

РАСЧЕТ ОБЪЕМА ПЕРВИЧНОЙ ТАНГЕНЦИАЛЬНОЙ НЕКРЭКТОМИИ В ПЕРИОДЕ ОЖОГОВОЙ ТОКСЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С НИЗКИМ РИСКОМ РАЗВИТИЯ ДВС-СИНДРОМА

CALCULATION OF PRIMARY TANGENTIAL WOUND EXCISION VOLUME DURING BURN TOXEMIA IN PATIENTS WITH LOW RISK OF DIC SYNDROME DEVELOPMENT

Скакун П.В. Skakun P.V.
Алексеев С.А. Alekseev S.A.
Часнойть А.Ч. Chasnoit A.Ch.

УО «Белорусский государственный
медицинский университет»,
УЗ «Городская клиническая больница скорой
медицинской помощи»,
УЗ «11-я городская клиническая больница»,
г. Минск, Республика Беларусь

Belarusian State Medical University,
Emergency City Clinical Hospital,
11th City Clinical Hospital,
Minsk, Republic of Belarus

Цель исследования — оптимизация выбора объема первичной тангенциальной некрэктомии у пациентов с ожоговой болезнью и установленным низким риском развития ДВС-синдрома.

Материалы и методы. Проведено одноцентровое когортное ретроспективно-проспективное исследование 25 пациентов с ожоговой болезнью (19 ретроспективных, 6 проспективных случаев). Всем пациентам выполнена первичная тангенциальная некрэктомия с одномоментной аутодермопластикой. Для прогнозирования ДВС-синдрома использована предложенная нами ранее модель, объем кровопотери рассчитывался по методике НИИ Скорой помощи им. Джanelидзе.

Результаты. Применение алгоритма расчета площади первичной радикальной тангенциальной некрэктомии в периоде ожоговой токсемии, учитывающего риск развития ДВС-синдрома, объем циркулирующей крови и относительный объем кровопотери на единицу площади некрэктомии у пациентов с низким риском развития ДВС-синдрома, сопровождалось увеличением площади одномоментной некрэктомии у пациентов проспективной группы (с 7 до 14 % площади тела, $p < 0,001$), снижением количества операций, требующихся для закрытия ран ($p = 0,008$), и сокращением длительности госпитализации на 10 койко-дней ($p = 0,043$).

Заключение. Разработанный алгоритм расчета площади первичной тангенциальной некрэктомии при ожоговой болезни, учитывающий риск развития ДВС-синдрома, объем циркулирующей крови и относительный объем кровопотери на единицу площади некрэктомии у пациентов с низким риском развития ДВС-синдрома, демонстрирует высокую клиническую эффективность и позволяет увеличить объем первичной радикальной некрэктомии, снизить как количество операций, требующихся для восстановления кожного покрова, так и длительность пребывания в стационаре.

Ключевые слова: прогнозирование; ДВС-синдром; ожоговая болезнь; интраоперационная кровопотеря; тангенциальная некрэктомия

Objective — optimization preoperative planning for initial tangential excision in burn patients during acute toxemia phase with low DIC risk.

Materials and methods. This single-center study combined retrospective ($n = 19$) and prospective ($n = 6$) analysis of burn disease patients. Surgical management included primary tangential wound excision with immediate autografting. DIC risk was assessed using our predictive model, with blood loss quantified per Dzhanelidze Institute protocols.

Results. Application of the calculation algorithm for primary radical tangential necrectomy area during burn toxemia — incorporating DIC syndrome risk, circulating blood volume, and relative blood loss per unit area of wounds excisions in low-risk DIC patients led to larger wounds excisions (from 7 to 14 % of body area, $p < 0,001$), lower number of surgeries for wound closure ($p = 0.008$), and shorter stays in hospital ($\Delta -10$ days, $p = 0.043$).

Conclusion. Our wounds excisions area calculation algorithm (integrating DIC risk, blood volume, and per-unit blood loss) shows significant clinical utility through expanded excision volumes, decreased reconstructive procedures, and reduced hospitalization duration in low-risk DIC patients.

Keywords: prediction; DIC syndrome; burn disease; intraoperative blood loss; tangential wound excision

Для цитирования: Скакун П.В., Алексеев С.А., Часнойть А.Ч. РАСЧЕТ ОБЪЕМА ПЕРВИЧНОЙ ТАНГЕНЦИАЛЬНОЙ НЕКРЭКТОМИИ В ПЕРИОДЕ ОЖОГОВОЙ ТОКСЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С НИЗКИМ РИСКОМ РАЗВИТИЯ ДВС-СИНДРОМА //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2025. № 3. С. 14-22.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/601>

DOI: 10.24412/1819-1495-2025-3-14-22

Хирургическая тактика при тяжелых ожогах, предусматривающая радикальную некрэктомию с одновременной аутодермопластикой (АДП), рассматривается в качестве золотого стандарта терапии ожоговой болезни в фазе токсемии [1–3]. Определение оптимальной площади некрэктомии у пациентов с обширными глубокими ожогами остается сложной клинической проблемой, напрямую связанной с рисками как недостаточного, так и чрезмерного удаления некротизированных тканей, а также с потенциальными гемодинамическими и коагуляционными нарушениями [2, 3, 5].

