

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Объект авторского права
УДК 616-07:617-089:616-001.17

СКАКУН
Павел Вадимович

**ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПАЦИЕНТОВ С ОЖОГОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ В ПЕРИОДЕ
ОЖОГОВОЙ ТОКСЕМИИ С УЧЕТОМ РИСКА
РАЗВИТИЯ ДВС-СИНДРОМА**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.17 – хирургия

Минск 2026

Научная работа выполнена в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Научный руководитель: **Алексеев Сергей Алексеевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей хирургии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Официальные оппоненты: **Косинец Владимир Александрович**, доктор медицинских наук, профессор, врач-пластический хирург медицинского центра «Санте»

Глуткин Александр Викторович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

Оппонирующая организация: учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет»

Защита состоится 3 ноября 2026 года в 14.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 03.18.05 при учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» по адресу: 220083, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83; e-mail: uchsovet@bsmu.by; тел. (017) 302 16 21.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Автореферат разослан 2 октября 2026 года.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций Д 03.18.05,
кандидат медицинских наук, доцент



А.И. Протасевич

ВВЕДЕНИЕ

Ожоговая болезнь является одной из наиболее сложных проблем современной комбустиологии, что обусловлено высокой летальностью при тяжелых поражениях, значительной частотой инвалидизации и существенными экономическими затратами на лечение и реабилитацию пациентов [Инф. бюлл. ВОЗ, 2023]. Несмотря на достижения в области интенсивной терапии и хирургии, смертность среди пациентов с обширными глубокими ожогами остается стабильно высокой, достигая 30–50% при площади поражения более 30% поверхности тела [Smolle C. et al., 2016; Peck M.D. et al., 2011; Yakuru A. et al., 2022].

Ключевым фактором, определяющим прогноз у данной категории пациентов, является состояние системы гемостаза. Развитие коагулопатии, в том числе синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдрома), регистрируется у 30–50% тяжелообожженных и вносит существенный вклад в формирование синдрома полиорганной недостаточности – основной причины летальных исходов в структуре ожоговой болезни [Кондрашова Д.В. и др., 2011; Mitra B. et al., 2013; Glas G.J. et al., 2016; Ball R.L. et al., 2020; Lavrentieva A. et al., 2016].

Особую клиническую значимость проблема коагулопатии приобретает при хирургическом лечении ожогов, поскольку интраоперационная кровопотеря служит дополнительным триггером нарушений гемостаза. Ранняя тангенциальная некрэктомия с последующим закрытием раневых дефектов признана стандартом оказания медицинской помощи пациентам с глубокими ожогами, поскольку позволяет снизить риск инфекционных осложнений и сократить сроки госпитализации [Mehta R. et al., 2025]. Лимитирующим фактором, влияющим на площадь одномоментной некрэктомии, остается кровопотеря, которая является значительной, несмотря на методы профилактики, и служит мощным триггером нарушений гемостаза [Rennekampff et al., 2022; Зиновьев Е.В. и др., 2020].

Формируется патологический замкнутый круг взаимно отягчающих влияний: развивающаяся коагулопатия, связанная с тяжелой ожоговой травмой, повышает риск интраоперационного кровотечения, а значительная интраоперационная кровопотеря и ее лечение, в свою очередь, усугубляют нарушения свертывающей системы за счет гемодилюции, потребления факторов свертывания и иммуномодулирующих эффектов донорской крови [Mitra B. et al., 2013; Glas G.J. et al., 2016; Борисов В.С. и др., 2019; Nikolaidou et al., 2022]. Расчет кровопотери критически важен для планирования объема оперативного вмешательства, клинических решений, планирования трансфузии и прогнозирования рисков [Зиновьев Е.В. и др., 2020; Rennekampff et al., 2022].

Вышеизложенное свидетельствует о необходимости разработки и внедрения четких рекомендаций, которые можно применять в ожоговых отделениях, направленных на прогнозирование развития коагулопатии и объема интраоперационной кровопотери, выбор объема оперативного вмешательства, снижение кровопотери и потребности в переливании крови и, в конечном счете, улучшение результатов лечения пациентов с ожоговой болезнью.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными программами (проектами), темами

Диссертационное исследование выполнено в рамках задания «Разработать метод медицинской профилактики нарушений системы гемостаза у пациентов с тяжелой ожоговой травмой» подпрограммы «Фундаментальные аспекты медицинской науки» государственной научной программы исследований «Трансляционная медицина» (№ гос. регистрации 20220370, срок выполнения: 2022–2024).

Диссертация соответствует п.п. 2.4 и 2.5 Указа Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы» и п. 3.3 Указа Президента Республики Беларусь от 01.04.2025 № 135 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2026-2030».

Цель, задачи, объект и предмет исследования

Цель исследования – улучшить результаты лечения пациентов с ожоговой болезнью в периоде токсемии за счёт персонализации планирования объёма хирургического вмешательства на основе прогнозирования и профилактики коагулопатии.

Задачи исследования:

1. Определить объем интраоперационной кровопотери у пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии на основании прямых и непрямых методов при выполнении различных вариантов хирургического лечения.

2. Разработать и внедрить мультипликативный метод прогнозирования ДВС-синдрома у пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии.

3. Установить влияние сроков выполнения некрэктомии и степени риска развития ДВС-синдрома на объем интраоперационной кровопотери у пациентов с ожоговой болезнью в периоде токсемии.

4. Научно обосновать и оценить эффективность алгоритма предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом риска развития коагулопатии.

Объект исследования: пациенты с ожоговой болезнью старше 18 лет, которые находились на стационарном лечении в период с 2019 г. по 2025 г. в отделении анестезиологии и реанимации (ожоговых больных с палатами интенсивной терапии) УЗ «ГКБСМП», медицинские карты стационарного пациента (форма № 003/у-07).

Предмет исследования: интраоперационная кровопотеря у пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии, прогностические критерии, коагулопатия у пациентов с ожоговой болезнью, а также непосредственные результаты применения алгоритма предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом риска развития ДВС-синдрома.

Научная новизна

1. Впервые предложен алгоритм определения величины интраоперационной кровопотери, сопровождающей хирургические вмешательства у пациентов в периоде ожоговой токсемии при различных тактиках оперативного лечения.

2. Впервые определены предикторы развития ДВС-синдрома (общая площадь ожоговых ран, площадь глубоких ожоговых ран, степень тяжести термоингаляционной травмы, возраст, частота сердечных сокращений, уровень Д-димера) у пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии.

3. Доказана высокая эффективность разработанного и внедренного метода прогнозирования ДВС-синдрома у пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии, учитывающего мультипликативный эффект характеристик травмы, возраст, физикальные данные, лабораторный показатель деградации фибрина.

4. Установлено, что объем интраоперационной кровопотери у пациентов в периоде ожоговой токсемии различается в зависимости от варианта хирургического лечения и группы риска развития ДВС-синдрома.

5. Впервые научно обоснован алгоритм предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом риска развития ДВС-синдрома, который на основании прогнозируемой интраоперационной кровопотери позволяет определить оптимальную площадь иссечения некротизированных тканей, увеличить площадь первичной некрэктомии, снизить длительность пребывания в стационаре и сократить количество оперативных вмешательств у пациентов с низким риском ДВС-синдрома, а также снизить площадь первичной некрэктомии и объем гемотрансфузии, снизить частоту летальных исходов в периоде ожоговой токсемии у пациентов с высоким риском развития ДВС-синдрома.

Положения, выносимые на защиту

1. Хирургическое лечение ожоговой болезни в периоде токсемии сопровождается большой кровопотерей (1148 мл, или 150,8 мл на 1% общей площади поверхности тела иссекаемых тканей, или 0,78 мл на 1 см² иссекаемых тканей, или 21% ОЦК). При первичной некрэктомии кровопотеря ниже, чем при последующих этапных ($p=0,004$), что обосновывает раннее радикальное удаление нежизнеспособных тканей.

