

DOI: 10.31082/1728-452X-2025-244-4-18-23

УДК 616-001.4-002:617.576-089.844

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАН ПРИ СОЧЕТАННЫХ ТРАВМАХ КОНЕЧНОСТЕЙ

А.А. ИСЛОМОВ, <https://orcid.org/0009-0007-3604-9323>,
Ш.М. МУМИНОВ, <https://orcid.org/0000-0001-5845-0432>,
О.Н. НИЗОВ, <https://orcid.org/0000-0002-5159-4326>,
Д.А. ХУДАЙНАЗАРОВ, <https://orcid.org/0000-0001-5675-5830>,
Д.Д. АЛИМУХАМЕДОВ, <https://orcid.org/0009-0009-1202-8135>,
П.А. ЕРЕЖЕПОВА, <https://orcid.org/0009-0006-3064-9574>

Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, г. Ташкент

РЕЗЮМЕ

Актуальность исследования. Обширные травматические дефекты кисти, сопровождающиеся разможением и контаминацией тканей, относятся к числу наиболее сложных повреждений в неотложной травматологии и реконструктивной хирургии. Высокий риск инфекционных осложнений, угроза утраты функции кисти и необходимость калечащих ампутаций обуславливают потребность в комплексном поэтапном лечении и раннем восстановлении кожно-мягкотканого покрова.

Цель исследования. Продемонстрировать эффективность дифференцированного применения кожно-пластических операций при обширных травматических дефектах кисти в условиях разможения и выраженной микробной контаминации тканей.

Материал и методы. В основу работы положены результаты лечения пациентов отделения сосудистой хирургии с микрохирургией Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, поступивших с обширными дефектами кисти в результате производственных, дорожных и бытовых травм, сопровождавшихся разможением мягких тканей, повреждением сухожильно-костных структур и загрязнением раны. Лечение включало радикальную первичную хирургическую обработку, этапные ревизии с использованием современных методов локального лечения раны, а затем выполнение кожно-пластических вмешательств с применением местных, регионарных и свободных лоскутов.

Результаты и обсуждение. Реализация комплексной тактики, основанной на принципах лечения загрязнённых ран при сочетанных травмах конечностей, позволила снизить бактериальную нагрузку в ране, сократить сроки её подготовки к окончательному закрытию и создать оптимальные условия для выполнения кожно-пластических операций. Применение органосохраняющего радикализма при иссечении нежизнеспособных тканей в сочетании с рациональной антибактериальной терапией и современными технологиями локального лечения ран обеспечивало высокую выживаемость лоскутов, уменьшало частоту инфекционных осложнений и потребность в повторных реконструктивных вмешательствах.

Выводы. Представленный клинический опыт показывает, что поэтапный комплексный подход с ранним восстановлением кожно-мягкотканого покрова кисти с использованием дифференцированно выбранных кожно-пластических операций позволяет в большинстве случаев сохранить конечность, обеспечить надёжное покрытие важных анатомических структур и добиться удовлетворительных функциональных и косметических результатов.

Ключевые слова: обширные травматические дефекты кисти, разможение, контаминация тканей, кожно-пластические операции, лоскуты, вакуум-терапия, загрязнённые раны, реконструктивная хирургия кисти.

Для цитирования: Исломов А.А., Муминов Ш.М., Низов О.Н., Худайназаров Д.А., Алимухамедов Д.Д., Ережепова П.А. Комплексный подход к лечению загрязнённых ран при сочетанных травмах конечностей // Медицина (Алматы). 2025;4(244):18-23. doi: 10.31082/1728-452X-2025-244-4-18-23

Т У Ж Ы Р Ы М

АЯҚ-ҚОЛДЫҢ ҚОСАРЛАС ЖАРАҚАТТАРЫ КЕЗІНДЕ ЛАСТАНҒАН ЖАРАЛАРДЫ ЕМДЕУДІҢ КЕШЕНДІ ТӘСІЛІ

А.А. ИСЛОМОВ, <https://orcid.org/0009-0007-3604-9323>,
Ш.М. МУМИНОВ, <https://orcid.org/0000-0001-5845-0432>,
О.Н. НИЗОВ, <https://orcid.org/0000-0002-5159-4326>,
Д.А. ХУДАЙНАЗАРОВ, <https://orcid.org/0000-0001-5675-5830>,
Д.Д. АЛИМУХАМЕДОВ, <https://orcid.org/0009-0009-1202-8135>,
П.А. ЕРЕЖЕПОВА, <https://orcid.org/0009-0006-3064-9574>

Ўзбекистан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің Республикалық шұғыл медициналық жәрдем ғылыми орталығы, Ташкент қ.

