день: появление грануляционной ткани в ожоговой ране

Figure 3. Day 12: Formation of granulation tissue in the burn wound



Рисунок 4. 13-й день: проведение операции аутодермопластики

Figure 4: Day 13: Autodermoplasty procedure



Рисунок 5. Итоговое состояние после выписки (26-й день)

Figure 5. Final outcome after discharge (Day 26)

Рисунок 6. Состояние через 2 месяца после выписки; рекомендовано физиотерапевтическое лечение

Figure 6. Condition 2 months after discharge; physiotherapy was recommended

В основной группе из 570 пациентов осложнения возникли лишь у 188 человек (32,98%). Снижение частоты осложнений объясняется индивидуальным подходом с первых часов после ожога: использованием крови и её компонентов в соответствии

с клиническими и лабораторными показателями, мониторингом патологического процесса и предотвращением нарушений внутренней среды тканей и гемостаза. Это обеспечивало нормализацию работы жизненно важных органов и систем.

Таблица 1
Данные о последствиях ожоговой анемии
Table 1

Data on the complications of burn-related anemia

Осложнения	Контрольная группа (n=350)			Основная группа (n=570)		
	Взрослые	Дети	% осложнений	Взрослые	Дети	% осложнений
Количество пациентов	135 (38,6%)	215 (61,4%)	350 100%	222	348	188 (32,98%)
Сепсис	19 (14,07%)	34 (15,8%)	29,88%	9 (4,05%)	21 (6,03%)	30 (10,08%)
Миокардит	18 (13,33%)	43 (20,0%)	33,33%	7 (3,1%)	48 (13,79%)	55 (16,89%)
Диссеминированное внутрисосудистое свертывание (ДВС-синдром)	4 (2,96%)	12 (5,58%)	8,54%	6 (2,70%)	11 (3,16%)	17 (5,86%)
Острая почечная недостаточность	42 (31,11%)	52 (24,18%)	55,29%	12 (5,40%)	21 (6,03%)	33 (11,43%)
Полиорганная недостаточность	28 (20,74%)	43 (20,0%)	40,74%	23 (10,36%)	34 (9,77%)	57 (20,13%)
Истощение раны (ожоговое истощение)	24 (17,77%)	31 (14,41%)	32,18%	16 (7,20%)	28 (8,04%)	44 (15,24%)
Итого	135	215	350	73	115	188

Индивидуальный подход не только уменьшил осложнения анемии при ожогах, но и значительно повлиял на снижение показателей смертности.

Заключение

Таким образом, при лечении анемии, развивающейся на фоне ожоговой болезни, индивидуальный подход, основанный на клинических и лабораторных показателях, позволил эффективно использовать гемотрансфузию, плазмотрансфузию, альбуминтрансфузию, а также минимизировать кровопотерю при обработке ожоговых ран и хирургических вмешательствах.

На основе исследований, проведённых за последние 5 лет, у 570 пациентов основной группы с тяжёлыми ожогами с момента госпитализации была обеспечена профилактика тяжёлой анемии, осложняющей течение ожоговой болезни. Это позволило предотвратить тяжёлые осложнения, возникающие вследствие анемии: сепсис, полиорганную недостаточность, миокардит, синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания, вторичное углубление ожоговой раны, нарушение трофики раны и «истощение от ожога».

В результате индивидуального подхода частота этих тяжёлых осложнений снизилась, а показатели смертности от ожоговой болезни уменьшились.

Вклад авторов

Разработка концепции и дизайна исследования:

Э.А. Хакимов

Сбор, анализ и интерпретация данных: К.Э. Ярматов, М.Э. Абдихалилов

Проведение статистического анализа: Ш.Н. Аброров

Подготовка иллюстраций и таблиц: З.Ю. Таджиев, Л.З. Хайитов

Подготовка текста: Э.А. Хакимов, Х.С. Некбаев

Редактирование текста: Э.А. Хакимов, Ш.Г. Зувайтов

Утверждение окончательной версии: Э.А. Хакимов,

К.Э. Ярматов, М.Э. Абдихалилов

Author contributions

Concept and design: Khakimov

Acquisition, analysis, or interpretation of data: Yarmatov, Abdikhalilov

Statistical analysis: Abrorov

Visualization: Tadjiev, Khakimov

Manuscript drafting: Khakimov, Zuvaytov

Final approval of the version to be published: Khakimov,

Yarmatov, Abdikhalilov

Литература/References

1. Dobson GP, Morris JL, Letson HL. Pathophysiology of Severe Burn Injuries: New Therapeutic Opportunities From a Systems Perspective. *J Burn Care Res.* 2024;45(4):1041-1050. PMID: 38517382. PMCID: PMC11303127. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irae049>

