

О. В. Кравцов^{1,2,3},
А. А. Цогоєв²,
Г. А. Олійник³,
О. В. Шаповал⁴

¹ ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В. Т. Зайцева НАМН України», м. Харків

² КНП «Міська клінічна лікарня швидкої та невідкладної медичної допомоги ім. проф. О. І. Мещанінова» м. Харків

³ Харківський національний медичний університет

⁴ Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

© Колектив авторів

ТАКТИКА ЛІКУВАННЯ МЕЖОВИХ ОПІКІВ КИСТЕЙ ВНАСЛІДОК БОЙОВОЇ ТРАВМИ

Реферат. Вступ. Під час повномасштабної війни в Україні за останні роки збільшились кількість поранених за рахунок активного застосування на полі бою FPV-дронів. Дуже частою локалізацією при вибуховій травмі з опіками при використанні FPV-дрону є функціонально активні зони — кисті. Одним із суттєвих факторів загоєння опікової рани виступає вологе ранове середовище, яке сприяє поділу клітин та аутолізу термічно ушкоджених тканин, зменшує больові відчуття і як наслідок впливає на конверсію опікової рани. Сприятливий результат ранового процесу при межових опіках виявляється у профілактиці поглиблення опікової поверхні за рахунок належного місцевого та загального лікування постраждалих.

Метою роботи є підвищення ефективності лікування пацієнтів з межовими опіками кистей внаслідок бойової травми шляхом удосконалення методів місцевого лікування та профілактики поглиблення опікового ушкодження.

Матеріали та методи. Клінічну групу становили 28 поранених з комбінованими травмами внаслідок влучання дрону: опіками та вибуховими пораненнями з ушкодженням шкірного покриву та м'яких тканин різної локалізації, які знаходилися на стаціонарному лікуванні у опіковому відділенні. У пацієнтів з межовими опіками кистей на тлі проведеного лікування досліджували перебіг ранового процесу на основі візуального контролю, оцінки кількості та характеру ранового ексудату, характерних особливостей ранового процесу, термінів епітелізації опіків. Для оцінки клітинних структур та регенеративних процесів у рані і з метою визначення готовності ран до оперативних втручань з відновлення шкірного покриву застосовували методи ранових мазків-відбитків.

Результати дослідження. При місцевому лікуванні пацієнтів за запропонованою методикою з межовими опіками кистей на 5 добу відмічалось зниження ексудації та запальних змін на опіковій поверхні зі зменшенням набряку кистей. Формувався товстий шар фібрину, який не видаляли під час перев'язки. На 7–9 добу моменту початку лікування проводили санацію опікової поверхні з видаленням шару фібрину, який легко та безболісно для пацієнта відокремлювався від дерми. З подальшим місцевим лікуванням з використанням сульфадіазину срібла та атравматичних ранових покриттів зі спонтанною епітелізацією на 14–16 добу. При вивченні динаміки цитологічних показників ранових відбитків з опікової поверхні у період від 5 до 7 доби на тлі лікування спостерігалися зміни у перебігу ранового процесу. Клітини макрофагічного ряду та нейтрофіли у рановому ексудаті виявляли ознаки активної фагоцитарної діяльності, що відповідало запальному типу цитограми. В процесі лікування цитограми ран від 7 до 10 доби відповідали регенеративній стадії, запальна реакція вщухала, кількість сегментоядерних нейтрофільних гранулоцитів значно зменшувалась.

Висновки. Таким чином, визначено, що важливе значення при межових опіках кисті відіграє зона паранекрозу, від розвитку якої залежить глибина ушкодження і терміни відновлення шкірного покриву. Застосування на догоспітальному етапі гідроколоїдних покриттів зменшує ризик утворення вторинного некрозу до моменту надання високоспеціалізованої медичної



допомоги. Ефективне, доступне та малотравматичне місцеве лікування межових опіків у функціональних зонах в умовах вологого середовища та превентивної інфузійної та медикаментозної терапії дозволяють не тільки зменшити деструкцію термічно ушкоджених тканин, а і поліпшити подальший перебіг ранового процесу зі спонтанною епітелізацією в оптимальні терміни.