Контакты: Исломов Анзур Анварович, базовый докторант (PhD) отделения сосудистой хирургии с микрохирургией Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Ташкент, Республика Узбекистан, e-mail: islomovanzur999@gmail.com

Contacts: Islomov Anzur Anvarovich, basic doctoral student (PhD) of the Department of Vascular Surgery with Microsurgery of the Republican Scientific Center for Emergency Medical Care, Tashkent, Republic of Uzbekistan, e-mail: islomovanzur999@gmail.com

Поступила: 19.12.2025
Принята: 25.12.2025

Кіріспе. Тіндердің жаншылуы және контаминациясымен қатар жүретін қол буынының кең көлемді жарақаттық ақаулары шұғыл травматология мен реконструктивті хирургиядағы ең күрделі зақымдалулардың қатарына жатады. Инфекциялық асқынулардың жоғары қаупі, қол буыны функциясын жоғалту қаупі және мүгедектікке әкелетін ампутация қажеттілігі емдеудің кешенді, кезең-кезеңімен жүргізілуін және тері-жұмсақ тінді жабындыны ерте қалпына келтіруді талап етеді.

Зерттеудің мақсаты. Тіндердің жаншылуы және айқын микробтық контаминация жағдайында қол буынының кең көлемді жарақаттық ақауларында тері-пластикалық операцияларды сараланған қолданудың тиімділігін көрсету.

Материал және әдістер. Жұмыстың негізіне Республикалық шұғыл медициналық жәрдем ғылыми орталығының микрохирургиясы бар тамыр хирургиясы бөлімшесіне өндірістік, жол-көлік және тұрмыстық жарақаттар салдарынан тіндердің жаншылуы, сіңір-сүйек құрылымдарының зақымдалуы және жараның ластануы қатар жүретін қол буынының кең көлемді ақауларымен түскен науқастарды емдеу нәтижелері алынды. Емдеу радикалды бастапқы хирургиялық емдеуді, жараны жергілікті емдеудің заманауи әдістерін қолдана отырып кезеңдік ревизияларды, содан кейін жергілікті, аймақтық және бос тері қиықтарын қолдана отырып тері-пластикалық араласуларды орындауды қамтыды.

Нәтижелері және талқылау. Аяқ-қолдың қосарлас жарақаттары кезіндегі ластанған жараларды емдеу қағидаттарына негізделген кешенді тактиканы іске асыру жарадағы бактериялық жүктемені төмендетуге, оны түпкілікті жабуға дайындау мерзімін қысқартуға және тері-пластикалық операцияларды орындауға қолайлы жағдай жасауға мүмкіндік берді. Өмірге қабілетсіз тіндерді кесіп алып тастауда ағзаны сақтаушы радикализм қағидатын ұтымды антибактериалды терапия және жараны жергілікті емдеудің заманауи технологияларымен ұштастыра қолдану тері қиықтарының жоғары өміршеңдігін қамтамасыз етті, инфекциялық асқынулардың жиілігін және қайталама реконструктивті араласуларға деген қажеттілікті төмендетті.

Қорытынды. Ұсынылған клиникалық тәжірибе қол буынының тері-жұмсақ тінді жабындысын ерте қалпына келтіруді көздейтін, тері-пластикалық операцияларды сараланған таңдау негізіндегі кезең-кезеңімен жүргізілетін кешенді тәсілдің көп жағдайда аяқ-қолды сақтап қалуға, маңызды анатомиялық құрылымдарды сенімді жабуға және қанағаттанарлық функционалдық әрі косметикалық нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Негізгі сөздер: қол буынының кең көлемді жарақаттық ақаулары, жаншылу, тін контаминациясы, тері-пластикалық операциялар, тері қиықтары, вакуум-терапия, ластанған жаралар, қол хирургиясындағы реконструктивті операциялар.