При присоединении коагулопатии формируется порочный круг: хирургическое вмешательство, требующее значительного объема гемотрансфузии, провоцирует и усугубляет коагулопатию, которая, в свою очередь, усугубляется массивной интраоперационной кровопотерей [2, 4, 6]. В связи с этим актуальной задачей является разработка объективных критериев, позволяющих определять площадь первичной радикальной некрэктомии за счет применения статистически валидированных прогностических моделей и созданных на их основе алгоритмов.

Цель работы — оптимизация выбора объема первичной тангенциальной некрэктомии у пациентов с ожоговой болезнью и установленным низким риском развития ДВС-синдрома.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Соответствие нормам этики

Исследование проведено в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2024 г., информированным согласием субъектов исследования (представителя) на участие в исследовании, будет содержать сведения согласно Закону «О защите прав и достоинств человека в биомедицинских исследованиях в государствах СНГ» (принят Межпарламентской Ассамблеей СНГ 18.11.2005 № 26-10).

Исследование рассмотрено и одобрено независимым этическим ко-

митетом УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» и Комитетом по биомедицинской этике УО «Белорусский государственный медицинский университет».

От всех пациентов, участвовавших в научном и клиническом исследовании, получено письменное добровольное информированное согласие.

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.

Критерии включения/исключения и исключения пациентов из исследования представлены в таблице 1.

Дизайн исследования

Исследование является одноцентровым когортным ретроспективно-проспективным. На первом этапе выполнен анализ медицинской документации пациентов с ожоговой болезнью ($n = 19$), проходивших стационарное лечение в Республиканском ожоговом центре на базе УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» в 2019–2024 гг. На втором этапе в лечении пациентов проспективной группы ($n = 6$) был использован разработанный алгоритм.

Всем пациентам в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни проведена первичная радикальная тангенциальная некрэктомия с одномоментной АДП, в ходе которой некротизированные ткани иссекали послойно до жизнеспособных. С целью снижения интраоперационной кровопотери перед началом выполнения некрэктомии под ожоговый струп вводили физиологический раствор с эпинефрином. АДП выполнялась расщепленными (0,2–0,3 мм) перфорированными (1 : 4) аутодермотрансплантатами. Кроме того, для снижения интраоперационной кровопотери при заборе кожных трансплантатов выполняли местную инфильтрацию донорских зон физиологическим раствором с эпинефрином.

Прогнозирование развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой

токсемии осуществлялось по предложенной ранее модели прогнозирования [5].

С целью определения объема интраоперационной кровопотери у всех пациентов была использована формула НИИ Скорой помощи им. И.И. Джанелидзе [7].

Для планирования объема первичной тангенциальной некрэктомии применен разработанный нами алгоритм (рис. 1).

На первом этапе при использовании алгоритма определяли риск развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни согласно инструкции МЗ РБ № 113-1124, с учетом мультипликативного эффекта характеристики травмы (общей площади ожоговых ран, площади глубоких ожоговых ран, степени тяжести термоингаляционной травмы), возраста, физических данных (частоты сердечных сокращений), указывающих на тяжесть шока, осуществляли лабораторную оценку показателя деградации фибрина (Д-димера). В результате применения способа прогнозирования ДВС-синдрома пациенту устанавливалась одна из трех категорий риска развития данного состояния: низкая (при вероятности 0,1 и менее), средняя (при вероятности 0,11–0,3) и высокая (при вероятности 0,31 и более).

Следующим этапом персонализировано рассчитывалась необходимая площадь некрэктомии на основании предполагаемого объема интраоперационной кровопотери.

Статистический анализ

Характер распределения количественного признака определяли с помощью критерия Колмогорова — Смирнова (K). Количественные показатели исследования были представлены медианой и квартилями в виде Me (Q25; Q75). Сравнение количественных показателей в двух независимых группах проводилось с помощью U-критерия Манна — Уитни. Качественные показатели представлены частотами и процентами в группе. При исследовании таблиц сопряженности использовался критерий χ^2 , в случае нарушения предположений, лежащих в его основе, применялся точный критерий Фишера. Для опре-

деления взаимосвязи двух количественных показателей использован коэффициент Спирмена (ρ). Для оценки тесноты, или силы корреляционной связи применена таблица Чеддока.

Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05.

Все расчеты проводились в статистическом пакете R, версия 4.3.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Основные характеристики пациентов ретроспективной и проспективной групп представлены в таблице 2.