Ключові слова: *опіки, рани, місцеве лікування, цитологія.*

Вступ

Одним із ключових факторів на полі бою за останні роки стало активне застосування FPV-дронів. Вартість виготовлення або придбання готових FPV-дронів достатньо низька, що дає змогу застосовувати їх масово. Враховуючи їх постійну модернізацію, на жаль, досить складно протидіяти їм методами радіоелектронної боротьби. FPV-дрон здатний нести різні види боєприпасів: кумулятивний для враження техніки, в тому числі броньованої, уламково-фугасний для враження живої сили та озброєння, термобаричний. Все це збільшує кількість поранених із вибуховими травмами та опіками, як серед військовослужбовців, так і серед цивільних.

Дуже частою локалізацією при вибуховій травмі з опіками при використанні FPV-дрону є функціонально активні зони – кисті.

Поверхневі опіки кистей зазвичай при місцевому лікуванні гояться спонтанно, а реепітелізація походить з придатків, що залишилися в життєздатній дермі. При межових опіках дуже часто відбувається в динаміці конверсія термічно ушкоджених тканин. Хоча жодне сучасне лікування не може остаточно зупинити конверсію опікової рани, спроби уповільнити пошкодження тканин залишаються незадовільними, що виправдовує необхідність нових терапевтичних втручань [1].

Ішемія відома як один із основних факторів, що сприяють прогресуванню глибини термічного ушкодження в зоні стазу. Етіологія включає тромбоз, вазоконстрикцію та набряк [2].

Декілька досліджень показали, що неадекватна інфузійна та місцева терапія посилює тенденцію до поглиблення опікових ран [3].

Одним із суттєвих факторів загоєння рани виступає вологе ранове середовище, яке сприяє поділу клітин та аутолізу термічно ушкоджених тканин, зменшує больові відчуття. Епітелізація ран прискорюється вдвічі у вологому середовищі порівняно із загоєнням під струпом. Тільки у вологому середовищі клітини зберігають життєздатність. При вологому загоєнні в рані зберігаються фактори зростання, підтримується необхідна температура та знижується ймо-

вірність повторного інфікування опікової поверхні [4].

По-перше, вологе середовище рани зменшує утворення струпу, заощаджуючи тканину, час та енергію. Тому у вологому середовищі без струпа рана може почати гоїтися раніше [5]. У вологому середовищі епітеліальні клітини також можуть мігрувати та реепітелізувати рану більш ефективно, ніж у сухому середовищі. Вологе середовище дозволяє кератиноцитам легко і швидко мігрувати поверхнею рани, тоді як у сухому середовищі їм необхідно мігрувати під струп на поверхні рани [6].

Крім того, контрольоване вологе середовище рани може забезпечити точну доставку місцевих засобів лікування, таких як протимікробні препарати, анальгетики, фактори росту та інші біоактивні молекули в рану [7, 8].

Оптимальна пов'язка для ран повинна захищати рану, забезпечувати вологе середовище та підтримувати відповідну температуру рани, яка сприяє регенерації тканин, а також бути легкою у застосуванні та знятті [9].

Не існує єдиної пов'язки, яка б підходила всім типам ран. Більш того, у міру того, як загоєння рани прогресує і кількість ексудату зменшується, одна пов'язка може бути не оптимальною для різних фаз загоєння. Тому надання уваги місцевому лікуванню межових опіків має важливу роль у сучасній комбустіології.

Мета роботи

Підвищення ефективності лікування пацієнтів з межовими опіками кистей внаслідок бойової травми шляхом удосконалення методів місцевого лікування та профілактики поглиблення опікового ушкодження.

Матеріали та методи дослідження

Клінічну групу становили 28 поранених з комбінованими травмами внаслідок влучання дрону: опіками та вибуховими пораненнями з ушкодженням шкірного покриву та м'яких тканин різної локалізації, які знаходилися на стаціонарному лікуванні у опіковому відділенні. Всі поранені були чоловіками, військовослужбовцями ЗСУ. Вік пацієнтів коливався від

20 до 48 років. Терміни госпіталізації до опікового відділення складала від 4 годин до 28 годин з моменту отримання бойової травми.