Дәйексөз үшін: Исломов А.А., Муминов Ш.М., Низов О.Н., Худайназаров Д.А., Алимухамедов Д.Д., Ережелова П.А. Аяқ-қолдың қосарлас жарақаттары кезінде ластанған жараларды емдеудің кешенді тәсілі // Медицина (Алматы). 2025;4(244):18-23. doi: 10.31082/1728-452X-2025-244-4-18-23

SUMMARY

COMPREHENSIVE APPROACH TO THE TREATMENT OF CONTAMINATED WOUNDS IN COMBINED LIMB INJURIES

AA ISLOMOV, <https://orcid.org/0009-0007-3604-9323>,

ShM MUMINOV, <https://orcid.org/0000-0001-5845-0432>,

ON NIZOV, <https://orcid.org/0000-0002-5159-4326>,

DA KHUDAYNAZAROV, <https://orcid.org/0000-0001-5675-5830>,

DD ALIMUKHAMEDOV, <https://orcid.org/0009-0009-1202-8135>,

PA EREJEPOVA, <https://orcid.org/0009-0006-3064-9574>

Republican Scientific Center for Emergency Medical Care, Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent

The relevance of research. Extensive traumatic defects of the hand accompanied by tissue crushing and contamination are among the most challenging injuries in emergency traumatology and reconstructive surgery. The high risk of infectious complications, the threat of loss of hand function, and the potential need for mutilating amputations determine the necessity for a comprehensive staged treatment strategy and early restoration of the skin and soft-tissue envelope.

Purpose of the study. To demonstrate the effectiveness of the differentiated use of skin-plastic procedures in extensive traumatic defects of the hand under conditions of tissue crushing and pronounced microbial contamination.

Material and Methods. The work is based on the results of treatment of patients at the Department of Vascular Surgery with Microsurgery of the Republican Scientific Center for Emergency Medical Care who presented with extensive hand defects resulting from industrial, road, and domestic injuries accompanied by soft-tissue crushing, damage to tendon-bone structures, and wound contamination. Treatment included radical primary surgical debridement, staged revisions using modern methods of local wound management, followed by skin-plastic interventions using local, regional, and free flaps.

Results and Discussion. A comprehensive strategy based on principles of managing contaminated wounds in combined limb injuries reduced the bacterial load in the wound, shortened

the time required to prepare it for definitive closure, and created optimal conditions for performing skin-plastic procedures. The application of organ-preserving radical debridement of non-viable tissues, in combination with rational antibiotic therapy and modern local wound treatment technologies, ensured high flap survival rates, reduced the incidence of infectious complications, and decreased the need for repeated reconstructive interventions.

Conclusions. The presented clinical experience shows that a staged, comprehensive approach with early restoration of the skin and soft-tissue cover of the hand using differentially selected skin-plastic procedures enables, in most cases, preservation of the limb, reliable coverage of critical anatomical structures, and satisfactory functional and cosmetic outcomes.

Keywords: extensive traumatic defects of the hand, crushing injury, tissue contamination, skin-plastic procedures, flaps, vacuum therapy, contaminated wounds, reconstructive hand surgery.

For reference: Islomov AA, Muminov ShM, Nizov ON, Khudaynazarov DA, Alimukhamedov DD, Erejepova PA. Comprehensive approach to the treatment of contaminated wounds in combined limb injuries. *Meditsina (Almaty) = Medicine (Almaty)*. 2025;4(244):18-23. (In Russ.). doi: 10.31082/1728-452X-2025-244-4-18-23

ВВЕДЕНИЕ

Хирургическое лечение больных с загрязнёнными ранами при сочетанных травмах конечностей остаётся одной из наиболее актуальных задач современной травматологии и реконструктивной хирургии. Частота повреждений конечностей составляет в среднем 30-40% всех травм, при этом основная доля подобных повреждений приходится на наиболее работоспособный возраст – 20-40 лет [1, 2, 3, 4].

Сочетанные травмы с загрязнением ран представляют особую проблему для хирургов, поскольку риск развития инфекционных осложнений при них значительно выше. По данным различных авторов, частота нозокомиальных послеоперационных инфекций составляет от 3 до 65% при различных оперативных вмешательствах. При этом временная потеря трудоспособности после таких травм может достигать 45,9%, а инвалидность – 32,2% от общего числа нетрудоспособных [4, 5, 6].

По данным ВОЗ, ежегодно в мире происходит около 50 миллионов травм, требующих медицинской помощи, причём значительную часть их составляют травмы конечностей. Загрязнённые раны составляют от 50 до 70% всех открытых повреждений конечностей [6, 7, 8]. Потеря функции конечности в результате инфекционных осложнений сопровождается глубоким психологическим стрессом, а материальные потери при инвалидизации исчисляются значительными суммами. Экономический эффект от успешной профилактики и лечения раневой инфекции при сочетанных травмах конечностей в значительной мере компенсирует затраты на их лечение.