Статистически значимых различий по социально-эпидемиологическим показателям (возрасту, полу, весу, индексу массы тела (ИМТ)), характеристикам травмы (индексу Баух, общей площади ожоговых ран, площади глубоких ожоговых

ран, термоингаляционной травме (ТИТ)) среди пациентов в группах сравнения не было выявлено (табл. 2). Наблюдались статистически значимые различия в группах сравнения по индексу тяжести поражения (ИТП). Не было также обнаружено статистически значимых различий в группах сравнения по виду повреждающего агента.

У всех пациентов в периоде ожоговой токсемии ожоговой болез-

Таблица 1
Критерии включения/невключения и исключения пациентов из исследования
Table 1
Inclusion and patient exclusion criteria for the study

Критерии включения / Inclusion criteria	
Возраст / Age	Старше 18 лет / More than 18 years
Тяжесть ожоговой травмы Severity of burn injury	Индекс тяжести поражения более 30 единиц тяжести поражения Injury severity index more than 30 units of severity of damage
Время от травмы до госпитализации Time from injury to hospitalization	Не более 24 часов Not more than 24 hours
Сопутствующая патология Associated pathology	Отсутствие у субъекта исследования коронавирусной инфекции SARS-COVID-19, врожденных заболеваний системы гемостаза, злокачественных новообразований The study subject should not have SARS-COVID-19 coronavirus infection, congenital diseases of the hemostasis system, or malignant neoplasms
Риск развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии Risk of developing DIC syndrome during burn toxemia	Низкий риск (вероятность 0,1 и менее согласно модели прогнозирования ДВС-синдрома) [5] Low risk (probability 0.1 or less according to the DIC prediction model) [5]
Критерии неключения / Non-inclusion criteria	
Возраст / Age	Менее 18 лет / Less than 18 years
Тяжесть ожоговой травмы Severity of burn injury	Индекс тяжести поражения менее 30 единиц тяжести поражения Injury severity index less than 30 units of severity of damage
Сочетанная травма Combined injury	Ожоги, осложненные тяжелой травмой (тяжелая ЧМТ, травмы грудной клетки, брюшной полости, таза или длинных трубчатых костей) Burns complicated by severe trauma (severe TBI, chest, abdominal, pelvic or long bone injuries)
Сопутствующая патология и прием антикоагулянтов Concomitant pathology and anticoagulant use	Предрасполагающая склонность к кровотечениям или применение антикоагулянтов до получения ожоговой травмы, наличие в анамнезе, заболеваний крови (например, гемофилия, идиопатическая тромбоцитопеническая пурпура и болезнь фон Виллебранда) и злокачественные новообразования, диагностированная коронавирусная инфекция SARS-COVID-19 в период исследования Predisposing bleeding tendency or use of anticoagulants before burn injury, history of blood disorders (e.g., hemophilia, idiopathic thrombocytopenic purpura, and von Willebrand disease) and malignancies, diagnosed SARS-COVID-19 coronavirus infection during the study period
Лечение до госпитализации в Республиканский ожоговый центр Treatment before admission to the Republican Burn Center	Лечение концентрированными добавками факторов свертывания крови (например, криопреципитатом и концентрированными тромбоцитами) перед госпитализацией Treatment with concentrated clotting factor supplements (e.g., cryoprecipitate and concentrated platelets) before hospitalization
Критерии исключения / Exclusion criteria	
Летальный исход в раннем периоде Early fatality	Смерть субъекта исследования в период ожогового шока (1–3-и сутки с момента травмы). Death of the research subject during the period of burn shock (1-3 days from the moment of injury)

ни было выполнено 25 первичных тангенциальных некрэктомий. Особенности оперативного лечения у пациентов с ожоговой токсемией в группах сравнения представлены в таблице 3.

Наблюдались статистически значимые различия в группах сравнения по площади иссекаемых некротизированных тканей, что обусловлено применением алгоритма для планирования объема оперативного

вмешательства. У пациентов проспективной группы площадь некрэктомии была больше, чем в ретроспективной группе ($p \leq 0,001$). Статистически значимых различий в группах сравнения по площади

Рисунок 1

Метод расчета площади первичной радикальной тангенциальной некрэктомии в периоде ожоговой токсемии в зависимости от степени риска развития ДВС-синдрома