Площа опікової поверхні у всіх 28 постраждалих коливалась від 2 до 15% поверхні тіла, в середньому 6% поверхні тіла, 3 постраждалих за рахунок площі опікової поверхні були госпіталізовані у стані опікового шоку, у 4 постраждалих було діагностовано ураження дихальних шляхів за рахунок влучання боєприпасу у закритому просторі. У 15 військовослужбовців була акубаротравма та ушкодження кон'юнктиви та рогівки ока. Вогнепальні осколкові поранення м'яких тканин діагностовані у 8 постраждалих. Опікові поверхні, як правило локалізувались на ділянках обличчя, тулуба, обох верхніх кінцівок з термічним ушкодженням кистей.

Серед госпіталізованих пацієнтів з бойовою травмою найчастіше спостерігались пошкодження верхніх кінцівок у 62,5% випадків (5 постраждалих), тулуба – у 25% (2 пацієнта), нижніх кінцівок визначались у 12,5% випадків (1 постраждалий).

Площа ранових дефектів внаслідок вибухової травми становила від 25 см² до 400 см² (в середньому 230 см²).

Більшість постраждалих надходила до опікового відділення з гідрогелевими покриттями, які були застосовані на догоспітальному етапі. Гідрогелеві пов'язки з охолоджуючим ефектом мають як охолоджувальні, так і ранозагоювальні функції і можуть застосовуватися на всіх ділянках тіла, що дозволяє ефективно знизити локальну температуру опікових ран в перші години після отримання травми. Також застосування гідрогелевих покриттів в ранні строки від моменту термічної травми доцільно з метою попередження поглиблення опікової рани.

Всім госпіталізованим хворим проводилася превентивна інфузійна та медикаментозна терапія, яка в сукупності з місцевим лікуванням сприяла оптимізації ранового процесу та попереджала некробіотичні процеси у термічно ушкоджених поверхнях. Пацієнти в умовах відділення консультувались суміжними фахівцями (ЛОР-лікарем, офтальмологом та терапевтом при наявності супутньої патології).

Терапія включала сольові розчини, антикоагулянти, судинні препарати, гормони, антибактеріальні препарати, муколітики, інгібітори протонної помпи та знеболювальні. Розчини Рінгера Лактата, розчин 5% Глюкози, реосорбілакт, гепарін, дексаметазон, пентоксифілін та нікотинову кислоту, оmez, інгаміст. Клінічну оцінку результатів лікування постраждалих проводили на основі візуального контролю за перебігом ранового процесу, оцінки кількості та характеру ранового ексудату, характерних особливостей ранового процесу, термінів епі-

телізації опіків. Для оцінки клітинних структур та регенеративних процесів у рані і з метою визначення готовності ран до оперативних втручань з відновлення шкірного покриву, застосовували методи ранових мазків-відбитків за Покровською М.П. і Макаровим М.С. та поверхневої біопсії за Камаєвим М.Ф. [10, 11]. Мазки-відбитки та препарати, отримані в результаті проведення поверхневої біопсії ран, забарвлювали за методикою Романовського-Гімзи. Аналізували якісні та кількісні характеристики ранового ексудату, на основі чого за загальноприйнятою класифікацією визначали тип цитогам [12]. Аналіз морфологічного складу ранового ексудату проводився методом світлової мікроскопії з використанням імерсійного об'єктиву.

Результати досліджень та їх обговорення

Враховуючи що, одним із суттєвих факторів загоєння межових опіків виступає вологе ранове середовище, яке сприяє поділу клітин та аутолізу термічно ушкоджених тканин, зменшує больові відчуття. Нами в клініці застосовано введення опікових ушкоджень кисті у вологому середовищі з застосуванням гідрофільної мазі (Левосин, Офлокаїн) та сульфадіазину срібла у вигляді (Аргедину, Дермазину та Сульфаргину) з застосуванням атравматичних ранових покриттів UrgoTul на етапах активної епітелізації опікових поверхонь кистей. Це запобігало прилипанню пов'язок до поверхні опікової рани, забезпечуючи при цьому оптимальне середовище рани, що складалось з вологи, захисту та тепла. Методика доступна, малотравматична та малоболісна і не обмежує у самообслуговуванні постраждалого з термічною травмою.

