

© Кризина П.С., Письменна О.В., Кузнецов М.Ю., Лісовий Д.Є., 2010

УДК 612.393:616-001.4:572.7

## ЗАСТОСУВАННЯ НАНОДИСПЕРСНОГО ФЕРОМАГНЕТИЧНОГО ГЕЛЮ ДЛЯ МІСЦЕВОГО ЛІКУВАННЯ ОПІКОВИХ РАН

*П.С.Кризина, О.В.Письменна, М.Ю.Кузнецов, Д.Є.Лісовий*

*Секція топографічної анатомії та оперативної хірургії (зав. – проф. П.С.Кризина) Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л.Шупика, м. Київ*

**Резюме.** Установлено, що при місцевому лікуванні опікових ран шкіри III ступеня нанодисперсний феромагнетичний гель виявляє протекторну, сорбційну, антимікробну, знеболювальну та стимулюючу дію. Застосування нанодисперсного феромагнетичного гелю не потребує інших лікарських засобів.

**Ключові слова:** опікова рана, рановий процес, нанодисперсний феромагнетичний гель.

Проблема місцевого лікування термічних опіків шкіри надзвичайно актуальна, що зумовлено збільшенням їх частоти при виникненні природних і техногенних катастроф, а також у побуті і на підприємствах [1]. Серед причин смертності пацієнтів є опіковий шок, ендотоксемія, поліорганна недостатність та системна запальна реакція, тому в основу терапії опікових хворих для профілактики ускладнень повинні бути покладені заходи, які передбачали б корекцію системних порушень гомеостазу та оптимізували процеси загоєння опікових ран [2, 3]. А це обґрунтовує використання таких лікарських засобів, які б впливали на ці процеси. До таких лікарських засобів відносяться сорбційні матеріали, які прискорюють процеси очищення опікових ран від гнійного і некротичного вмісту, що призводить до зниження місцевої інтоксикації та відновлення гомеостазу (відновлення функції судин ГМЦР, місцевих нейрогуморальних зв'язків) [4]. Нами для місцевого лікування експериментальних опікових ран застосовано новий біостимулятор: нанодисперсні феромагнетичні порошки, іммобілізовані на макропористому гелі – нанодисперсний феромагнетичний гель (НДФМГ), який володіє вищезгаданими властивостями.

**Мета дослідження.** Вивчити вплив НДФМГ на перебіг ранового процесу при місцевому лікуванні експериментальних термічних опіків III ступеня.

**Матеріал і методи.** Дослідження проведені на 20 білих статевозрілих щурах масою тіла

180-220 г, поділених на контрольну (КГ) і дослідну (ДГ) групи по 10 щурів у кожній. Рани тварин КГ обробляли 5% спиртовим розчином йоду, а рани тварин ДГ покривали НДФМГ, який фіксувався до шкіри вузловими швами. Експериментальні рани моделювали в міжлопатковій ділянці площею 4 см<sup>2</sup> сконструйованим нами приладом із заданими параметрами температури, тиску і часу (А. с. № 1491483, СССР; 1987). Всі процедури виконували згідно з міжнародними правилами гуманного ставлення до тварин. При дослідженні застосовані такі методи: клініко-візуальне спостереження за станом тварин і перебігом ранового процесу (поведінка тварин, ступінь набряку та гіперемії шкіри і тканинних структур рани, терміни очищення рани від гнійно-некротичного вмісту, початок формування грануляційної тканини, епітелізації та загоєння); гістологічний (фарбування гістологічних зрізів гематоксиліном і еозином, за методом Ван Гізон); гістохімічний (визначення РНК за методом Браше, ДНК – за методом Фельгена-Шифа, ШИК-реакція – за методом Сабадоша); вимірювання місцевої температури електротермометром ТПЕМ-1; статистичний.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Протягом перших трьох діб після нанесених ран поведінка тварин була неоднозначна. Щури КГ були загальмовані, малоактивні, неохоче пили воду і вживали їжу. Серед тварин ДГ цього не спостерігалось, що свідчило про наявність задовільних протекторних, антимікробних,

сорбційних, знеболювальних і детоксикаційних властивостей НДФМГ. На 5-ту добу різниця в поведінці тварин та перебігу ранового процесу тривала.