2. Разработанный метод прогнозирования ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии, учитывающий мультипликативный эффект характеристик травмы (общая площадь ожоговых ран, площадь глубоких ожоговых ран, степень тяжести термоингаляционной травмы), возраста, физикальных данных (частота сердечных сокращений) и лабораторного показателя деградации фибрина — Д-димер), обладает высокой дискриминационной способностью (AUC 0,932 (0,882-0,981), $p<0,001$) и является прогностической моделью отличного качества, что способствует своевременному выявлению групп риска развития коагулопатий у тяжелообожженных.

3. Установлено влияние сроков выполнения некрэктомии и степени риска развития ДВС-синдрома на объем интраоперационной кровопотери у пациентов с ожоговой болезнью в периоде токсемии: выполнение первичной некрэктомии характеризуется меньшим объемом кровопотери по сравнению с вторичным вмешательством ($p=0,004$); переход от группы низкого риска к группе среднего, и далее к группе высокого риска сопровождается достоверным поэтапным увеличением как абсолютного объема кровопотери (762 мл, 1183 мл и 1555 мл соответственно), так и ее относительных показателей в расчете на 1% ОППТ (99 мл, 132 мл и 171 мл соответственно) и на 1 см² иссекаемых тканей (0,53 мл, 0,69 мл и 0,96 мл соответственно) ($p<0,001$ для всех межгрупповых сравнений).

4. Научно обоснованный алгоритм предоперационного планирования площади первичной некрэктомии у пациентов с низким риском развития ДВС-синдрома позволяет увеличить объем первичной некрэктомии, сократить длительность пребывания в стационаре на 11 дней ($p=0,043$), уменьшить число оперативных вмешательств, потребовавшихся для восстановления кожного покрова с 6 (5;9) до 4 (4;4), ($p=0,008$), а у пациентов с высоким риском развития ДВС-синдрома – уменьшить площадь первичной некрэктомии, снизить частоту летальных исходов в периоде ожоговой токсемии с 71,4% до 27,3% ($p=0,013$).

Личный вклад соискателя ученой степени

Соискателем совместно с научным руководителем определены цель и задачи, а также объем и методы исследования. Диссертантом самостоятельно проведен анализ литературы по теме диссертации, определена методология

исследования, произведен патентно-информационный поиск, разработан дизайн исследования, проведен сбор и обработка первичных материалов, сформированы электронные базы данных. Соискателем лично получены научные результаты исследования, написаны все главы и разделы диссертации. Совместно с научным руководителем сформулированы положения, выносимые на защиту, научная новизна, выводы и практические рекомендации. Статистический анализ материалов выполнен при консультировании с к.т.н., доцентом, ведущим научным сотрудником лаборатории биоинформатики ГНУ «Объединенный институт проблем информатики» НАН Беларуси Красько О.В.

Соискатель принимал непосредственное участие в диагностике и лечении пациентов совместно с сотрудниками ожогового отделения и отделения анестезиологии и реанимации УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи».

Основные научные результаты, представленные в диссертации, получены автором лично и изложены в публикациях, вклад соискателя в получение результатов и написание публикаций – 85% [1-А–15-А].

Разработана инструкция по применению «Метод прогнозирования развития синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания у пациентов с ожоговой болезнью», регистрационный № 113-1124 от 26.05.2025 г., в разработке которой автору принадлежит сбор материалов, составление баз данных, получение и анализ результатов, написание и редакция текста (личное участие – до 85%) [16-А].

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на следующих научных форумах: республиканской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 195-летию УЗ «3-я городская клиническая больница имени Е.В. Клумова» «Современные медицинские технологии в оказании медицинской помощи в условиях многопрофильного стационара» (Минск, 2023); Всероссийской научно-практической конференции «Ожоги: диагностика, лечение, реабилитация» (Махачкала, 2023); X и XI республиканских научно-практических конференциях с международным участием «Современные достижения молодых ученых в медицине» (Гродно, 2023, 2024); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Ожоги у детей и взрослых» (Екатеринбург, 2024); научно-практической конференции для студентов и молодых ученых до 35 лет «MedMinsk-2024» (Минск, 2024); научной сессии Белорусского государственного медицинского университета (Минск, 2024); XI Санкт-Петербургском септическом форуме (Санкт-

Петербург, 2024); городской научно-практической конференции, посвященной 40-летию образования УЗ «10-я городская клиническая больница» «Инновационные технологии и мультидисциплинарный подход – современные тенденции в оказании многопрофильной специализированной медицинской помощи» (Минск, 2025); республиканской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 30-летию военно-медицинского института в УО «Белорусский государственный медицинский университет» «Актуальные вопросы военной медицины» (Минск, 2025); XXII Международной научной конференции молодых ученых «Молодежь в науке – 2025» (Минск, 2025); XII Всероссийской конференции ассоциации общих хирургов России (Санкт-Петербург, 2025).

Результаты исследования внедрены в практическое здравоохранение (УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи», УЗ «Могилевская больница № 1», УЗ «Брестская областная клиническая больница», УЗ «Гомельская городская клиническая больница № 1») и образовательный процесс (на кафедре пластической хирургии и комбустиологии УО «Белорусский государственный медицинский университет», кафедре травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии УО «Гродненский государственный медицинский университет», кафедре хирургических болезней № 2 УО «Гомельский государственный медицинский университет») (7 актов внедрения).

Опубликованность результатов диссертации

По материалам диссертации опубликовано 15 научных работ, из которых 7 статей, соответствующих пункту 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий (4,37 авторских листа), 6 статей в сборниках научных трудов и материалов конференции (1,26 авторских листа), 2 публикации в сборниках тезисов (0,18 авторских листа). Министерством здравоохранения Республики Беларусь утверждена 1 инструкция по применению (0,14 авторских листа). Получен 1 Евразийский патент. Общий объем – 5,81 авторского листа.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 131 странице, включает 46 таблиц и 55 рисунков и состоит из введения, общей характеристики работы, аналитического обзора литературы по теме диссертации, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, списка использованных источников (содержащего 205 использованных источников: 55 русскоязычных, 150 иностранных, а также 15 собственных публикаций) и 4 приложений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Материал исследования. В исследовании проанализированы результаты лечения 485 пациентов с ожоговой болезнью. После применения критериев «включения/исключения» и исключения пациентов с неполными данными в исследование вошло 200 пациентов с ожоговой болезнью, старше 18 лет, проходивших лечение в Белорусском республиканском ожоговом центре на базе УЗ «ГК БСМП» г. Минска в течение 2019-2025 гг. По дизайну работа представляет собой когортное ретроспективно-проспективное контролируемое исследование.

В зависимости от периода наблюдения были выделены ретроспективная и проспективная группы. Проспективную группу составили пациенты, при лечении которых применялся алгоритм предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом риска развития ДВС-синдрома, в ретроспективной группе алгоритм не применялся. Контрольные подгруппы пациентов были сформированы путем направленного отбора в соответствии с критериями включения-исключения. В ретроспективную группу вошли 175 (87,5%) пациентов, проходивших лечение в период с 01.01.2019 по 01.07.2024 г, в проспективную – 25 (12,5%) пациентов, проходивших лечение в период 01.07.2024–01.05.2025 гг.

Для диагностики ДВС-синдрома у пациентов с ожоговой болезнью использовали шкалу, предложенную Японской ассоциацией неотложной медицины (JAAM-DIC).