При надходженні у відділення проводилася санація опікових поверхонь розчином антисептиків. В гумові стерильні латексні рукавички розміром 9 вводилася чверть туби мазі Левосин або Офлокаїн і одягалась на термічно ушкоджену кисть та фіксувалась проксимально бинтом. Вибір гідрофільної мазі Левосин чи офлокаїн обґрунтовувався додатково вмістом анестетика, що впливало на зниження болю при перев'язках.

Після перев'язки приблизно через 2–5 годин після занурення кисті в стерильну латексну хірургічну рукавичку з гідрофільною маззю Левосин, на внутрішній поверхні рукавички починала конденсуватися прозора волога, кількість якої поступово збільшувалася. Кількість рідини у рукавичці протягом першої доби після перев'язки, становила близько 300–400 мл з поступовим зменшенням ексудації протягом тижня.

Як правило протягом перших 3 діб наростав набряк кисті, який зазвичай зменшувався до 4–6 доби (рис. 1–2).



Рис. 1 Місцеве лікування межових опіків кисті внаслідок бойової травми в умовах вологого середовища



Рис. 4 Опікова поверхня кисті на 5 добу після отримання травми з утворенням товстого шару фібрину



Рис. 2 Місцеве лікування межових опіків кисті внаслідок бойової травми в умовах вологого середовища



Рис. 5 Опікова поверхня кистей на 5 добу після отримання травми з утворенням товстого шару фібрину

Зміна латексної хірургічної рукавичці з Левосином або Офлокаїном здійснювалася кожену добу на протязі 7 діб. При зміні латексної рукавички ретельну санацію опікової поверхні не виконували. Через 3-5 діб кількість ранового екссудату зменшувалась з утворенням на опіковій поверхні товстого шару фібрину, який не видаляли під час зміни рукавички (рис. 3-5).



Рис. 3 Опікова поверхня кисті на 3 добу після отримання травми

На 7-9 добу з моменту початку лікування проводили санацію опікової поверхні з видаленням шару фібрину, який легко та безболісно для пацієнта відокремлювався від дерми. На більшій площі опікові поверхні активно епітелізувалися без утворення вторинного некрозу. Після санації переходили на метод лікування з використанням сульфадіазину срібла та атравматичних ранових покриттів таких як, UrgoTul. Перев'язки здійснювалися через 1 добу на протязі 7-10 діб (рис. 6-7).

У подальшому місцеве лікування опікових поверхонь кисті не супроводжувалося будь-якими труднощами, завершення спонтанної епітелізації відбувалося швидко за рахунок оптимізації ранового процесу на 14-16 добу.

У ряді випадків було зазначено, що опікові поверхні, де при первинному огляді було поставлено діагноз глибокого опіку, в результаті проведеного лікування спонтанно епітелізувалися за рахунок зменшення глибини опіку та «ревіталізації» зон паранекрозу (рис. 8-9).

При локалізації межових опікових поверхонь на тулубі намагалися виконувати ретельну санацію пошкодженої дерми розчинами антисептиків. В подальшому опікові поверхні вкри-



Рис. 6 Етап місцевого лікування опіків кистей після переходу з рукавичок на препарати сульфадіазину срібла



Рис. 7 Етап місцевого лікування опіків кистей після переходу з рукавичок на ранові покриття UrgoTul та препарати сульфадіазину срібла



Рис. 8 Спонтанна епітелізація межових опіків кисти за рахунок оптимізації ранового процесу



Рис. 9 Спонтанна епітелізація межових опіків кисти за рахунок оптимізації ранового процесу

вались рановими атравматичними покриттями «Grassolind neutral, Jelonet» з гідрофільними мазями Левосин або Діоксизоль Дарниця, що давало можливість забезпечити зменшення травматизації ушкодженої дерми при одночасному надходженні лікарських препаратів і евакуації ранового секрету через пористу структуру. Додаткова травматизація пошкодженої дерми зазвичай призводить до поглиблення опікової поверхні, надалі може вимагати оперативного лікування, спрямованого на відновлення шкірного покриву, та сприяє утворенню патологічних рубців.