На першу добу в межах опікових ран тварин КГ візуально спостерігався набряк і гіперемія навколоранових і ранових тканин. Спостерігалось підвищення місцевої температури до  $42,1 \pm 1,3^\circ\text{C}$ . Гістологічно встановлено наявність альтерації, десквамації, розширення діаметрів судин ГМЦР зі стазом еритроцитів та набряк тканинних структур рани, крововиливи, некроз і некроліз. У ранах щурів ДГ вищезгадані ознаки ранового процесу були менш виражені. Рани були заповнені змертвілими структурами дерми. Гістологічним дослідженням установлено, що на межі між змертвілими і життєздатними тканинними структурами починав формуватися демаркаційний вал.

Через 3 доби у ранах щурів КГ зберігалися альтерація і десквамація судин ГМЦР, підвищена місцева температура, набряк як ранових, так і навколоранових тканинних структур. Гістологічно встановлена глибока дистрофія і перехід пошкоджених тканинно-клітинних структур у стан повного некрозу внаслідок значного порушення мікроциркуляції. У ранах тварин ДГ вищезгадані ознаки ранового процесу були у 2-3 рази менш вираженими завдяки протекторним, сорбційним, антимікробним та стимулювальним властивостям НДФМГ, чітко визначався демаркаційний вал.

На 7-му добу в ранах тварин ДГ відсутня інфільтрація та набряк ранових та навколоранових тканинних структур. Ранові поверхні були очищені від гнійно-некротичного вмісту і спостерігалось формування грануляційної тканини та епітеліального шару по периферії ран. Грануляції були яскраво-червоного кольору і вологі. Рановий процес перейшов у другу фазу, який характеризувався посиленням проліферативних і репаративних процесів, про що свідчили якісні реакції на РНК, ДНК і позитивна ШИК-реакція. У тварин КГ рани були покриті добре сформованим сухим струпом. Гістологічно встановлено формування двох демаркаційних валів у зв'язку з додатковою реінвазією мікрофлори у тканинній структурі опікових ран, що призвело до виникнення вторинних запальних реакцій, які негативно впливали і затримували

розвиток та формування грануляційної тканини.

Через 14 діб у ранах тварин ДГ переважали проліферативні процеси, які були пов'язані із завершенням формування тканинних структур, аналогічних прилеглий шкірі. У ранах щурів КГ тривали деструктивно-некротичні процеси у вигляді окремих запальних вогнищ. У грануляційній тканині розпочиналися процеси її реорганізації шляхом запускання капілярів з наступним склерозуванням та формуванням волокнистих структур рубцевої тканини і посилення епітеліального нашарування.

На 21-шу добу у ранах тварин КГ завершувалися процеси ремоделювання грануляційної тканини та її епітеліального шару. Візуально спостерігається формування сполучнотканинної основи рубцевої тканини. У тварин ДГ повністю закінчилося формування нової шкіри з незначною кількістю її придатків (сальних і потових залоз та волосяних фолікулів і волосся). Сформований новий шкірний покрив мав рівну і гладеньку поверхню, блідо-рожевий колір, був м'яким та еластичним і не випинав над рівнем прилеглої шкіри.

Бувші опікові рани тварин КГ на 27-му добу були заповнені сформованою рубцевою тканиною, яка мала тверду консистенцію, синьо-фіолетовий колір, нерівну поверхню, і випинала над рівнем прилеглої шкіри. Гістологічно в ній виявлялася мала кількість судин ГМЦР, а колагенові волокна були розташовані безладно, що призвело до формування рубців синьо-фіолетового кольору з нерівною поверхнею і випинання над рівнем прилеглої шкіри. Повне загоєння та епітелізація експериментальних опікових ран III ступеня у тварин ДГ завершувалися на  $16,1 \pm 0,7$  доби ( $p < 0,05$ ), у щурів КГ – на 7-8 діб пізніше ( $24,5 \pm 0,6$  доби).