Методы исследования. Структура научной работы включала этапы:

1. Комплексная оценка уровня кровопотери при оперативном лечении 102 пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии.
2. Анализ потенциальных предикторов ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни, разработка и оценка эффективности модели прогнозирования развития ДВС-синдрома у 175 пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии.
3. Стратификация объема кровопотери при первичном оперативном лечении пациентов с ожоговой болезнью с учетом модели прогнозирования ДВС-синдрома (102 пациента) и оценка объема кровопотери при выполнении первичной и вторичной некрэктомии (52 пациента, которым выполнено 104 оперативных вмешательства). Распределение пациентов по группам осуществлялось в зависимости от риска развития ДВС-синдрома: низкий (вероятность 0,1 и менее), средний (вероятность 0,11-0,3) и высокий риск (вероятность 0,31 и более).
4. Построение и научное обоснование алгоритма предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом прогнозируемого

риска развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни и анализ эффективности использования данного алгоритма у пациентов с ожоговой болезнью низкого, среднего и высокого риска развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии (25 пациентов проспективной группы).

Исследование рассмотрено и одобрено независимым Этическим комитетом УЗ «ГК БСМП» (заседание от 06.06.2024 г.) и Комитетом по биомедицинской этике УО «Белорусский государственный медицинский университет» (заседание 30.10.2024, протокол № 2).

Обследование и лечение пациентов с ожоговой болезнью проводилось в соответствии с клиническим протоколом диагностики, лечения и медицинской реабилитации пациентов с термическими поражениями и их последствиями, утвержденным приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 07.08.2009 № 781 (с учетом дополнения, внесенного приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27.01.2011 №69), и клиническим протоколом лечения глубоких ожогов кожи методом трансплантации аутологичной (собственной, аутокожи) или донорской консервированной кадаверной кожи (аллокожи), утвержденным приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 24.03.2011 № 293.

Для расчета кровопотери у всех пострадавших учитывали возраст, вес, пол, площадь выполненной некрэктомии и кожной пластики, локализацию ожоговых ран, содержание гемоглобина и гематокрита за 6–24 ч до и через 24 ч после операции, а также объем трансфузии эритроцитных компонентов крови в раннем послеоперационном периоде. С целью объективизации оценки объема интраоперационной кровопотери у всех пациентов применялись восемь различных методов: гравиметрический, визуальный, метод Б.С. Вихриева и соавт., метод Т. Janezic и соавт., метод R.C. Moore и соавт., по формуле P.G. Budny и соавт., по формуле G.D. Warden и соавт., по формуле НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Зиновьев Е.В. и соавт., 2023 г).

Для статистической обработки полученных данных использовались методы параметрической и непараметрической статистики, пакеты программ R (версия 4.3 с пакетами rms и dcurves, Free Software Foundation Inc., Бостон, США), Statistica 10.0 (StatSoft Inc.) и MS Excel Attestat 2019 (Microsoft corp.). Характер распределения количественного признака определяли при помощи критерия Колмогорова–Смирнова (K). Количественные показатели исследования представлены медианой и квартилями в виде Me (Q25; Q75). Сравнение количественных показателей в двух независимых группах проводилось с помощью критерия Манна–Уитни, в трех – с помощью критерия Краскела–Уоллиса. Качественные показатели представлены

частотами и процентами в группе. При анализе таблиц сопряженности использовали критерий хи-квадрат; при нарушении условий его применимости применяли точный критерий Фишера. Для определения взаимосвязи двух количественных показателей использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена (ρ).

Определение возможных предикторов развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни определяли на обучающей выборке путем однофакторного анализа. Учитывая небольшой объем обучающей выборки и большое число показателей-кандидатов в предикторы, в предварительную модель включены только те показатели, которые в однофакторном анализе оказались статистически значимыми на уровне $p < 0,005$, а также конфаундеры – возраст и пол. Построение модели прогнозирования осуществляли на основании логистической регрессии. Внешняя валидация полученной модели была осуществлена на тестовой выборке. Рассматривались параметры производительности модели: ранговая корреляция Соммерса D_{xy} , площадь под кривой AUC, индекс Нагелькерке–Кокс–Снелл–Маддала–Маги R^2 , индекс дискриминации D , индекс ненадежности U , индекс качества модели $Q = D - U$, оценка Брайера, скорректированное на тестовую выборку пересечение и уклон модели, ошибки прогноза (максимальная E_{max} , 90 перцентиль E_{90} , средняя E_{avg}) и тест Шпигельхальтера. Результаты также представлены ROC-кривой и калибровочным графиком на тестовой выборке.

При построении номограммы коэффициент регрессии каждого независимого фактора риска в рамках многомерной логистической регрессии был пропорционально преобразован в баллы по шкале от 0 до 100. При проверке статистических гипотез вероятность ошибки первого рода (α) была принята равной 0,05.

Результаты собственных исследований

Оценка объема интраоперационной кровопотери у пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии

Проанализированы результаты оперативного лечения 102 пациентов ретроспективной группы, которым выполнялось оперативное лечение ожоговых ран. Всем пациентам в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни была выполнена 161 этапная тангенциальная некрэктомия, в 63,4% случаев некрэктомия сопровождалась одномоментной аутодермопластикой расщепленным кожным трансплантатом на жизнеспособные ткани после некрэктомии. Выполнено определение абсолютной и относительной кровопотери у пациентов с помощью приведенных выше методов. Установлено, что наименьший объем кровопотери на 1 см² иссеченных тканей

наблюдался при визуальном методе оценки (0,22 (0,14;0,31) мл), наибольший – при использовании метода R.C. Moor (1,14 (0,80;1,67) мл). Объемы кровопотери, полученные при использовании вышеуказанных методов, отличались в зависимости от способа определения более чем в 5 раз.

На точность гравиметрического метода значительное влияние оказывает сгущение крови, плазмопотеря, использование тумесцентного метода профилактики кровопотери, невозможность учета объема крови в удаленных тканях, а также испарение жидкости из материала до его взвешивания. В связи с этим предпочтительно применение расчетных методов. При этом разнообразие методов и существенные различия результатов требуют тщательного выбора используемого расчетного метода. Нами проведена оценка корреляционных связей между результатами оценки объемов кровопотери различными косвенными (расчетными) методами и объективным или прямым (гравиметрическим) методом. Установлено, что между объемом интраоперационной кровопотери, определенным гравиметрическим методом и объемом, определенным методом НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, наблюдается очень сильная корреляционная связь (рисунок 1).

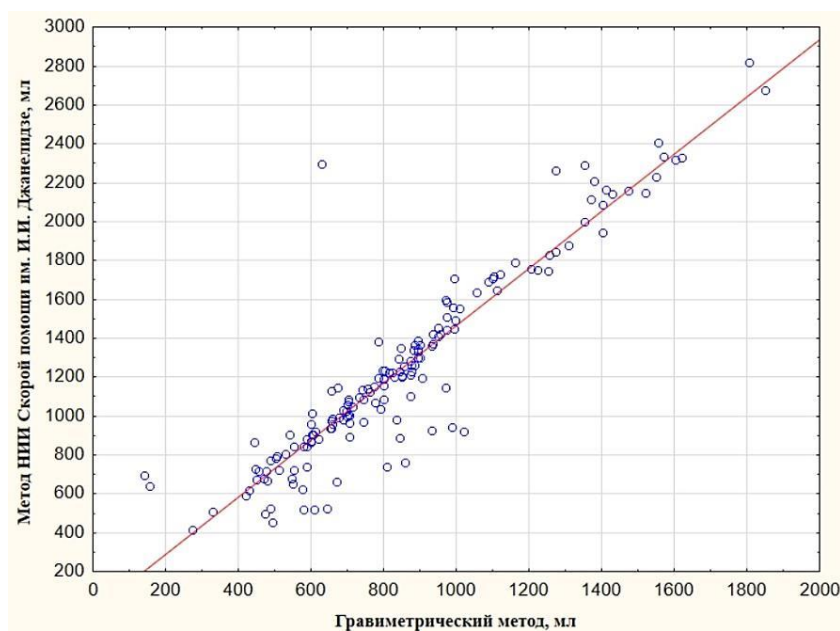


Рисунок 1 – Диаграмма рассеяния объема кровопотери, определенного гравиметрическим методом и методом НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, n=161

Объем интраоперационной кровопотери при хирургическом лечении пациентов в периоде ожоговой токсемии, определенный по методу НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, составил 1148 (890; 1453) мл, 150,8 (103,8; 222,7) мл на 1% ОППТ иссекаемых тканей или 0,78 (0,58; 1,11) мл на 1 см² иссекаемых тканей, что составляет более 21 (16; 29) % ОЦК.