Цель исследования – продемонстрировать эффективность дифференцированного применения кожно-пластических операций при обширных травматических дефектах кисти в условиях разможнения и выраженной микробной контаминации тканей на основании анализа собственного клинического опыта и данных современной литературы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу работы положены результаты лечения пациентов отделения сосудистой хирургии с микрохирургией Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, поступивших с обширными дефектами кисти в результате производственных, дорожных и бытовых травм, сопровождавшихся разможением мягких тканей, повреждением сухожильно-костных структур и загрязнением раны.

Лечебная тактика включала следующие этапы: радикальную первичную хирургическую обработку (ПХО) с максимально возможным удалением нежизнеспособных тканей и инородных тел при принципе органосохраняющего радикализма; этапные ревизии раны с применением современных методов локального лечения (вакуум-терапия, антисептические растворы, современные раневые покрытия); стабилизацию костных повреждений с использованием аппаратов внешней фиксации по концепции damage control orthopedics (DCO); рациональную эмпирическую, а затем – целенаправленную антибактериальную терапию; окончательное закрытие раны путём выполнения кожно-пластических вмешательств с использованием местных, регионарных и свободных лоскутов, выбор которых определялся локализацией и площадью дефекта, характером повреждения глубоких структур и общим состоянием пациента.

Анализировались частота раневых инфекционных осложнений, выживаемость лоскутов, сроки подготовки раны к окончательному закрытию, функциональные и косметические результаты лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Классификация загрязнённых ран

Загрязнённые раны характеризуются наличием инородных тел, микроорганизмов и девитализированных тканей, что создаёт благоприятные условия для развития инфекционного процесса. В зависимости от степени микробной контаминации раны принято делить на чистые, условно-чистые, загрязнённые и инфицированные. Современная классификация учитывает механизм травмы (резаные, рубленые, рвано-ушибленные, разможённые, скальпированные, огнестрельные), степень микробной контаминации (минимальная – до 10^3 КОЕ/г ткани, умеренная – 10^3 - 10^5 КОЕ/г, выраженная – более 10^5 КОЕ/г) и характер загрязнения (бытовое, уличное, производственное, сельскохозяйственное).

Патогенез раневой инфекции

Развитие инфекционного процесса в ране проходит несколько стадий: контаминацию (попадание микроорганизмов в рану), колонизацию (размножение микроорганизмов без клинических признаков инфекции), местную инфекцию (появление клинических признаков воспаления) и генерализованную инфекцию (распространение процесса за пределы раны с развитием системной воспалительной реакции). Критическим порогом, при котором начинают проявляться клинические

признаки инфекции, считается концентрация микроорганизмов более 10^5 КОЕ/г ткани, однако этот порог может быть значительно ниже при наличии факторов, снижающих местные защитные механизмы.

Микробиология загрязнённых ран

Наиболее часто при травматических повреждениях конечностей выделяются *Staphylococcus aureus* (включая метициллин-резистентный *Staphylococcus aureus* (MRSA)), *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, а также анаэробные микроорганизмы (*Clostridium spp.*, *Bacteroides spp.*) [8, 9]. При сельскохозяйственных травмах особое значение имеет контаминация раны спорами *Clostridium tetani* и *Clostridium perfringens*, что требует проведения специфической профилактики столбняка и газовой гангрены.

Современные принципы хирургической обработки

Современная концепция хирургической обработки загрязнённых ран основана на принципе *damage control surgery* и включает несколько этапов: первичную хирургическую обработку раны с максимальным удалением нежизнеспособных тканей и инородных тел; временное закрытие раны с применением современных методов (вакуум-терапия, временные покрытия); отсроченное окончательное закрытие раны после полного контроля над инфекционным процессом.

Стандартная хирургическая обработка загрязнённой раны включает: обильное промывание раны растворами антисептиков (не менее 1 литра на каждые 10 см длины раны); механическую очистку от инородных тел и загрязнений; иссечение нежизнеспособных тканей до появления «признаков жизни»; дренирование раны при наличии показаний. В последние годы существенное значение придаётся применению современных методов обработки ран – ультразвуковой кавитации, пульсирующей струе антисептика, гидрохирургической системе Versajet, плазменной хирургии. Эти методы позволяют более эффективно удалять загрязнения и нежизнеспособные ткани, минимизируя при этом повреждение здоровых тканей [10, 11, 12].