**Висновки та перспектива наукового пошуку.** 1. Нанодисперсний феромагнетичний гель при місцевому лікуванні експериментальних термічних опікових ранах III ступеня скорочує терміни перебігу фаз ранового процесу (гіперемії, набряку, очищення ран від гнійно-некротичних мас, формування грануляційної тканини, епітелізації) та загоєння опікових ран на 7-8 діб завдяки наявності високих протекторних, антимікробних, сорбційних, знеболювальних та стимулюючих властивостей. 2. Нанодисперсний феромагнетичний гель запобігає формуванню гіпертрофічних і келоїдних рубців,

прискорює епітелізацію, регулює репаративні процеси, забезпечує оптимальні умови для формування нової шкіри. 3. Нанодисперсний ферромагнетичний гель індіферентний до тканинних структур рани, легко накладається і знімається, не потребує застосування інших лікарських

засобів. 4. Для доклінічного і клінічного застосування нанодисперсного ферромагнетичного гелю в місцевому лікуванні термічних опікових ран необхідно подальше дослідження його впливу на перебіг ранового процесу і тканинної структури опікових ран.

### Література

1. Бородин Ю.И. Исследование роли лимфатического дренажа в формировании процессов воспаления и регенерации при ожоге кожи / Ю.И.Бородин, Н.П.Бгатова, Ю.М.Викторова [и др.] // Морфол. ведомости. – 2004. – № 1-2. – С. 15.
2. Бгатова Н.П. Морфологическое исследование различных органов в условиях термического ожога кожи / Н.П.Бгатова, А.В.Викторов, Ж.А.Кирина [и др.] // Акт. пробл. морфол.: сб. науч. тр. – Красноярск, 2004. – С. 36-38.
3. Долгова О.И. Структурная организация тканевых микрорайонов различных органов в условиях термического ожога кожи / О.И.Долгова, А.В.Викторов, Ж.А.Кирина [и др.] // Пробл. лимфол. и интерстиц. массопереноса: матер. науч. конф. с междунар. уч. – Ч. 1. – Новосибирск, 2004. – С. 153-155.
4. Кризина П.С. Морфофункціональна оцінка впливу "Фероклею-С" на перебіг ранового процесу в експериментальних опікових ранах / П.С.Кризина // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2007. – Т. 6, № 1. – С. 19-21.

### ПРИМЕНЕНИЕ НАНОДИСПЕРСНОГО ФЕРОМАГНЕТИЧЕСКОГО ГЕЛЯ ДЛЯ МЕСТНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОЖОГОВЫХ РАН

**Резюме.** При местном лечении ожоговых ран кожи III степени нанодисперсный ферромагнетический гель проявляет протекторное, сорбционное, антимикробное, обезболивающее и стимулирующее воздействие. Применение данного геля не требует других лекарственных средств.  
**Ключевые слова:** ожоговая рана, раневой процесс, нанодисперсный ферромагнетический гель.

### THE APPLICATION OF NANODISPERSIVE FERROMAGNETIC GEL IN LOCAL TREATMENT OF BURN WOUNDS

**Abstract.** It has been found out that nanodispersive ferromagnetic gel manifests a protective, sorption, antimicrobial, anesthetic and stimulating effect in case of topical treatment of burn wounds of the skin. The application of nanodispersive ferromagnetic gel does not require other medications.  
**Key words:** burn wound, wound process, nanodispersive ferromagnetic gel.

P.L.Shupyk National Medical Academy of Post-Graduate Education (Kyiv)

Надійшла 20.04.2010 р.  
Рецензент – проф. Г.Я.Костюк (Вінниця)