Прогнозирование развития ДВС-синдрома у пациентов с ожоговой болезнью

Для построения модели прогнозирования развития ДВС-синдрома у пациентов с ожоговой болезнью были проанализированы результаты лечения 175 пациентов с ожоговой болезнью, которые случайным образом были разделены на 2 группы: обучающая (n=88) и тестовая (n=87) выборки. Различий по социально-эпидемиологическим показателям (возраст, пол, ИМТ) и характеристикам травмы (общая площадь ожоговых ран, площадь глубоких ожоговых ран, ТИТ, ОВДП, ДТИ, отравление СО, травмирующий агент и локализация ран) среди пациентов обучающей и тестовой выборок не выявлено. Частота развития ДВС-синдрома в обучающей и тестовой выборках составила 45 (51,1%) и 45 (51,7%) случаев соответственно; различия между выборками статистически не значимы ($p>0,99$).

Определение возможных предикторов развития ДВС-синдрома в ранних периодах ожоговой болезни проводили на обучающей выборке посредством проведения однофакторного анализа социально-эпидемиологических критериев и характеристик ожоговой травмы, показателей общего анализа крови, биохимического анализа крови, pH, коагулограммы и данных физикального исследования.

По результатам многофакторного анализа получена модель, включающая возраст, общую площадь ожоговых ран, площадь глубоких ожогов, наличие тяжелой (II-III степени) ТИТ, ЧСС и уровень продукта деградации фибрина – Д-димера (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели модели, полученной на обучающей выборке с использованием алгоритма снижения размерности

Показатель	Предварительная модель		Модель после снижения размерности		
	коэффициент β	P	коэффициент β	отношение шансов (95% ДИ)	P
Возраст, на 1 год	0,08	0,006	0,06	1,06 (1,01-1,12)	0,009
Пол, м vs ж	0,69	0,330	–	–	–
Общая площадь ожоговых ран, на 1%	0,05	0,015	0,05	1,05 (1,01-1,10)	0,019
Площадь глубоких ожоговых ран, на 1%	0,06	0,040	0,06	1,06 (1,01-1,13)	0,042
ЧСС, на 1 удар в мин	0,08	0,003	0,07	1,07 (1,03-1,13)	0,003
Уровень D-димеров, на 100 ед. шкалы	0,04	0,051	0,04	1,04 (1,01-1,08)	0,032
ТИТ тяжелая (II-III степени) vs (0-I степени)	0,81	0,370	1,36	3,9 (1,04-15,9)	0,048
Дыхательная недостаточность	0,82	0,428	–	–	–

Для оценки дискриминационной способности предложенной модели проведен ROC-анализ данной модели на пациентах тестовой выборки с построением ROC-кривой и расчетом AUC. При валидации на тестовой выборке AUC составила 0,932 (95% ДИ 0,882–0,981), $p < 0,001$, что соответствует отличному качеству дискриминации модели. Калибровка модели на тестовой выборке с расчетом показателей производительности модели представлена на рисунке 2Б.

По результатам моделирования с учетом высокой дискриминационной способности модели и калибрования модели на тестовой выборке построена номограмма прогнозирования развития ДВС-синдрома в ранних периодах ожоговой болезни (рисунок 3).

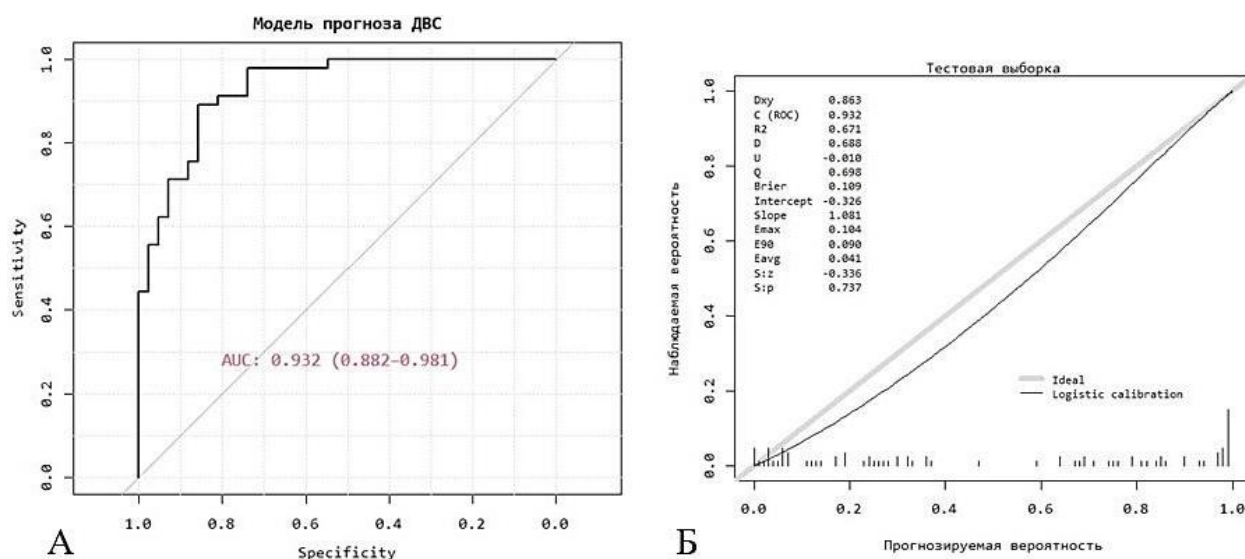


Рисунок 2 – Валидация разработанной модели прогнозирования ДВС-синдрома у пациентов в ранних периодах ожоговой болезни на тестовой выборке, n=87

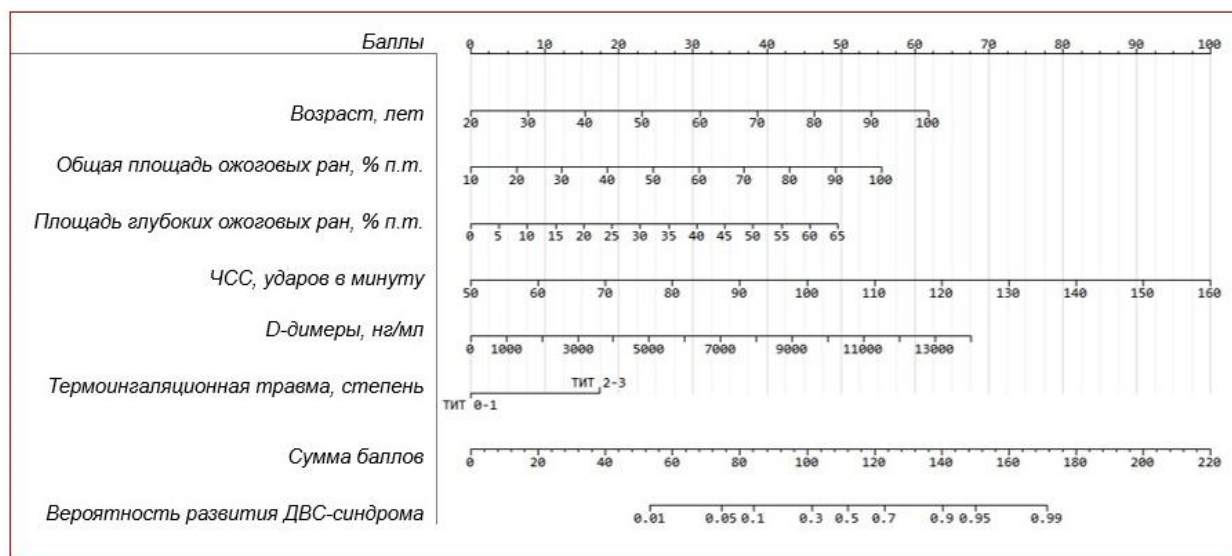


Рисунок 3 – Номограмма прогнозирования развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни