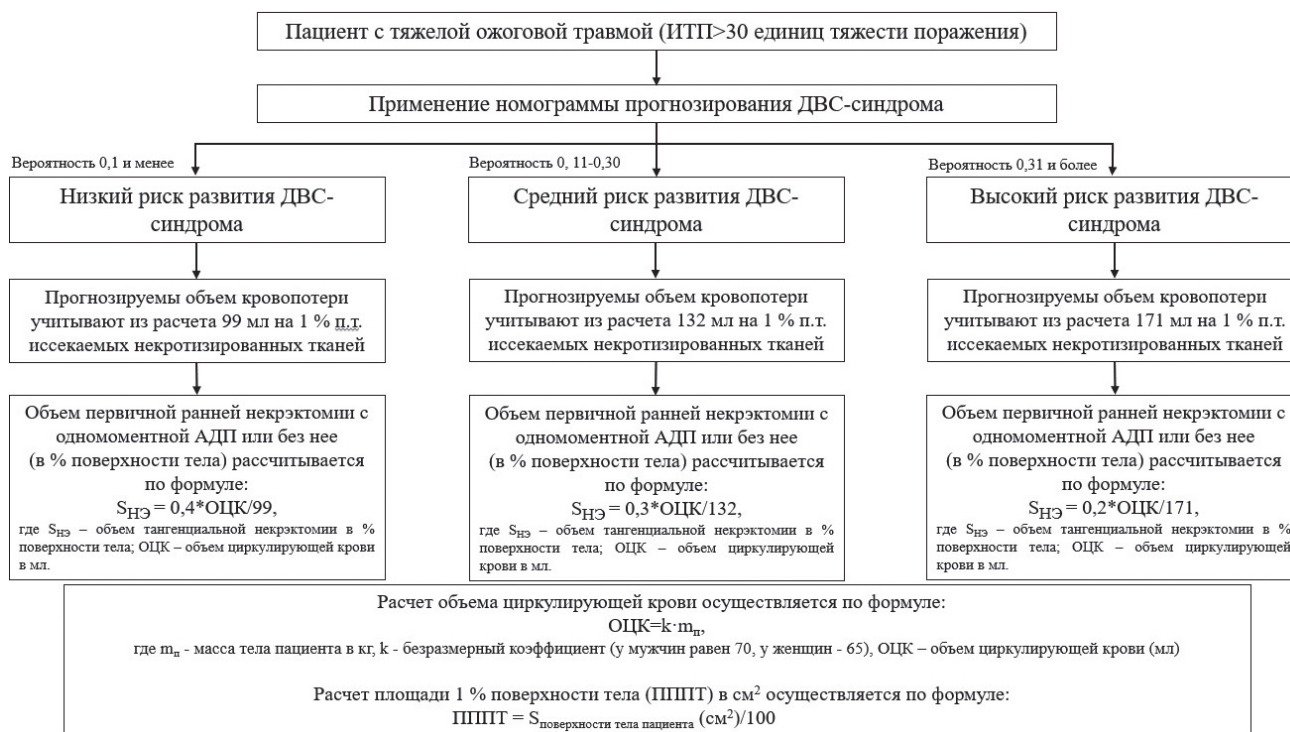
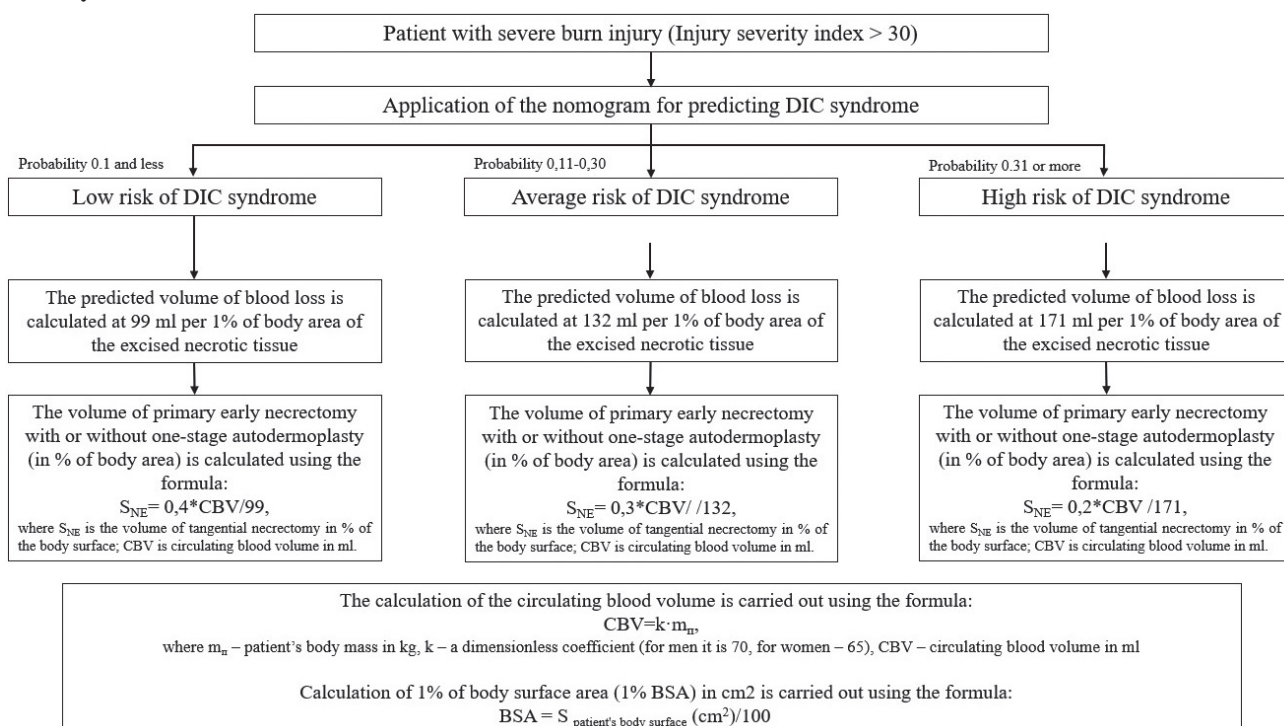


Figure 1

Calculation method for the area of primary radical tangential wound excision during burn toxemia based on DIC-syndrome risk assessment



одномоментной АДП, длительности операции выявлено не было.