2. Wallace D, Lavrentieva A, Romanowski KS, et al. American Burn Association Clinical Practice Guideline on Blood Product Transfusion in Burn Care. *J Burn Care Res.* 2025;46(6):1155-1170. PMID: 40720740. <https://doi.org/10.1093/jbcr/iraf021>

3. Убушаева Д.Ш., Сахин В.Т., Рукавицын О.А., и др. Изменения эритроцитарных индексов как возможный фактор прогноза у пациентов с ожоговой травмой. *Терапия.* 2024;10(S6):321.

Ubushaeva DSh, Sakhin VT, Rukavitsyn OA, et al. Changes in erythrocyte indices as a possible prognostic factor in patients with burn injury. *Therapy.* 2024;10(S6):321. (In Russ.).

4. Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Primers.* 2020;6(1):11. PMID: 32054846. PMCID: PMC7224101. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>

5. Trauma, Burn, and Critical Care. *Journal of the American College of Surgeons*. 2024;239(5):S508–57. <https://doi.org/10.1097/xcs.0000000000001181>
6. Palmieri TL. Transfusion and Infections in the Burn Patient. *Surg Infect (Larchmt)*. 2021;22(1):49–53. PMID: 32559401. <https://doi.org/10.1089/sur.2020.160>
7. Curinga G, Jain A, Feldman M, Prosciak M, Phillips B, Milner S. Red blood cell transfusion following burn. *Burns*. 2011;37(5):742–752. PMID: 21367529. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.01.016>
8. Zhang W, Zheng Y, Yu K, Gu J. Liberal Transfusion versus Restrictive Transfusion and Outcomes in Critically Ill Adults: A Meta-Analysis. *Transfus Med Hemother*. 2021;48(1):60–68. PMID: 33708053. PMCID: PMC7923885. <https://doi.org/10.1159/000506751>
9. Kaserer A, Rössler J, Slankamenac K, et al. Impact of allogeneic blood transfusions on clinical outcomes in severely burned patients. *Burns*. 2020;46(5):1083–1090. PMID: 31866181. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2019.11.005>
10. Иваницкий Г.Р. Переливание крови: за, против и альтернатива. *Наука и жизнь*. 1999;2:14–19. Ivanitsky GR. Blood transfusion: pros, cons, and alternatives. *Nauka i Zhizn (Science and Life)*. 1999;2:14–19. (In Russ.)
11. Souto J, Rodrigues AG. Reducing Blood Loss in a Burn Care Unit: A Review of Its Key Determinants. *J Burn Care Res*. 2023;44(2):459–466. PMID: 36106386. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irac114>
12. Shander A, Corwin HL, Meier J, et al. Recommendations From the International Consensus Conference on Anemia Management in Surgical Patients (ICCAMS). *Ann Surg*. 2023;277(4):581–590. PMID: 36134567. PMCID: PMC9994846. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000005721>
13. New York State Council on Human Blood and Transfusion Services. Guidelines for transfusion of red blood cells – adults. New York State Department of Health; 2023.
14. Cartotto R, Johnson LS, Savetamal A, et al. American Burn Association Clinical Practice Guidelines on Burn Shock Resuscitation. *J Burn Care Res*. 2024;45(3):565–589. PMID: 38051821. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irad125>
15. Du Y, Xia Y, You C, et al. Impact of red blood cell transfusion in massive burn: a multicenter cohort study. *Sci Rep*. 2025;15(1):6196. PMID: 39979424. PMCID: PMC11842838. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-91052-6>
16. Dirjayanto VJ, Anjani JV, Ariviani TP, et al. Restrictive vs liberal blood transfusion strategy for patients with burn trauma: a systematic review and meta-analysis. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2023;84(5):1–6. PMID: 37235674. <https://doi.org/10.12968/hmed.2023.0144>
17. Hu L, Wang B, Jiang Y, et al. Risk Factors for Transfusion-Related Acute Lung Injury. *Respir Care*. 2021;66(6):1029–1038. PMID: 33774597. <https://doi.org/10.4187/respcare.08829>
18. Tichil I, Rosenblum S, Paul E, Cleland H. Treatment of Anaemia in Patients with Acute Burn Injury: A Study of Blood Transfusion Practices. *J Clin Med*. 2021;10(3):476. PMID: 33514060. PMCID: PMC7865424. <https://doi.org/10.3390/jcm10030476>
19. Лисенко В.Й., Карпенко С.О., Морозова Я.В. Стратегия периоперационной инфузионной терапии: цель-ориентированная vs либеральная и рестриктивная (обзор литературы). *Pain, Anesthesia and intensive care*. 2021;1(94):9–15. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.1\(94\).2021.230601](https://doi.org/10.25284/2519-2078.1(94).2021.230601)
20. Ильинский, А.А., Молчанов, И. В., Петрова, М. В. Интраоперационная инфузионная терапия в периоперационном периоде. *Вестник Российского научного центра рентгенодиологии Минздрава России*. 2012;2(12):6. Ilinskiy AA, Molchanov IV, Petrova MV. Intraoperative infusion therapy in the perioperative period. *Vestnik Rossijskogo Nauchnogo Tsentra Rentgenoradiologii Minzdrava Rossii*. 2012;2(12):6. (In Russ.)
21. Приказ Министра здравоохранения Республики Узбекистан № 402-II от 30.08.2002 года «О донорстве крови и ее компонентов». 2002.