Спорные вопросы хирургической тактики

Несмотря на общность взглядов большинства авторов, остаётся ряд принципиальных расхождений, касающихся «радикальности» иссечения. Ряд авторов полагает, что иссечение должно быть экономным, с оставлением сомнительных участков тканей [5, 7, 13, 14]. Сторонники более радикального подхода утверждают, что необходимо широкое иссечение, даже ценой образования кожно-мягкотканых дефектов [12, 13, 15, 16]. Для объективизации решения в настоящее время используются различные методы оценки жизнеспособности тканей: визуальная оценка (цвет, кровоточивость, сократимость), флуоресцентная ангиография с индоцианином зелёным, лазерная доплеровская флоуметрия, термография и капилляроскопия [16, 17].

Особенности остеосинтеза при загрязнённых ранах

Одним из наиболее важных вопросов в лечении загрязнённых ран конечностей в сочетании с открытыми переломами является выбор метода остеосинтеза трубчатых костей. В современной травматологии применяется концепция DCO, предполагающая выполнение минимально необходимого объёма вмешательства на первом этапе с последующим окончательным долечиванием. В соответствии с этой концепцией при сочетанных травмах с загрязнением ран рекомендуется первичная стабилизация перелома с помощью аппаратов внешней фиксации.

Внеочаговый компрессионно-дистракционный остеосинтез с применением аппаратов Илизарова считается наиболее приемлемым для лечения открытых переломов с загрязнением ран, однако монтаж аппаратов занимает значительное время и требует определённого опыта хирурга. Оптимальной тактикой признаётся этапное лечение: первичная стабилизация перелома с помощью аппаратов внешней фиксации и – только после купирования инфекции – переход к окончательному остеосинтезу. Такой подход позволяет минимизировать риск инфекционных осложнений, сократить сроки госпитализации и сохранить функцию конечности [18].

Антибактериальная терапия

Антибактериальная терапия должна начинаться медленно, не дожидаясь завершения полного объёма реконструктивных вмешательств. Препараты назначаются параллельно с хирургической обработкой и стабилизацией перелома. При этом хирург обязан учитывать повреждения мышц, нервов и сосудов: некротизированные ткани подлежат иссечению, жизнеспособные – максимально сохраняются, а сосудисто-нервные пучки защищаются при наложении фиксирующих конструкций. Таким образом, лечение проводится комплексно: антибиотики начинают действовать уже на фоне первой операции, а повторные вмешательства позволяют поэтапно восстанавливать мягкие ткани.

Современная концепция рациональной антибактериальной терапии при загрязнённых ранах включает раннее начало терапии (в идеале – в первые 3 часа после травмы), выбор препаратов с учётом наиболее вероятных возбудителей и локальных данных по антибиотикорезистентности, адекватные дозы и режим введения, своевременную коррекцию терапии после получения результатов микробиологического исследования, оптимальную продолжительность курса (обычно 5-10 дней) [19, 20].

Наиболее эффективными препаратами для эмпирической терапии загрязнённых ран являются: при бытовых и уличных травмах – цефалоспорины II-III поколения в сочетании с метронидазолом; при сельскохозяйственных травмах – пенициллины с ингибиторами β -лактамаз; при производственных травмах – фторхинолоны в сочетании с клиндамицином; при высоком риске MRSA – ванкомицин, линезолид, даптомицин [14].

Современные методы локального лечения ран

Одним из наиболее эффективных методов лечения загрязнённых ран при сочетанных травмах конечностей в настоящее время считается вакуум-терапия, или терапия отрицательным давлением (NPWT). Основные эффекты NPWT включают активное удаление избыточной жидкости из раны, снижение локального отёка, усиление микроциркуляции, сближение краёв раны [21, 22].

В современной хирургии загрязнённых ран широко применяются различные биологические материалы и раневые покрытия: коллагеновые матриксы, создающие благоприятную среду для миграции фибробластов; гидрогелевые повязки, поддерживающие влажную среду в ране; альгинатные повязки с высокой абсорбционной способностью; повязки с серебром, обладающие антимикробным действием; повязки с йодом, обеспечивающие пролонгированное антисептическое действие.

Новым направлением в лечении загрязнённых ран является применение факторов роста и биологических стимуляторов. Наиболее изучены тромбоцитарный (PDGF), эпидермальный (EGF), фибробластов (FGF), трансформирующий (TGF) и инсулиноподобный (IGF) факторы

роста. В клинической практике наиболее широко применяются обогащённая тромбоцитами плазма (PRP) и обогащённый тромбоцитами фибрин (PRF), содержащие высокие концентрации различных факторов роста.