Важливо відзначити, що проведення ретельної санації опікової поверхні за типом дермабразії сприяло подальшому зниженню гнійно-запальних процесів у рані та сприяло зменшенню травматичних маніпуляцій на опіковій поверхні.

Як правило, на 3-4 добу зменшувалась ексудатія з опікової поверхні і ранове покриття

щільно фіксувалося до оголеної дерми. При фіксації ранового покриття до опікової поверхні зміну покриття не робили. У подальшому проводилося місцеве лікування із щоденною обробкою струпа 10% - йод повидоном та мазями на водорозчинній основі. У міру регенерації епітелію під струпом відбувалося його вільне відходження від ділянок, які епітелізувалися.

Завдяки спайці покриття з опіковою поверхнею, шари дерми залишаються захищеними від травматизації при перев'язках. Це зменшує ризик поглиблення опіків, стимулює процеси регенерації, зменшує кількість перев'язок та сприяє спонтанній епітелізації під струпом.

У 8 пацієнтів досліджуваної групи, окрім опікових пошкоджень, були наявні дефекти м'яких тканин, які утворилися внаслідок вибухової травми. Після очищення ран від некротичних тканин та підготовки ран до відновлення шкірного покриву, виконувалась вільна аутодермопластика.



Для об'єктивізації оцінки регенеративних процесів у рані і з метою визначення готовності ран до оперативних втручань з відновлення шкірного покриву застосовували цитологічні методи дослідження. Мазки-відбитки отримували на 3, 7, 10 добу з моменту травми під час перев'язок. На 3 добу після початку лікування тип цитограми постраждалих з межовими опіками без травматичних дефектів м'яких тканин визначався як запальний.

Серед клітинних елементів у мазку-відбитку переважали сегментоядерні нейтрофілії гранулоцити, вони виявлялися як значні скупчення клітин у багатьох ділянках препарату, частково у стані дегенерації та деструкції, також виявлялися моноцити у невеликій кількості та поодинокі лімфоцити. Визначалися ознаки фагоцитарної активності нейтрофілів та клітин макрофагального ряду.

Дегенеративно-запальний тип цитограми був зареєстрований у пацієнтів з опіками та наявними дефектами м'яких тканин, які утворилися внаслідок вибухової травми, і частіше визначався у постраждалих, які були госпіталізовані у порівняльно пізні строки (рис. 10).

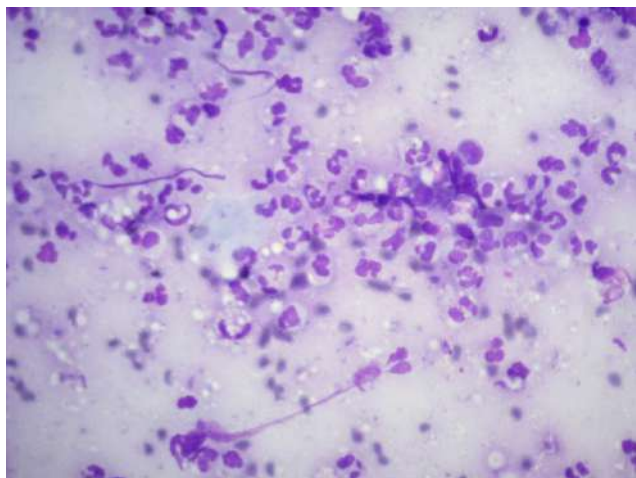


Рис. 10 Дегенеративно-запальний тип цитограми: у полі зору велика кількість нейтрофілів (переважно сегментоядерних, без ознак активного фагоцитозу), моноцитарні клітини ранового ексудату (нечисельні, у неактивному стані), наявні поодинокі епітеліоцити, нитки фібрину (світлова мікроскопія, забарвлення за Романовським-Гімзою, імерсійний об'єктив, збільшення $\times 900$)