Сведения об авторах

Хакимов Эркин Абдухалилович, д. м. н., доцент, заведующий отделением комбустиологии, Самаркандский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (Самарканд, Республика Узбекистан). <https://orcid.org/0000-0002-2238-9067>

Хайитов Лазиз Миллионерovich, к. м. н., ассистент кафедры хирургии и трансплантологии, Самаркандский государственный медицинский университет (Самарканд, Республика Узбекистан). <https://orcid.org/0009-0001-8387-5026>

Зувайтов Шохрух Гайрат угли, свободный соискатель кафедры хирургии, эндоскопии, реанимации-анестезиологии факультета ПДО, Самаркандский государственный медицинский университет (Самарканд, Республика Узбекистан). <https://orcid.org/0009-0009-7989-8127>

Ярматов Комил Эркинович, свободный соискатель реаниматолог-анестезиолог, Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи (Ташкент, Республика Узбекистан). <https://orcid.org/0009-0009-1211-7197>

Аброров Шахбозжон Нематзода, свободный соискатель кафедры хирургических болезней № 2, Самаркандский государственный медицинский университет (Самарканд, Республика Узбекистан). <https://orcid.org/0009-0002-8213-897X>

Таджиев Зоҳид Юсупович, комбустиолог, Самаркандский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (Самарканд, Республика Узбекистан). <https://orcid.org/0009-0002-8213-897X>

Абдухалилов Мирзиё Эркинович, клинический ординатор, Самаркандский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (Самарканд, Республика Узбекистан). <https://orcid.org/0009-0006-1226-0995>

Некбаев Хасан Сайфуллоевич, врач-ординатор отделения комбустиологии, Самаркандский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (Самарканд, Республика Узбекистан). <https://orcid.org/0009-0007-8450-874X>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author credentials

Erkin A. Khakimov, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Combustiology, Samarkand Branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine (Samarkand, Republic of Uzbekistan). <https://orcid.org/0000-0002-2238-9067>

Laziz M. Khayitov, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor, Department of Surgery and Transplantation, Samarkand State Medical University (Samarkand, Republic of Uzbekistan). <https://orcid.org/0009-0001-8387-5026>

Shokhrukh G. Zuvaytov, Independent Researcher, Department of Surgery, Endoscopy, and Anesthesiology and Intensive Care, Faculty of Postgraduate Education, Samarkand State Medical University (Samarkand, Republic of Uzbekistan). <https://orcid.org/0009-0009-7989-8127>

Komil E. Yarmatov, Independent Researcher, Anesthesiologist–Intensivist, Republican Research Centre of Emergency Medicine (Tashkent, Republic of Uzbekistan). <https://orcid.org/0009-0009-1211-7197>

Shakhbozjon N. Abrorov, Independent Researcher, Department of Surgical Diseases No. 2, Samarkand State Medical University (Samarkand, Republic of Uzbekistan). <https://orcid.org/0009-0002-8213-897X>

Zokhid Yu. Tadzhiev, Burn Specialist, Samarkand Branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine (Samarkand, Republic of Uzbekistan). <https://orcid.org/0009-0009-0782-3548>

Mirziyo E. Abdikhalilov, Resident, Samarkand Branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine (Samarkand, Republic of Uzbekistan). <https://orcid.org/0009-0006-1226-0995>

Hasan S. Nekbayev, Resident, Department of Combustiology, Samarkand Branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine (Samarkand, Republic of Uzbekistan). <https://orcid.org/0009-0007-8450-874X>

Conflict of interest: *none declared.*