Диагностические инновации

В современных условиях появились новые возможности для экспресс-диагностики микробной контаминации ран: полимеразная цепная реакция в режиме реального времени позволяет в течение 2-4 часов идентифицировать основные патогены; методы экспресс-оценки антибиотикочувствительности позволяют в течение 4-8 часов определить чувствительность микроорганизмов [23, 24]. Перспективным направлением является применение биосенсоров для мониторинга инфекционного процесса в ране: эти устройства позволяют в режиме реального времени определять pH раны, температуру, уровень провоспалительных цитокинов и других маркеров инфекции.

Роль иммунной системы

В снижении риска развития инфекционных осложнений значимую роль играет состояние защитных сил организма. Существенное место занимают препараты, повышающие иммунитет и улучшающие микроциркуляцию в тканях. Для иммуномодуляции при лечении загрязнённых ран применяются препараты тимусного происхождения (тимоген, тималин, тактивин), рекомбинантные цитокины (интерфероны, интерлейкины), синтетические иммуномодуляторы (полиоксидоний, ликопид) и бактериальные иммуномодуляторы (рибомунил, ИРС-19).

Нерешённые вопросы и перспективы

Несмотря на значительные достижения в лечении загрязнённых ран при сочетанных травмах конечностей, остаётся ряд нерешённых вопросов. Принцип максимально органосохраняющего радикализма признан оптимальным: иссечение должно быть достаточным для полного удаления некротических и нежизнеспособных тканей, но без неоправданного расширения дефекта [9, 10, 24, 25]. Современные методы (лазерная доплерография, ангиофлуоресценция) позволяют объективизировать оценку жизнеспособности тканей и достичь «золотой середины» [25, 26].

При выборе метода остеосинтеза предпочтение отдаётся быстрой внешней фиксации: аппараты внешней фиксации (аппарат Илизарова, современные модульные системы) обеспечивают достаточную стабильность и сокращают длительность операции, что крайне важно в условиях высокого риска инфицирования. Окончательный остеосинтез более стабильными конструкциями выполняется после купирования воспалительного процесса [26, 27, 28].

Стратегия антибактериальной терапии в соответствии с современными рекомендациями (ВОЗ, CDC, ECDC) осно-

вана на эмпирическом назначении антибиотиков широкого спектра в первые часы после травмы с последующей дезэскалацией после получения результатов бактериологического исследования. Вместе с тем остаются нерешёнными вопросы разработки объективных показателей эффективности антимикробной терапии и создания унифицированного лечебно-диагностического алгоритма, позволяющего выбрать наиболее оптимальный путь лечения.

ВЫВОДЫ

1. Лечение больных с открытыми сочетанными повреждениями конечностей и их последствиями характеризуется сложностью, этапностью и длительностью; современные технологии значительно расширили возможности хирургов и позволили снизить частоту инфекционных осложнений, а также улучшить функциональные результаты лечения.

2. Внедрение в практику современных методов оценки микробной контаминации, прецизионной хирургической техники, ультразвуковой обработки ран, терапии отрицательным давлением и биологических материалов открывает новые перспективы в лечении данной категории пациентов.

3. Поэтапный комплексный подход с ранним восстановлением кожно-мягкотканого покрова кисти с использованием дифференцированно выбранных кожно-пластических операций в большинстве случаев позволяет сохранить конечность, обеспечить надёжное покрытие важных анатомических структур и добиться удовлетворительных функциональных и косметических результатов.

4. Необходимо дальнейшее совершенствование подходов к лечению загрязнённых ран при сочетанных травмах конечностей, включая разработку стандартизированных протоколов лечения, оптимизацию антибактериальной терапии и внедрение новых технологий диагностики и лечения.

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Авторы не получали гонорар за исследование.

Вклад авторов

Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования; одобрении, анализе и обработке данных; написании первого варианта статьи; в окончательном утверждении статьи для печати.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Bashir MM, Sohail M, Shami HB. Traumatic Wounds of the Upper Extremity: Coverage Strategies. *Hand Clin.* 2018 Feb;34(1):61-74. doi: 10.1016/j.hcl.2017.09.007. PMID: 29169598. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.09.007>
2. Tos P, Crosio A, Pugliese P, Georgescu AV. Propeller Flaps for Hand and Digit Reconstruction. *Semin Plast Surg.* 2020 Aug;34(3):192-199. doi: 10.1055/s-0040-1715155. Epub 2020 Sep 22. PMID: 33041690; PMCID: PMC7542211. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715155>
3. di Summa PG, Davies K, Hart A. The first dorsal metacarpal artery perforator flap for coverage of dorsal finger soft-tissue defects.