Результаты расчета объема интраоперационной кровопотери представлены в таблице 4.

У пациентов проспективной группы наблюдался статистически значимо больший уровень абсо-

лютной кровопотери ($p < 0,001$) и относительной кровопотери по объему циркулирующей крови (ОЦК) ($p < 0,001$), данные представлены на рисунке 2. Не наблюдалось статистически значимых различий в группах исследования по уровню относительной кровопотери на 1 %

площади тела и 1 см² иссекаемых тканей ($p = 0,633$ и $p = 0,390$ соответственно), что напрямую обусловлено применением представленного алгоритма.

Важное значение имеет объем перенесенной трансфузии в первые сутки после оперативного вме-

Таблица 2
Основные характеристики групп исследования (n = 25)
Table 2
Main characteristics of research groups (n = 25)

Признак Sign	Проспективная группа Prospective group (n = 6)	Ретроспективная группа Retrospective group (n = 19)	p
Социально-эпидемиологические характеристики / Social and epidemiological characteristics			
Возраст, годы / Age, years, Me (Q25; Q75)	57 (55; 85)	43 (36; 59)	0.142
Рост, см / Height, cm, Me (Q25; Q75)	172 (164; 172)	174 (164; 178)	0.610
Вес, кг / Weight, kg, Me (Q25; Q75)	76 (70; 80)	75 (63; 89)	0.975
Пол (мужчины/женщины) / Sex (male/female), n (%)	3/3 (50/50)	14/5 (73.7/26.3)	0.344
Индекс массы тела, кг/см ² / Body mass index, kg/cm ² , Me (Q25; Q75)	26.0 (25.8; 26.6)	24,9 (22.9; 29.7)	0.390
Характеристики травмы / Trauma characteristics			
Индекс тяжести поражения, единиц тяжести поражения Injury severity index, Me (Q25; Q75)	67 (49; 73)	85 (66; 96)	0.036
Индекс Баух, единиц тяжести поражения Bauch index, Me (Q25; Q75)	106 (100; 117)	104 (85; 119)	0.999
Летальность, абс. (%) / Mortality, abs. (%)	1 (16.7)	6 (31.6)	0.637
Общая площадь ожоговых ран, % площади тела Total area of burn wounds, % of body area, Me (Q25; Q75)	25 (17; 32)	31 (20; 35)	0.131
Площадь глубоких ожоговых ран, % площади тела Area of deep burn wounds, % of body area, Me (Q25; Q75)	15 (12; 18)	16 (14; 20)	0.502
Термоингаляционная травма / Thermal Inhalation Injury, n (%): отсутствовала / absent I степени / I degree II степени / II degree III степени / III degree	4 (66.7) 2 (33.3) 0 (0.0) 0 (0.0)	7 (36.8) 10 (52.6) 1 (5.3) 1 (5.3)	0.199
Травмирующий агент / Traumatic agent, n (%): пламя / flame горячая жидкость / hot liquid электротермический / electrothermal	6 (100) 0 (0) 0 (0)	17 (89.5) 1 (5.3) 1 (5.3)	0.973

Таблица 3
Особенности оперативных вмешательств в группах исследования, Me (Q25; Q75) (n = 25)
Table 3
Characteristics of Surgical Interventions in Study Subgroups, Me (Q25; Q75) (n = 25)

Признак Sign	Проспективная группа Prospective group (n = 6)	Ретроспективная группа Retrospective group (n = 19)	p
Площадь некрэктомии, % площади тела Necrectomy area, % of body area	14 (12; 16)	7 (5; 9)	< 0.001
Длительность операции, мин Operation duration, min	128 (120; 145)	90 (74; 140)	0.215
Площадь аутодермопластики, % Autodermoplasty area, %	7 (0; 12)	5 (0; 7)	0.356

Таблица 4

Объем интраоперационной кровопотери при первичной некрэктомии у пациентов с ожоговой болезнью, Ме (Q25; Q75) (n = 25)

Table 4

Quantification of blood loss in primary burn wound excision, Me (Q25; Q75) (n = 25)

Признак Sign	Проспективная группа Prospective group (n = 6)	Ретроспективная группа Retrospective group (n = 19)	p
Абсолютный объем кровопотери, мл Absolute volume of blood loss, ml	1255 (1115; 1520)	722 (523; 919)	< 0.001
Объем кровопотери на 1 % площади тела иссекаемых тканей, мл Blood loss per 1 % of area of dissected tissues, ml	94 (89; 101)	100 (78; 132)	0.633
Объем кровопотери на 1 см ² иссекаемых тканей, мл Blood loss per 1 cm ² of dissected tissues, ml	0.52 (0.50; 0.54)	0.54 (0.46; 0.68)	0.390
Объем кровопотери относительно объема циркулирующей крови, % Blood loss volume in relation to total circulating blood volume, %	24 (22; 28)	14 (12; 16)	< 0.001

шательства. Проведено сравнение абсолютного объема трансфузии и объема трансфузии относительно ОЦК, которое представлено в таблице 5.