Клітинні елементи були представлені чисельними нейтрофілами, серед яких переважали сегментоядерні, але зустрічалися і незрілі (паличкоядерні) форми, у цитоплазмі переважної більшості поліморфноядерних лейкоцитів не виявлялися фагоцитовані мікроорганізми. Мононуклеарні клітини ранового ексудату були присутніми у незначній кількості та неактивному стані. Надалі у період від 5 до 7 доби на тлі лікування спостерігалися зміни у перебігу ранового процесу. Клітини макрофагального

ряду та нейтрофіли у рановому ексудаті виявляли ознаки активної фагоцитарної діяльності, що відповідало запальному типу цитограми (рис. 11).

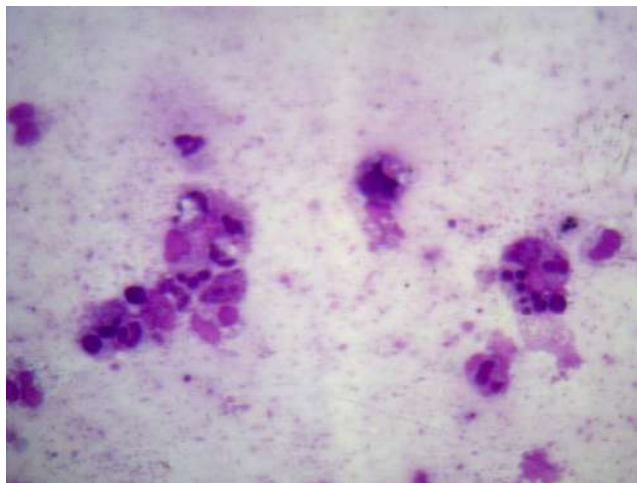


Рис. 11 Запальний тип цитограми: Клітини макрофагального ряду з ознаками фагоцитарної активності (світлова мікроскопія, забарвлення за Романовським-Гімзою, імерсійний об'єктив, збільшення $\times 900$)

У процесі лікування цитограми ран від 7 до 10 доби відповідали регенеративній стадії, запальна реакція вщухала, кількість сегментоядерних нейтрофільних гранулоцитів значно зменшувалась. Цитограми ран, які досліджувалися у короткий проміжок часу від моменту видалення некротичних мас, відповідали дегенеративно-запальному типу.

Якщо в процесі лікування ранове покриття щільно фіксувалося до ранової поверхні зміну ранового покриття не робили, забір матеріалу для цитологічного дослідження не проводився. У подальшому цитологічні дослідження проводилися лише у пацієнтів з відсутністю візуальних ознак епітелізації межових опіків та якщо у пацієнтів, окрім опікових пошкоджень, були наявні дефекти м'яких тканин і вони потребували підготовки ран до аутодермопластики. У таких випадках зберігалася необхідність у отриманні точної інформації щодо стану рани, яку і отримували завдяки проведеним цитологічним дослідженням.

Висновки

Таким чином, визначено, що важливе значення при межових опіках кисті відіграє зона паранекрозу, від розвитку якої залежить глибина ушкодження і терміни відновлення шкірного покриву.

Застосування на догоспітальному етапі гідролоїдних покриттів зменшує ризик утворення вторинного некрозу до моменту надання високоспеціалізованої медичної допомоги.

Ефективне, доступне та малотравматичне місцеве лікування межових опіків у функціональних зонах в умовах вологого середовища та превентивної інфузійної та медикаментозної те-