Case Reports *Plast Surg Hand Surg.* 2020 Aug 14;7(1):94-97. doi: 10.1080/23320885.2020.1806069. <https://doi.org/10.1080/23320885.2020.1806069>

4. Christopoulos G, Bruce LK, Morris MP, Swanson M, Kuzon WM, Morrison SD. The Reverse Radial Forearm Flap: A Template for Success. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2022 May 17;10(5):e4338. doi: 10.1097/GOX.0000000000004338. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000004338>

5. Benanti E, De Santis G, Leti Acciario A, Colzani G, Baccarani A, Starnoni M. Soft tissue coverage of the upper limb: a flap reconstruction overview. *Ann Med Surg (Lond).* 2020 Nov 2;60:338-343. doi: 10.1016/j.amsu.2020.10.069. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.10.069>

6. Zhang Y, Gazyakan E, Bigdeli AK, Will-Marks P, Kneser U, Hirche C. Soft tissue free flap for reconstruction of upper extremity defects: a meta-analysis. *Microsurgery*. 2019 Jul;39(5):463-475. doi: 10.1002/micr.30460. <https://doi.org/10.1002/micr.30460>
7. Kawaih A, Thakur M, Garg S, Kawasmi SH, Hassan A. Fracture Dislocations of the Hand. *Cureus*. 2020 May 26;12(5):e8291. doi: 10.7759/cureus.8291. <https://doi.org/10.7759/cureus.8291>
8. Yamakawa S, Hayashida K. Radial forearm flap: indications, technique and outcomes. *Plast Aesthet Res*. 2020;7:24. doi: 10.20517/2347-9264.2020.20. <https://doi.org/10.20517/2347-9264.2020.20>
9. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2018. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550475>
10. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Surgical site infections: prevention and treatment. NICE guideline NG125. Published 11 April 2019; last updated 19 August 2020. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng125>
11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Surgical Site Infection Basics (SSI). Updated 11 April 2024. Available from: <https://www.cdc.gov/hai/ssi/ssi.html>
12. International Wound Infection Institute (IWII). Wound Infection in Clinical Practice: Principles of Best Practice. London: Wounds International; 2022. Available from: <https://www.woundinfection-institute.com/wp-content/uploads/2022/10/IWII-Wound-Infection-in-Clinical-Practice.pdf>
13. Eriksson E, Liu PY, Schultz GS, Martins-Green MM, Tanaka R, Weir D, et al. Chronic wounds: Treatment consensus. *Wound Repair Regen*. 2022 Mar;30(2):156-171. doi: 10.1111/wrr.12994. PMID: 35130362. <https://doi.org/10.1111/wrr.12994>
14. Shen AZ, Taha M, Ghannoum M, Tying SK. Biofilms and Chronic Wounds: Pathogenesis and Treatment. *J Clin Med*. 2025 Nov 2;14(21):7784. doi: 10.3390/jcm14217784. <https://doi.org/10.3390/jcm14217784>
15. Sen CK. Human Wound and Its Burden: Updated 2023 Compendium of Estimates. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2023 Dec;12(12):657-670. doi: 10.1089/wound.2023.0150. <https://doi.org/10.1089/wound.2023.0150>
16. Hurlow J, Bowler PG. Acute and chronic wound infections: microbiological, immunological, clinical and therapeutic distinctions. *J Wound Care*. 2022 May 2;31(5):436-445. doi: 10.12968/jowc.2022.31.5.436. <https://doi.org/10.12968/jowc.2022.31.5.436>
17. Thaarup IC, Iversen AKS, Lichtenberg M, Bjarnsholt T, Jakobsen TH. Biofilm Survival Strategies in Chronic Wounds. *Microorganisms*. 2022 Apr 1;10(4):775. doi: 10.3390/microorganisms10040775. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10040775>
18. Versey Z, da Cruz Nizer WS, Russell E, Zigic S, DeZeeuw KG, Marek JE, Overhage J, Cassol E. Biofilm-Innate Immune Interface: Contribution to Chronic Wound Formation. *Front Immunol*. 2021 Apr 9;12:648554. doi: 10.3389/fimmu.2021.648554. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.648554>
19. Highmore CJ, Melaugh G, Morris RJ, Parker J, Direito SOL, Romero M, Soukarieh F, Robertson SN, Bamford NC. Translational challenges and opportunities in biofilm science: a BRIEF for the future. *NPJ Biofilms Microbiomes*. 2022 Aug 29;8(1):68. doi: 10.1038/s41522-022-00327-7. <https://doi.org/10.1038/s41522-022-00327-7>