В группах исследования наблюдались статистически значимые различия как по абсолютному объему гемотрансфузии, так и по объему относительной гемотрансфузии по ОЦК. В проспективной группе пациентов потребовались большие объемы гемотрансфузии, обусловленной увеличением площади первичной тангенциальной некрэктомии.

С учетом низкой летальности для данной подгруппы пациентов для оценки эффективности применения алгоритма у больных с низким риском развития ДВС-синдрома проведено сравнение пациентов в проспективной и ретроспективной группах по длительности пребывания в стационаре, количеству оперативных вмешательств, потребовавшихся для восстановления кожного покрова. Длительность пребывания в стационаре пациентов проспективной группы составила 53 (40; 54) койко-дня, в ретроспективной группе — 64 (56; 80) койко-дня. Различия в группах были статистически значимы ($p = 0,043$).

Для оценки количества оперативных вмешательств, потребовавшихся для восстановления кожного покрова, проводили анализ только вмешательств, связанных с удалением некротизированных тканей и пластическим закрытием раневых

дефектов. Не учитывались перевязки в условиях операционной и ревизионные операции с целью остановки кровотечения и реплантации аутодермотрансплантата. Количество оперативных вмешательств, потребовавшихся для восстановления кожного покрова в проспективной группе составило 4 (4; 4), в ретроспективной группе — 6 (5; 9). Различия в группах были статистически значимы ($p = 0,008$).

Опыт использования предложенного алгоритма отражает следующий клинический пример.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Пациент К. 75 лет травму получил при пожаре. В стационар доставлен в течение первых 24 часов с момента травмы, госпитализирован в отделение реанимации и интенсивной терапии (ожоговых пациентов) с диагнозом: *Термиче-*

Рисунок 2

Объем кровопотери относительно объема циркулирующей крови при первичном оперативном вмешательстве у пациентов с ожоговой болезнью в группах сравнения (n = 25)

Figure 2

Blood loss volume relative to circulating blood volume during primary surgical intervention in patients with burn disease across comparison groups, (n = 25)

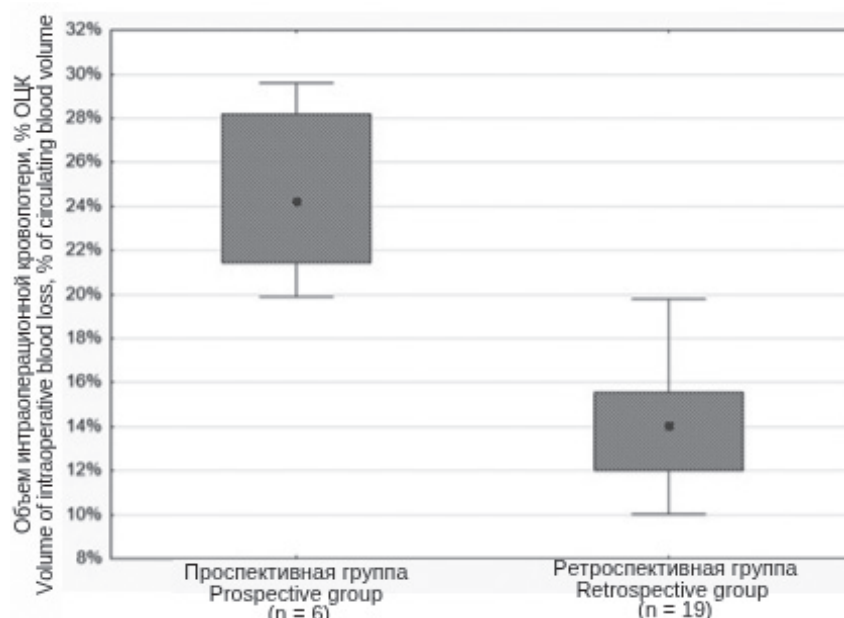


Таблица 5

Абсолютный и относительный объем трансфузии эритроцитов у пациентов групп сравнения, Ме (Q25; Q75) (n = 25)

Table 5

Absolute and relative volume of red blood cell transfusion in patients of comparison groups, Me (Q25; Q75) (n = 25)

Признак Sign	Проспективная группа Prospective group (n = 6)	Ретроспективная группа Retrospective group (n = 19)	p
Абсолютный объем гемотрансфузии, мл Absolute volume of blood transfusion, ml	600 (300; 600)	0 (0; 210)	< 0.001
Объем гемотрансфузии относительно объема циркулирующей крови, % Volume of blood transfusion relative to total circulating blood volume, %	10 (5; 12)	0 (0; 3)	< 0.001

ский ожог пламенем ягодицы справа, обеих нижних конечностей $S = 30\%$ (18 %)/I-II-IIIAB-IV степени, ожоговая болезнь.