Стратификация объема интраоперационной кровопотери у пациентов с ожоговой болезнью с учетом риска развития ДВС-синдрома

На следующем этапе был выполнен расчет объема интраоперационной кровопотери при выполнении первичного и вторичного оперативного вмешательства методом НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Зиновьев Е.В. и соавт., 2023 г.) у 52 пациентов, которым первичная и вторичная некрэктомии были выполнены в первые 10 суток с момента госпитализации. Объем интраоперационной кровопотери при первичной некрэктомии на 1% ОППТ иссекаемых тканей составил 141 (100; 191) мл, при вторичной некрэктомии – 179 (137; 239) мл, $p=0,004$. Объем кровопотери на 1 см² иссекаемых тканей составил 0,70 (0,53; 1,02) мл при выполнении первичного оперативного вмешательства и 0,93 (0,71; 1,28) мл при выполнении вторичного оперативного вмешательства, $p=0,004$. Это обстоятельство предопределяет необходимость максимально большого иссечения некротизированных тканей при выполнении первичной некрэктомии.

Построение алгоритма предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом прогнозируемого риска развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни

Ввиду высокой частоты развития ДВС-синдрома у пациентов с ожоговой болезнью и его существенного влияния на интраоперационный гемостаз была поставлена задача оценить объем интраоперационной кровопотери в периоде ожоговой токсемии в зависимости от риска развития ДВС-синдрома.

У пациентов с ожоговой болезнью при низком риске развития ДВС-синдрома абсолютный объем кровопотери при выполнении первичной некрэктомии с одномоментной АДП составил 762 (527; 925) мл, относительный – 99 (81; 131) мл на 1% ОППТ иссеченных тканей и 0,53 (0,43; 0,67) мл на 1 см² иссекаемых тканей, или 14 (12; 16) % ОЦК. У пациентов с ожоговой болезнью для группы среднего риска развития ДВС-синдрома при выполнении первичной некрэктомии с одномоментной АДП абсолютный объем кровопотери составил 1183 (923; 1363) мл, относительный – 132 (85; 176) мл на 1% ОППТ иссекаемых тканей и 0,69 (0,45; 1,06) мл на 1 см² иссекаемых тканей, или 20 (17; 28) % ОЦК. У пациентов с ожоговой болезнью для группы высокого риска развития ДВС-синдрома при выполнении первичной некрэктомии с одномоментной АДП абсолютный объем кровопотери составил 1555 (1142; 2117) мл, относительный – 171 (125; 321) мл на 1% ОППТ иссекаемых тканей и 0,96 (0,70; 1,18) мл на 1 см² иссекаемых тканей или 31 (23; 40) % ОЦК (рисунок 4).

Различия в объеме интраоперационной кровопотери обуславливают необходимость дифференцированного подхода к планированию объема оперативного лечения у пациентов в периоде ожоговой токсемии в зависимости от риска развития ДВС-синдрома.

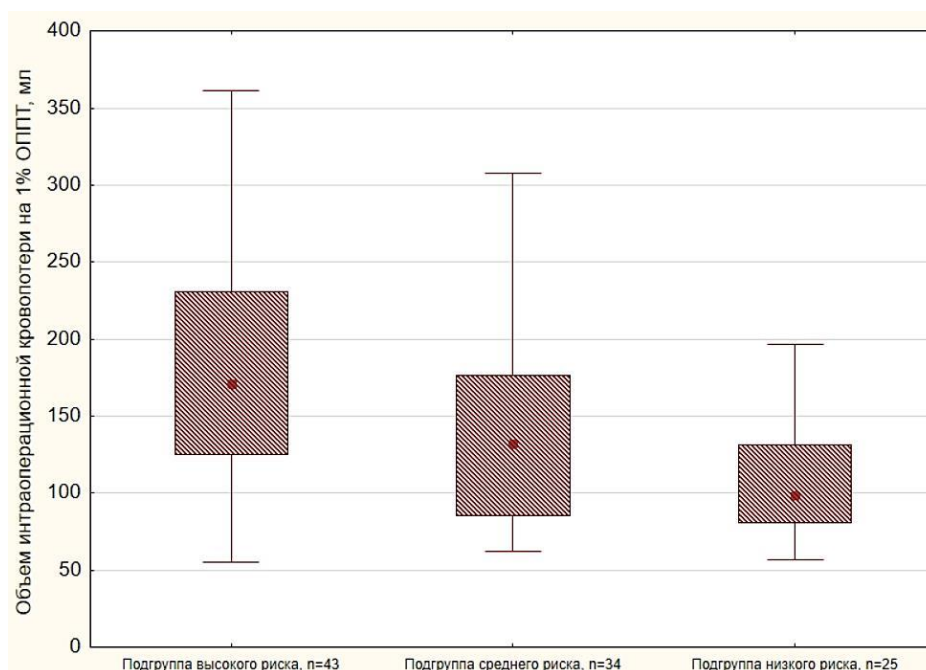


Рисунок 4 – Объем кровопотери при первичной некрэктомии у пациентов с ожоговой болезнью в подгруппах исследования в расчете на 1% ОПТ, n=102

Оценка алгоритма предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом прогнозируемого риска развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни

На основании вышеизложенных данных был научно обоснован алгоритм предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом прогнозируемого риска развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии (рисунок 5).

Анализ эффективности научно обоснованного алгоритма предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом прогнозируемого риска развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни осуществлялся по результатам использования алгоритма при лечении 25 пациентов с ожоговой болезнью.

Прогнозируемый объем кровопотери составил 1274 (1197;1539) мл во всех подгруппах сравнения, в подгруппе пациентов с высоким риском развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии – 1197 (1197;1368) мл, в подгруппе пациентов со средним риском – 1584 (1452;1584) мл, в подгруппе пациентов с низким риском – 1274 (1092;1456) мл. Погрешность между прогнозируемой и реальной кровопотерей составила 123 (64,03;182,5) мл или 9,7% во всех подгруппах сравнения, в подгруппе пациентов с высоким риском

развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии – 113 (64,52; 143,39) мл или 9,4%, в подгруппе со средним риском – 184 (130,99; 265,56) мл или 11,6%, в подгруппе с низким риском – 118 (28,21; 158,89) мл или 9,2%.