рапії дозволяють не тільки зменшити деструкцію термічно ушкоджених тканин, а і поліпшити подальший перебіг ранового процесу зі спонтанною епітелізацією в оптимальні терміни.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Palackic A, Jay JW, Duggan RP, et al. Therapeutic Strategies to Reduce Burn Wound Conversion. *Medicina* (Kaunas). 2022;58(7):922. Published 2022 Jul 11. doi:10.3390/medicina58070922
2. Boykin, J.V.; Eriksson, E.; Pittman, R.N. In vivo microcirculation of a scald burn and the progression of postburn dermal ischemia. *Plast. Reconstr. Surg.* 1980, 66, 191–198.
3. Tricklebank, S. Modern trends in fluid therapy for burns. *Burns* 2009, 35, 757–767.
4. Nuutila K, Eriksson E. Moist Wound Healing with Commonly Available Dressings. *Adv Wound Care* (New Rochelle). 2021 Dec;10(12):685-698. doi: 10.1089/wound.2020.1232. Epub 2021 Feb 11. PMID: 32870777; PMID: PMC8568799.
5. Rosique RG, Rosique MJ, Farina Junior JA. Curbing inflammation in skin wound healing: a review. *Int J Inflamm* 2015;2015:316235.
6. Vogt PM, Breuing K, Liu PY, et al. . Both wet and moist wound environments accelerate cutaneous healing. In: Altmeyer P, Hoffmann K, el Gammal S, Hutchinson J, eds. *Wound Healing and Skin Physiology*. Berlin, Germany: Springer, 1995:643–646.
7. Nuutila K, Grolman J, Yang L, et al. . Immediate treatment of burn wounds with high concentrations of topical antibiotics in an alginate hydrogel using a platform wound device. *Adv Wound Care* (New Rochelle) 2020;9:48–60.
8. Daly LT, Tsai DM, Singh M, et al. Topical minocycline effectively decontaminates and reduces inflammation in infected porcine wounds. *Plast Reconstr Surg* 2016;138:856e–868e.
9. Jones V, Grey JE, Harding KG. Wound dressings. *BMJ* 2006;332:777–780.
10. Проценко ОС, Шаповал ОВ, Тесленко ГО, Родіонов МО, Вошилін БР, Єлецький МС. Клінічні та експериментальні дослідження тканин при термічних пошкодженнях. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2019. 3. 4-13.
11. Проценко ОС, Шаповал ОВ, Тесленко Г., Родіонов М.О. Методи оцінки перебігу ранового процесу. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2019. 4. 4-11.
12. Кравцов ОВ, Шаповал ОВ, Козін ЮІ, Ісаєв ЮІ, Цогоєв АА, Курбанов ТА, Гопко АО. Застосування цитологічних досліджень для визначення готовності опікових ран до аутодермопластики. *Харківська хірургічна школа*. 2020.2(101).182–187.

REFERENCES

1. Palackic A, Jay JW, Duggan RP. Therapeutic Strategies to Reduce Burn Wound Conversion. *Medicina* (Kaunas). 2022;58(7):922. doi:10.3390/medicina58070922
2. Boykin JV, Eriksson E, Pittman, RN. In vivo microcirculation of a scald burn and the progression of postburn dermal ischemia. *Plast. Reconstr. Surg.*; 1980; 66:191-198.
3. Tricklebank S. Modern trends in fluid therapy for burns. *Burns* ;2009;35:757-767.
4. Nuutila K., Eriksson E. Moist Wound Healing with Commonly Available Dressings. *Adv Wound Care* (New Rochelle) ; 2021 Dec;10(12):685-698. doi: 10.1089/wound.2020.1232. Epub 2021 Feb 11. PMID: 32870777; PMID: PMC8568799.
5. Rosique RG, Rosique MJ, Farina Junior JA. Curbing inflammation in skin wound healing: a review. *Int J Inflamm*; 2015:316235.
6. Vogt PM, Breuing K, Liu PY. Both wet and moist wound environments accelerate cutaneous healing. In: Altmeyer P, Hoffmann K, el Gammal S, Hutchinson J. *Wound Healing and Skin Physiology*. Berlin, Germany: Springer; 1995:643–646.
7. Nuutila K, Grolman J, Yang L. Immediate treatment of burn wounds with high concentrations of topical antibiotics in an alginate hydrogel using a platform wound device. *Adv Wound Care* (New Rochelle) ;2020;9:48–60.
8. Daly LT, Tsai DM, Singh M. Topical minocycline effectively decontaminates and reduces inflammation in infected porcine wounds. *Plast Reconstr Surg* 2016;138:856–868.
9. Jones V, Grey JE, Harding KG. Wound dressings. *BMJ*; 2006;332:777–780.
10. Protsenko OS, Shapoval OV, Teslenko HO, Rodionov M.O, Voshchylin B.R, Yeletsyky MS. Klinichni ta eksperymentalni doslidzhennia tkanyn pry termichnykh poshodzhenniakh. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny*. 2019; 3: 4-13.
11. Protsenko OS, Shapoval OV, Teslenko HO, Rodionov MO. Metody otsinky perebihu ranovoho protsesu. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny*. 2019; 4:4 -11.
12. Kravtsov OV, Shapoval OV, Kozin YuI, Isaiev YuI, Tsohoiev AA. Zastosuvannia tsytolohichnykh doslidzhen dlia vyznachennia hotovnosti opikovykh ran do autodermoplastyky. *Kharkivska khirurgichna shkola*. 2020; 2 (101):182 – 187.