Вес пациента — 88 кг, рост — 182 см, ИМТ — 26,6 кг/м². Расчетный ОЦК равен 6600 мл. Частота сердечных сокращений — 87 уд/мин. Уровень D-димера при поступлении составил 505 нг/мл.

Внешний вид ран пациента на момент госпитализации представлен на рисунке 3.

Для расчета риска развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии ожоговой болезни использована разработанная нами номограмма, после чего осуществлено суммирование полученных баллов и определение прогноза. Сумма баллов составила 70, что определило вероятность развития

ДВС-синдрома у данного пациента как 0,04 и оценено как низкая вероятность развития ДВС-синдрома в периоде ожоговой токсемии.

В соответствии с предложенным алгоритмом (рис. 2) был определен объем некрэктомии, равный: $S = 0,4 \times 6600/99 = 26,6 \approx 27\%$ площади тела.

На 4-е сутки с момента травмы, после разрешения явлений ожогового шока пациенту выполнено оперативное вмешательство — первичная некрэктомия области правой и левой нижних конечностей с одномоментной АДП (рис. 4).

Во время оперативного вмешательства иссечен некротический струп на площади 18 % площади тела (весь объем глубоких ожогов), с последующей одномоментной АДП на площади 18 % площади те-

ла (рис. 5). Длительность операции составила 130 мин.

Объем интраоперационной кровопотери составил 1955 мл, или 109 мл на 1 % площади тела иссекаемых тканей, или 0,52 мл на 1 см². При этом предполагаемый объем кровопотери на основании расчета предложенного нами алгоритма — 1638 мл, а разница составила 317 мл, или 16,2 % от реальной кровопотери.

ОБСУЖДЕНИЕ

Раннее хирургическое лечение, предполагающее радикальную некрэктомию с одномоментной АДП до развития воспаления в ране, составляет основу лечения пациентов с ожоговой болезнью в фазе токсемии. Ограничение площади одномоментного иссечения обусловлено

Рисунок 3

Фотографии внешнего вида ожоговых ран пострадавшего перед выполнением оперативного вмешательства

Figure 3
Preoperative clinical photographs of burn wound morphology



Рисунок 4

Выполнение первичной
радикальной некрэктомии

Figure 4

Surgical images demonstrating
primary radical wound excision



Рисунок 5

Интраоперационные фотографии ран пациента после выполненной
аутодермопластики

Figure 5

Surgical field documentation after autodermoplasty



высокой травматичностью операций у данной категории больных, причем основным лимитирующим фактором служит большой объем интраоперационной кровопотери и связанный с ним риск коагулопатии, которая может оказывать значительное влияние на интраоперационную кровопотерю. Проведенное исследование выявило статистически значимые различия показателей интраоперационной кровопотери в группах с низким риском развития ДВС-синдрома.

В настоящее время принятия клинических решений о площади одномоментной некрэктомии базируется преимущественно на субъективном опыте хирургической бригады и заключениях консультантов. Разработка моделей прогнозирования и диагностики, учитывающих особенности пациента, соответствует современным критериям оказания медицинской помощи. Прогнозиро-

вание объема кровопотери и оптимальной площади иссечения позволяет оптимизировать выбор предоперационной подготовки и послеоперационное ведение пациентов, а также осуществлять объективное планирование объема и этапности оперативного вмешательства.

Ключевыми преимуществами предлагаемого алгоритма для пациентов с низким риском ДВС-синдрома является увеличение объема первичной некрэктомии на 25–30 % при сокращении количества необходимых оперативных вмешательств и уменьшении сроков госпитализации на 7–10 суток.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный алгоритм расчета площади первичной тангенциальной некрэктомии на основании риска развития ДВС-синдрома, ОЦК и относительного объема кровопотери на единицу площади