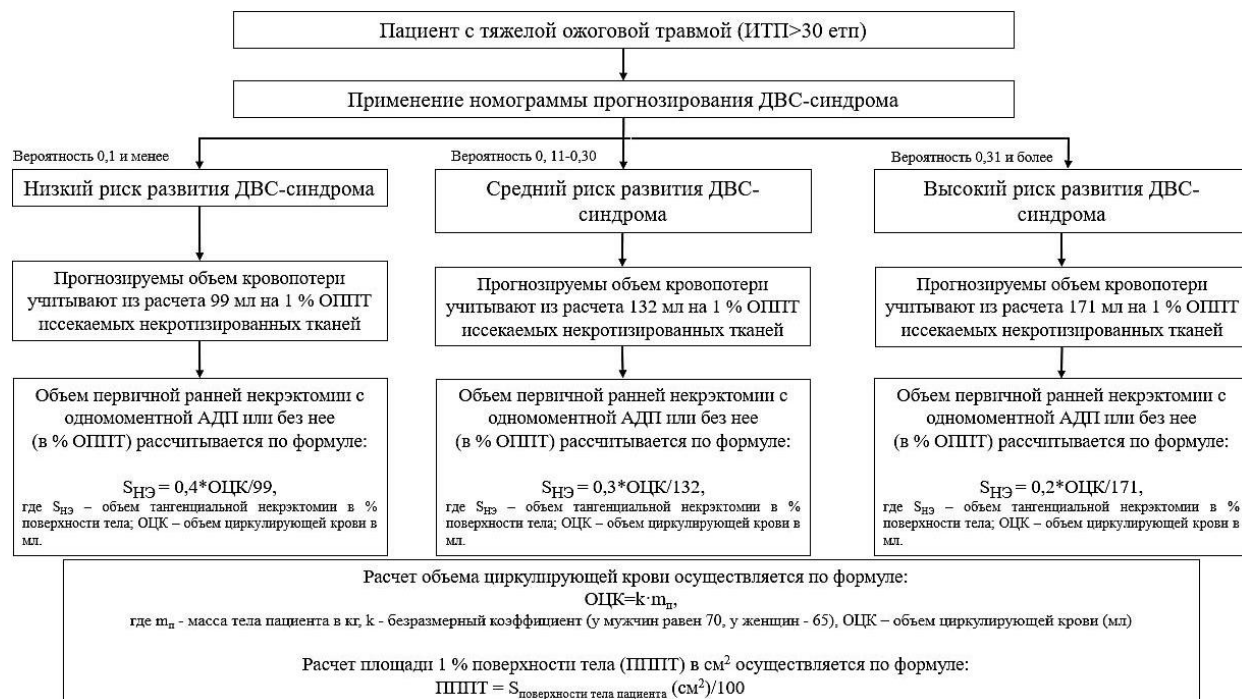


Рисунок 5 – Алгоритм персонализированного выбора объема первичной некрэктомии с учетом риска развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни

Точность прогнозирования объема интраоперационной кровопотери у пациентов с высоким и низким риском развития ДВС-синдрома составила 91% при взвешенной абсолютной процентной ошибке 9%, у пациентов со средним риском – 86% и 14% соответственно.

Применение алгоритма у пациентов с низким риском развития ДВС-синдрома привело к увеличению объема первичного оперативного вмешательства, что, в свою очередь, привело к увеличению абсолютной интраоперационной кровопотери и кровопотери относительно ОЦК. В то же время у пациентов проспективной группы с низким риском развития ДВС-синдрома сократилась длительность пребывания в стационаре (на 11 дней, или 17,2%, $p=0,043$) и количество оперативных вмешательств, потребовавшихся для восстановления кожного покрова (на 2 вмешательства, или 33,3%, $p=0,008$). У пациентов со средним риском ДВС-синдрома применение алгоритма не привело к статистически значимым изменениям объема первичной тангенциальной некрэктомии, а также относительных показателей кровопотери и трансфузии (по отношению к ОЦК). Использование алгоритма предоперационного планирования площади первичной некрэктомии при высоком риске развития ДВС-синдрома уменьшило площадь первичной некрэктомии (7% против 11% ОППТ,

$p=0,019$), кровопотерю относительно ОЦК (22% против 33%, $p=0,005$) и объем гемотрансфузии (600 против 900 мл, $p=0,006$), что сопровождалось уменьшением летальности в периоде токсемии с 71,4% до 27,3% ($p=0,013$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Интраоперационная кровопотеря при хирургическом лечении пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии остается значительной проблемой и составляет 1148 (890; 1453) мл, или 150,8 (103,8; 222,7) мл на 1% ОППТ иссекаемых тканей, или 0,78 (0,58; 1,11) мл на 1 см² иссекаемых тканей или 21 (16; 29) % ОЦК, что соответствует большой кровопотере по классификации П.Г. Брюсова. При этом различия в объеме интраоперационной кровопотери при лечении пациентов с ожоговой болезнью при выполнении некрэктомии с одномоментной АДП или без нее отсутствуют (относительный объем на 1% ОППТ иссекаемых тканей составил 146,6 (102,5; 209,2) мл и 168,9 (124,1; 233,9) мл соответственно, $p=0,104$, и относительный объем на 1 см² иссекаемых тканей – 0,74 (0,57; 1,07) мл и 0,86 (0,64; 1,29) мл соответственно, $p=0,107$) [7-А; 9-А; 10-А; 12-А; 13-А; 15-А].

2. Разработана модель прогнозирования ДВС-синдрома в раннем периоде ожоговой болезни, учитывающая мультипликативный эффект характеристик травмы (общую площадь ожоговых ран, площадь глубоких ожоговых ран, степень тяжести термоингаляционной травмы), возраст, физикальные данные (частота сердечных сокращений) и лабораторный показатель деградации фибрина (Д-димер), обладающая высокой дискриминационной способностью (AUC 0,932 (0,882-0,981), $p<0,001$) и являющаяся прогностической моделью отличного качества. Использование данной модели позволяет уже на этапе поступления в стационар выделять пациентов с высоким риском развития ДВС-синдрома и своевременно и эффективно осуществлять профилактику и лечение ДВС-синдрома, а также корректировать другие (в том числе хирургические) аспекты лечения пациентов [1-А; 2-А; 11-А; 14-А; 16-А].

3. Выявлено статистически значимое влияние сроков выполнения некрэктомии и степени риска развития ДВС-синдрома на объем кровопотери при хирургическом лечении ожоговых ран в периоде ожоговой токсемии. Установлено, что первичная некрэктомия характеризуется меньшим объемом кровопотери (141 (100; 191) мл на 1% ОППТ или 0,70 (0,53; 1,02) мл на 1 см²) по сравнению с вторичным вмешательством (179 (137; 239) мл на 1% ОППТ или 0,93 (0,71; 1,28) мл на 1 см²), $p=0,004$, что обосновывает стратегию

максимально раннего и радикального удаления нежизнеспособных тканей. Одновременно выявлена разница в объеме интраоперационной кровопотери в зависимости от степени риска развития ДВС-синдрома: у пациентов с высоким риском абсолютная кровопотеря (1555 (1142; 2117) мл) и ее относительные показатели (171 (125; 321) мл на 1% ОППТ и 0,96 (0,70; 1,18) мл на 1 см²) превышают аналогичные значения в группе среднего (абсолютный объем кровопотери 1183 (923; 1363) мл, 132 (85; 176) мл на 1% ОППТ и 0,69 (0,45; 1,06) мл на 1 см²) и низкого (абсолютный объем кровопотери 762 (527; 925) мл, 99 (81; 131) мл на 1% ОППТ и 0,53 (0,43; 0,67) мл на 1 см²) риска, $p < 0,001$, достигая критических величин потери объема циркулирующей крови (до 31% ОЦК) [3-А; 5-А; 8-А; 12-А; 13-А; 15-А].