TACTICS OF TREATMENT
OF MARGINAL BURNS OF
THE HANDS AS A RESULT
OF COMBAT TRAUMA

*O. V. Kravtsov, A. A. Tsogoev,
G. A. Oleynik, O. V. Shapoval*

Abstract. Introduction. During the full-scale war in Ukraine in recent years, the number of wounded has increased due to the active use of FPV drones on the battlefield. A very common localization of explosive trauma with burns when using an FPV drone is functionally active areas - the hands. One of the essential factors in burn wound healing is a moist wound environment, which promotes cell division and autolysis of thermally damaged tissues, reduces pain and, as a result, affects the conversion of the burn wound. A favorable outcome of the wound process in marginal burns is manifested in the prevention of deepening of the burn surface through proper local and general treatment of the victims.

The purpose of the work is to increase the effectiveness of treatment of patients with borderline burns of the hands as a result of combat trauma by improving local treatment methods and preventing the deepening of burn damage.

Materials and methods. The clinical group consisted of 28 wounded with combined injuries resulting from a drone strike: burns and explosive wounds with damage to the skin and soft tissues of various locations, who were receiving inpatient treatment in the burn unit. In patients with borderline burns of the hands, the course of the wound process was studied on the basis of visual inspection, assessment of the amount and nature of wound exudate, characteristic features of the wound process, and the timing of burn epithelialization. To assess cellular structures and regenerative processes in the wound and to determine the readiness of wounds for surgical interventions to restore the skin, wound smear-imprint methods were used.

Research results. With local treatment of patients with marginal burns of the hands using the proposed method, a decrease in exudation and inflammatory changes on the burn surface with a decrease in swelling of the hands was noted on the 5th day. A thick fibrin film was formed, which was not removed during dressing. On the 7th - 9th day from the start of treatment, the burn surface was cleaned with the removal of the fibrin layer, which was easily and painlessly separated from the dermis for the patient. With subsequent local treatment using silver sulfadiazine and atraumatic wound dressings with spontaneous epithelialization on days 14–16. When studying the dynamics of cytological indicators of wound impressions from the burn surface in the period from 5 to 7 days against the background of treatment, changes in the course of the wound process were observed. Macrophage cells and neutrophils in the wound exudate showed signs of active phagocytic activity, which corresponded to the inflammatory type of cytogram. During the treatment, the wound cytograms from day 7 to 10 corresponded to the regenerative stage, the inflammatory reaction subsided, and the number of segmented neutrophilic granulocytes significantly decreased.

Conclusions. Thus, it has been determined that the zone of parane-crosis plays an important role in marginal burns of the hand, the development of which determines the depth of damage and the timing of skin recovery. The use of hydrocolloid dressings at the prehospital stage reduces the risk of secondary necrosis until highly specialized medical care is provided. Effective, affordable, and minimally traumatic local treatment of marginal burns in functional zones in a humid environment and preventive infusion and drug therapy allow not only to reduce the destruction of thermally damaged tissues, but also to improve the further course of the wound process with spontaneous epithelialization in optimal terms.

Keywords: *burns, wounds, local treatment, cytology.*