некрэктомии демонстрирует высокую клиническую эффективность и обуславливает увеличение объема первичного вмешательства, снижение количества операций, требующихся для восстановления кожного покрова, и, соответственно, длительности стационарного лечения.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают благодарность медицинскому персоналу ожогового отделения и отделения анестезиологии и реанимации для ожоговых больных с палатами интенсивной терапии, администрации УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» за содействие в проведении оперативных вмешательств, мониторинге пациентов и предоставлении клинических данных, что сделало возможным выполнение данного исследования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Bogdanov SB, Karakulev AV, Afanasov IM, Mukhanov ML, Zaitseva SL, Dutov VS. Features of early surgical treatment of patients with deep burns using biological wound coverings. *Innovative Medicine of Kuban*. 2024; 9(3):54-60. Russian (Богданов С. Б., Каракулев А. В., Афанасов И. М., Муханов М. Л., Зайцева С. Л., Дутов В. С. Особенности раннего хирургического лечения пациентов с глубокими ожогами с применением биологических раневых покрытий // Инновационная медицина Кубани. 2024. Т. 9, № 3. С. 54-60. DOI:10.35401/2541-9897-2024-9-3-54-60.
2. Raghuram AC, Stofman GM, Ziembicki JA, Egro FM. Surgical Excision of Burn Wounds. *Clin Plast Surg*. 2024;51(2):233-240. DOI: 10.1016/j.cps.2023.11.002.
3. Zinoviev EV, Soloshenko VV, Kourov AS, Shapovalov SG. On the issue of tangential necrectomy in burn surgery (literature review). *Medical-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situations*. 2020; 3:24-35. Russian (Зиновьев Е. В., Солошенко В. В., Коуров А. С., Шаповалов С. Г. К вопросу о тангенциальной некрэктомии в хирургии ожогов (обзор литературы) // Медико-биологические и социально-психологические пробле-

мы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2020. № 3. С. 24-35. DOI:10.25016/2541-7487-2020-0-3-24-35.)

4. Ball RL, Keyloun JW, Brummel-Ziedins K, Orfeo T, Palmieri TL, Johnson LS. Burn-induced coagulopathies: a comprehensive review. *Shock*. 2020;54(2):154-167. DOI: 10.1097/SHK.0000000000001484.
5. Skakun PV, Alekseev SA, Zhilinsky EV, Krasko OV. Prediction of the development of DIC syndrome in the early periods of burn disease. *Surgery. Eastern Europe*. 2024; 13(3):418-429. Russian (Скакун П. В., Алексеев С. А., Жилинский Е. В., Красько О. В. Прогнозирование развития ДВС-синдрома в ранних периодах ожоговой болезни // Хирургия. Восточная Европа. 2024. Т.13, № 3. С. 418-429. DOI:10.34883/Pl.2024.13.3.026.)

6. Nielson CB, Duethman NC, Howard JM, Moncure M, Wood JG. Burns: pathophysiology of systemic complications and current management. *J Burn Care Res*. 2017;38(1):e469-e481. DOI: 10.1097/BCR.0000000000000355)
7. Zinoviev EV, Wagner DO, Chukharev AE. New method for determining the volume of surgical blood loss in victims with deep burns. *Emergency surgery named after I. I. Dzhanelidze*. 2023; 2(11):31-35. Russian (Зиновьев Е. В., Вагнер Д. О., Чухарев А. Е. Новый метод определения объема операционной кровопотери у пострадавших с глубокими ожогами // Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. 2023. № 2 (11). С. 31-35. DOI: 10.54866/27129632_2023_2_31.)

Сведения об авторах:

Скакун П.В., старший преподаватель кафедры пластической хирургии и комбустиологии ИПКиПКЗ, аспирант кафедры общей хирургии УО «Белорусский государственный медицинский университет»; врач комбустиолог-хирург Республиканского ожогового центра, г. Минск, Республика Беларусь. <https://orcid.org/0009-0006-9724-0108>

Алексеев С.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь. <https://orcid.org/0009-0004-1696-1778>

Часнойть А.Ч., к.м.н., доцент, главный внештатный комбустиолог Министерства здравоохранения Республики Беларусь; главный врач УЗ «11-я городская клиническая больница»; доцент кафедры пластической хирургии и комбустиологии ИПКиПКЗ УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь. <https://orcid.org/0009-0009-6606-5345>

Адрес для переписки:

Скакун Павел Вадимович, УО «Белорусский государственный медицинский университет», пр. Дзержинского, 83, г. Минск, Республика Беларусь, 220083

E-mail: skakun.p.v@ya.ru

Статья поступила в редакцию 14.07.2025

Рецензирование пройдено 25.07.2025

Подписано в печать 05.08.2025

Information about authors:

Skakun P.V., senior lecturer, department of plastic surgery and combustiology of Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel, Belarusian State Medical University, Republic of Belarus, Minsk, burn surgeon at Republican Burn Center, Republic of Belarus, Minsk. <https://orcid.org/0009-0006-9724-0108>

Alekseev S.A., MD, PhD, professor, chief of general surgery department, Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus. <https://orcid.org/0009-0004-1696-1778>

Chasnoyt A.Ch., candidate of medical sciences, associate professor, chief freelance combustilogist of the Ministry of Health of the Republic of Belarus, chief physician of 11th City Clinical Hospital; associate professor of department of plastic surgery and combustiology of Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel, Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus. <https://orcid.org/0009-0009-6606-5345>

Address for correspondence:

Skakun Pavel Vadimovich, Belarusian State Medical University, Prospect Dzerzhinskogo, 83, Minsk, Republic of Belarus, 220083

E-mail: skakun.p.v@ya.ru

Received 14.07.2025

Review completed 25.07.2025

Passed for printing 05.08.2025