4. Применение алгоритма персонализированного выбора объема первичной некрэктомии с учетом риска развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни у пациентов с низким риском привело к увеличению объема первичной некрэктомии ($p \leq 0,001$), объема абсолютной кровопотери ($p < 0,001$) и объема гемотрансфузии ($p < 0,001$), не изменило относительный объема кровопотери на 1% ОППТ ($p = 0,633$) и 1 см² ($p = 0,390$), а также сопровождалось сокращением длительности пребывания в стационаре на 11 дней ($p = 0,043$) и числа оперативных вмешательств, потребовавшихся для восстановления кожного покрова в проспективной группе с 6 (5;9) до 4 (4;4), $p = 0,008$. У пациентов со средним риском развития ДВС-синдрома использование алгоритма не привело к статистически значимым изменениям в объеме первичной тангенциальной некрэктомии, кровопотери относительно ОЦК и трансфузии относительно ОЦК. Применение алгоритма у пациентов с высоким риском развития ДВС-синдрома привело к снижению объема первичной некрэктомии ($p = 0,019$), снижению объема кровопотери относительно ОЦК ($p = 0,005$) и абсолютного объема гемотрансфузии ($p = 0,006$), не привело к изменению относительного объема кровопотери на 1% ОППТ ($p = 0,175$) и 1 см² ($p = 0,502$), а также привело к снижению частоты летальных исходов в периоде ожоговой токсемии с 71,4% до 27,3% ($p = 0,013$) и к увеличению времени до летального исхода с 7 (7; 12) до 18 (8; 30) койко-дней, $p = 0,014$ [4-А; 5-А; 6-А; 7-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Оценку вероятности развития ДВС-синдрома у пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии рекомендуется производить с учетом мультипликативного эффекта характеристик травмы (общей площади ожоговых ран, площади глубоких ожоговых ран, степени тяжести термоингаляционной травмы), возраста, физикальных данных (частоты сердечных сокращений) и лабораторного показателя деградации фибрина

(Д-димера) на основании инструкции по применению «Метод прогнозирования развития синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания у пациентов с ожоговой болезнью», утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь (№ 113-1124 от 26.05.2025 г.): вероятность развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии у пациентов с ожоговой болезнью оценивается как низкая при значении 0,1 и менее, как средняя – в интервале значений 0,11-0,3, высокая – при 0,31 и более. При сумме баллов менее 55 вероятность оценивается как крайне низкая (менее 0,1), а при сумме баллов более 170 – как крайне высокая (более 0,99) [1-А; 2-А; 11-А; 14-А; 16-А].

2. Прогноз развития ДВС-синдрома следует определять у всех пациентов с тяжелой ожоговой травмой, что позволяет врачу при высокой (0,31 и более) и крайне высокой (более 0,99) вероятности развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии формировать индивидуальную программу хирургического лечения [1-А; 2-А; 16-А; 17-А].

3. Внедрение в клиническую практику дифференцированного подхода к выбору площади первичной радикальной тангенциальной некрэктомии на основе алгоритма предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом риска развития ДВС-синдрома является перспективным направлением оптимизации лечения пациентов с ожоговой болезнью в периоде токсемии. Однако широкое применение данной методики целесообразно после проведения дальнейшей оценки ее эффективности и безопасности с расширенной выборкой пациентов и после утверждения метода Министерством здравоохранения Республики Беларусь [4-А; 5-А; 6-А; 7-А].

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Статьи в рецензируемых научных журналах и сборниках, включенных в перечень ВАК Республики Беларусь

1-А. Прогнозирование развития ДВС-синдрома в ранних периодах ожоговой болезни / П. В. Скакун, Е. В. Жилинский, С. А. Алексеев, О. В. Красько // Хирургия. Восточная Европа. – 2024. – Т. 13, № 3. – С. 418–429.

2-А. Development and validation of the clinical risk prediction model for disseminated intravascular coagulation after severe burn injury / P. V. Skakun, S. A. Alekseev, A. Ch. Chasnoits, A. V. Gubicheva, O. V. Krasko // Annals of Burns and Fire Disasters. – 2025. – Vol. 38, № 3. – P. 222–228.

3-А. Скакун, П. В. Стратификация объема кровопотери при первичном оперативном лечении пациентов с ожоговой болезнью в зависимости от риска развития ДВС-синдрома / П. В. Скакун, С. А. Алексеев, А. Ч. Часнойть // Хирургия. Восточная Европа. – 2025. – Т. 14, № 3. – С. 460–470.

4-А. Скакун, П. В. Расчет объема первичной тангенциальной некрэктомии в периоде ожоговой токсемии у пациентов с низким риском развития ДВС-синдрома / П. В. Скакун, С. А. Алексеев, А. Ч. Часнойть // Политравма. – 2025. – № 3. – С. 14–22.

5-А. Скакун, П. В. Алгоритм расчета объема первичной тангенциальной некрэктомии при хирургическом лечении пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии / П. В. Скакун, С. А. Алексеев, А. Ч. Часнойть // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2025. – Т. 9, № 4. – С. 30–38.

6-А. Оценка алгоритма расчета площади первичной тангенциальной некрэктомии у пациентов с высоким риском развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии / П. В. Скакун, С. А. Алексеев, А. Ч. Часнойть, Н. Я. Бовтюк // Здоровоохранение. – 2025. – № 9. – С. 13–21.

7-А. Скакун, П. В. Оценка объема интраоперационной кровопотери при выполнении тангенциальной некрэктомии в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни / П. В. Скакун // БГМУ в авангарде медицинской науки и практики : рецензир. ежегод. сб. науч. тр. / под ред. С. П. Рубниковича, М. Ю. Ревтовича. – Минск, 2025. – Вып. 15. – С. 508–513.

Статьи в научных сборниках

8-А. Скакун, П. В. Прогнозирование объема кровопотери при первичном оперативном лечении пациентов с ожоговой болезнью в зависимости от риска развития ДВС-синдрома / П. В. Скакун, С. А. Алексеев // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы

и пути их решения : тр. XXI ежегод. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – СПб., 2026. – Т. 20, № 1. – С. 608–617.

Статьи в сборниках материалов конференций

9-А. Скакун, П. В. Оценка методов определения объема интраоперационной кровопотери при хирургическом лечении пациентов с ожоговой болезнью / П. В. Скакун, Е. В. Жилинский, С. А. Алексеев // Современные медицинские технологии в оказании медицинской помощи в условиях многопрофильного стационара : материалы Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 195-летию УЗ «3-я городская клиническая больница имени Е. В. Клумова», Минск, 12 окт. 2023 г. / под ред. Н. И. Саевича. – Минск, 2023. – С. 304–306.

10-А. Скакун, П. В. Анализ способов определения объема интраоперационной кровопотери при оперативном лечении пациентов с ожоговой болезнью / П. В. Скакун, Е. В. Жилинский, С. А. Алексеев // Современные достижения молодых ученых в медицине – 2023 : сб. материалов X Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Гродно, 30 нояб. 2023 г. / под ред. И. Г. Жук. – Гродно, 2023. – С. 478–481. – URL: https://www.grsmu.by/files/file/science/konferencija/sbornik/sbornik_smu_30112023.pdf (дата обращения: 01.02.2026).

11-А. Определение вероятности развития ДВС-синдрома в ранних периодах ожоговой болезни / П. В. Скакун, Е. В. Жилинский, С. А. Алексеев, Ж. А. Ибрагимова // Инфекционные осложнения в хирургии : сб. материалов ХХІХ пленума хирургов Респ. Беларусь, Островец, 21–22 нояб. 2024 г. / под ред. О. О. Руммо, А. И. Протасевича. – Минск, 2024. – С. 435–437. – 1 CD-ROM.

12-А. Скакун, П. В. Сравнение интраоперационной кровопотери при выполнении тангенциальной некрэктомии в этапном лечении тяжелообожженных / П. В. Скакун, С. А. Алексеев // Инновационные технологии и мультидисциплинарный подход – современные тенденции в оказании многопрофильной специализированной медицинской помощи : материалы науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию УЗ «10-я городская клиническая больница», Минск, 22 мая 2025 г. / под ред. В. П. Исачкина. – Минск, 2025. – С. 88–94.