20. Yang L, Long S, Wang H, Yang W. Biofilm therapy for chronic wounds. *Int Wound J*. 2024 Feb;21(2):e14667. doi: 10.1111/iwj.14667. <https://doi.org/10.1111/iwj.14667>
21. Edwards K, Adamtors D. Wound infection assessment: qualitative and quantitative methods. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2022 Nov;75(11):4133-4142. doi: 10.1016/j.bjps.2022.09.013. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.09.013>
22. Bai D, Fan J, Wu L. Chlorhexidine gluconate vs povidone-iodine for infection prevention in chronic wounds: systematic review and meta-analysis. *Int Wound J*. 2024 Oct 27;21(10):e14463. doi: 10.1111/iwj.14463. <https://doi.org/10.1111/iwj.14463>
23. Senneville É, Albalawi Z, van Asten SA, Abbas ZG, Allison G, Aragón-Sánchez J, et al. IWGDF/IDSA Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Diabetes-related Foot Infections (IWGDF/IDSA 2023). *Clin Infect Dis*. 2024 Feb 17;78(1):e1-e52. doi: 10.1093/cid/ciad527. <https://doi.org/10.1093/cid/ciad527>
24. Sartelli M, Coccolini F, Kluger Y, Agastra E, Abu-Zidan FM, Abbas AES, et al. WSES/GAIS/WSIS/SIS-E/AAST global clinical pathways for patients with skin and soft tissue infections. *World J Emerg Surg*. 2022 Jan 15;17(1):3. doi: 10.1186/s13017-022-00406-2. <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00406-2>
25. Duane TM, Huston JM, Collom M, Beyer-Berjot L, Bennett-Guerrero E, Bisanzo M, et al. Surgical Infection Society 2020 Updated Guidelines on the Management of Complicated Skin and Soft Tissue Infections. *Surg Infect (Larchmt)*. 2021 May;22(4):383-399. doi: 10.1089/sur.2020.436. <https://doi.org/10.1089/sur.2020.436>
26. Maitz J, Merlino J, Rizzo S, McKew G, Maitz P. Burn wound infections microbiome and novel approaches using therapeutic microorganisms in burn wound infection control. *Adv Drug Deliv Rev*. 2023 May;196:114769. doi: 10.1016/j.addr.2023.114769. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2023.114769>
27. Alharthi AF, Al Sulaiman K, Alotaibi S, Alqahtani R, Damfu N, Alharbi A, Alomair S, Alhaidal HA, Aljuhani O. Managing Infections in Burn Patients: Strategies and Considerations for Antimicrobial Dosing. *Eur Burn J*. 2025 Oct 1;6(4):53. doi: 10.3390/ejb6040053. <https://doi.org/10.3390/ejb6040053>
28. Jumaa PA, Teare L, Hoffman PN, Young AE, Smiles S, Edwards-Jones V, Thomas C, Moore LSP, Booth S, Mugglestone MA, Moimen NS. Infection prevention and control in burns services. *J Hosp Infect*. 2025 Nov;155:202-221. doi: 10.1016/j.jhin.2025.06.008. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2025.06.008>

Сведения об авторах:

Исломов Анзур Анварович, базовый докторант (PhD) отделения сосудистой хирургии с микрохирургией Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Ташкент, e-mail: islomovanzur999@gmail.com,
Муминов Шухрат Манапович, доктор медицинских наук, врач-ординатор отделения сосудистой хирургии с микрохирургией Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Ташкент, e-mail: msh22@mail.ru,
Низов Олег Николаевич, кандидат медицинских наук, врач-микрохирург отделения сосудистой хирургии с микрохирургией Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Ташкент, e-mail: oleg_nic62@mail.ru,
Худайназаров Дилшод Абдуллаевич, кандидат медицинских наук, заведующий отделением сосудистой хирургии с микрохирургией, врач-микрохирург Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Ташкент, e-mail: uzmedicine@mail.ru,
Алимухамедов Джахангир Джамалович, врач-ординатор отделения сосудистой хирургии с микрохирургией Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Ташкент, e-mail: Djahongir999999@mail.ru,
Ереженова Паруаз Адилбаевна, врач-ординатор отделения сосудистой хирургии с микрохирургией Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Ташкент, e-mail: erezepovaparuz3@gmail.com.