13-А. Скакун, П. В. Анализ интраоперационной кровопотери при выполнении тангенциальной некрэктомии в этапном лечении тяжелообожженных / П. В. Скакун, С. А. Алексеев // Актуальные вопросы военной медицины : материалы Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 30-летию военно-медицинского института в УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, 5–6 июня 2025 г. / под ред. В. Г. Богдана, Ю. А. Соколова. – Минск, 2025. – С. 185–186.

Тезисы докладов конференций

14-А. Скакун, П. В. Прогнозирование ДВС-синдрома при хирургическом лечении пациентов с ожоговой болезнью / П. В. Скакун // MedMinsk-2024 : сб. тез. докл. науч.-практ. конф. для студентов и молодых ученых до 35 лет, Минск / под ред. М. Ю. Ревтовича. – Минск, 2024. – С. 106.

15-А. Скакун, П. В. Состояние проблемы интраоперационной кровопотери при первичной тангенциальной некрэктомии в периоде ожоговой токсемии / П. В. Скакун // Молодежь в науке – 2025 : тез. докл. XXII Междунар. науч. конф. молодых ученых, Минск, 16–18 сент. 2025 г. : в 4 ч. Ч. 2. Биологические и медицинские науки / под ред. В. Л. Гурского. – Минск, 2025. – С. 306–307.

Инструкции по применению

16-А. Метод прогнозирования развития синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания у пациентов с ожоговой болезнью : инструкция по применению № 113-1124 : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 26.05.2025 г. / Белорус. гос. мед. ун-т ; сост.: П. В. Скакун, С. А. Алексеев, Ж. А. Ибрагимова, О. В. Красько. – Минск, 2024. – 6 с.

Патенты

17-А. Патент ЕАПО 049405. Способ диагностики синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови у пациентов с ожоговой болезнью : № 202491123 : заявлено 29.04.2024 : опубл. 24.03.2025 / Скакун П. В., Жилинский Е. В., Алексеев С. А., Ибрагимова Ж. А. – 6 с.

РЭЗІЮМЭ

Скакун Павел Вадзімавіч

Персаналізацыя хірургічнага лячэння пацыентаў з апёкавай хваробай у перыядзе апёкавай таксеміі з улікам рызыкі развіцця ДВЗ-сіндрому

Ключавыя словы: апёкавая хвароба, апёкавая таксемія, каагулапатыя, ДВЗ-сіндром, персаналізаваная хірургія, гемастаз, некрэктамія, аўтадэрмапластыка

Мэта даследавання: палепшыць вынікі лячэння пацыентаў з апёкавай хваробай у перыядзе таксеміі за кошт персаналізацыі планавання аб'ёму хірургічнага ўмяшання на аснове прагназавання і прафілактыкі каагулапатыі.

Метады даследавання: клінічныя, лабараторныя, інструментальныя, статыстычныя.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: даказана высокая эфектыўнасць упершыню распрацаванага і укаранёнага метаду прагназавання ДВЗ-сіндрому ў пацыентаў з апёкавай хваробай у перыядзе апёкавай таксеміі, які ўлічвае мультыплікатыўны эфект характарыстыкі траўмы, узросту, даных фізікальнага абследавання і лабараторнага паказчыка дэградацыі фібрыну; упершыню ўсталяваны алгарытм вызначэння аб'ёму інтраоперацыйнай страты крыві, якая ўзнікае пасля хірургічнага лячэння пацыентаў у перыяд апёкавай таксеміі пры розных варыянтах хірургічнага ўмяшання; вызначаны прагнастычныя маркеры развіцця ДВЗ-сіндрому; навукова абгрунтаваны алгарытм перадаперацыйнага планавання плошчы першаснай некрэктаміі з улікам рызыкі развіцця ДВЗ-сіндрому, які на падставе прагназуемай інтраоперацыйнай страты крыві дазваляе вызначыць аптымальную плошчу высячэння некратызаваных тканак.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: атрыманыя даныя могуць быць выкарыстаны ў апёкавых аддзяленнях, аддзяленнях рэанімацыі і інтэнсіўнай тэрапіі для павышэння эфектыўнасці лячэння пацыентаў з апёкавай хваробай.

Галіна прымянення: камбустыялогія, рэаніматалогія, інтэнсіўная тэрапія.

РЕЗЮМЕ

Скакун Павел Вадимович

Персонализация хирургического лечения пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии с учетом риска развития ДВС-синдрома

Ключевые слова: ожоговая болезнь, ожоговая токсемия, коагулопатия, ДВС-синдром, персонализированная хирургия, гемостаз, некрэктомия, аутодермопластика

Цель исследования: улучшить результаты лечения пациентов с ожоговой болезнью в периоде токсемии за счет персонализации планирования объема хирургического вмешательства на основе прогнозирования и профилактики коагулопатии.

Методы исследования: клинические, лабораторные, инструментальные, статистические.

Полученные результаты и их новизна: доказана высокая эффективность впервые разработанного и внедренного метода прогнозирования ДВС-синдрома у пациентов с ожоговой болезнью в периоде ожоговой токсемии, учитывающего мультипликативный эффект характеристики травмы, возраста, физикальных данных, лабораторного показателя деградации фибрина; установлен алгоритм определения объема интраоперационной кровопотери, возникающей после хирургического лечения пациентов в периоде ожоговой токсемии при различных вариантах хирургического лечения; определены прогностические маркеры развития ДВС-синдрома; научно обоснован алгоритм предоперационного планирования площади первичной некрэктомии с учетом риска развития ДВС-синдрома, который на основании прогнозируемой интраоперационной кровопотери позволяет определить оптимальную площадь иссечения некротизированных тканей.

Рекомендации по использованию: полученные данные могут быть использованы в ожоговых отделениях, отделениях реанимации и интенсивной терапии для повышения эффективности лечения пациентов с ожоговой болезнью.

Область применения: комбустиология, реаниматология, интенсивная терапия.

SUMMARY

Skakun Pavel Vadimovich

Personalization of Surgical Treatment for Patients with Burn Disease in the Period of Burn Toxemia Considering the Risk of Developing DIC Syndrome

Keywords: burn disease, burn toxemia, coagulopathy, disseminated intravascular coagulation, personalized surgery, hemostasis, burn wound excision, autodermplasty

Aim of the study: to improve treatment outcomes in patients with burn disease during the toxemic phase by personalizing the planning of the extent of surgical intervention based on the prediction and prevention of coagulopathy.

Methods of the research: clinical, laboratory, instrumental, and statistical methods.

Obtained results and their novelty: the high efficacy of a method for predicting disseminated intravascular coagulation syndrome in patients with burn disease during the burn toxemia phase, developed and implemented for the first time, has been demonstrated, taking into account the multiplicative effect of injury characteristics, patient age, physical examination findings, and laboratory markers of fibrin degradation; an algorithm has been established for determining the volume of intraoperative blood loss associated with various surgical treatment options in patients during the burn toxemia phase; prognostic markers for the development of DIC syndrome have been identified; an algorithm for the preoperative planning of the primary wound excision area, taking into account the risk of developing DIC syndrome, has been scientifically substantiated, which, based on the predicted intraoperative blood loss, allows for the determination of the optimal area for the excision of necrotic tissues.

Recommendations for use: obtained data can be utilized in burn units and intensive care departments to enhance the treatment efficacy for patients with burn disease.

Field of application: combustiology, critical care, and intensive care.

Подписано в печать 30.09.26. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Марафон Бизнес».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,4. Тираж 60 экз. Заказ 580.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.