

## НАНОДИСПЕРСНІ ФЕРОМАГНЕТИЧНІ ПОРОШКИ В МІСЦЕВОМУ ЛІКУВАННІ РАН (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)

П.С. Кризина, О.В. Письменна (Київ)

Київський медичний університет Української асоціації народної медицини

Київський медичний університет ім. О.О. Богомольця

**Резюме.** Дослідження проведено на 50 статевозрілих щурах масою тіла 180–220 г із застосуванням для місцевого лікування експериментальних плоских інфікованих ран створеними нами лікарськими засобами («Фероцель», «Фероклей», «Фероклей-С» і «Фероклей-Ц»). Встановлено, що створені лікарські засоби проявляли протягом усього періоду лікування протекторну, сорбційну, антимікробну і стимуляційну дію. Вони безпечні при застосуванні і не викликають алергічних реакцій, мають широкий терапевтичний ефект на аеробну та анаеробну ранову інфекцію та можуть застосовуватися за будь-яких умов, не потребуючи хірургічної обробки рани. Завдяки їх прозорості є можливість візуально спостерігати за станом ран і перебігом ранового процесу. Все це дає змогу рекомендувати їх при місцевому лікуванні інфікованих ран протягом усіх фаз ранового процесу без інших лікарських засобів. Застосування «Фероцеля» і «Фероклей» поліпшує ефективність місцевого лікування інфікованих ран м'яких покривів і у 2–2,5 разу скорочує вартість і тривалість курсу лікування, що позначається на показниках роботи і сприяє раціональному використанню бюджетного фінансування лікувально-профілактичними закладами охорони здоров'я.

**Ключові слова:** інфікована рана, рановий процес, нанодисперсні феромагнетичні порошки.

Рани сьогодні посідають одне з провідних місць у структурі захворюваності населення [4]. За статистичними даними, на них припадає близько 60% загального числа хворих. Кількісні показники цієї патології зберігають тенденцію до явного їх збільшення, що обумовлено резистентністю ранової інфекції до лікарських засобів для місцевого лікування [5], серед яких більшість характеризується монодією на певну фазу ранового процесу. А це потребує подальшого пошуку нових лікарських засобів, які цілеспрямовано та ефективно впливатимуть на перебіг ранового процесу при місцевому лікуванні ран протягом усіх його фаз [9].

На підставі отриманих даних щодо впливу ранових ксенопротекторів (гідратцелюлозної плівки, клею БФ-6) і нанодисперсних феромагнетичних порошоків (НДФМП) на перебіг ранового процесу в експериментальних площинних не- та інфікованих ранах ми створили протягом 1999–2007 рр. нові лікарські засоби («Фероцель», «Фероклей», «Фероклей-С» і «Фероклей-Ц») для поліпшення місцевого лікування ран [1–3; 8].

**Мета роботи** – вивчити вплив створених нами лікарських засобів на перебіг ранового процесу в експериментальних інфікованих ранах при місцевому їх лікуванні.

### Матеріали та методи

Експериментальні дослідження проведено на 50 білих статевозрілих щурах з масою тіла 180–220 г. Тварин поділили на 5 груп: контрольну (КГ) і 4 дослідні (ДГ) – по 10 щурів. Рани тварин КГ оброблялися спиртовою настоячкою йоду, а у тварин ДГ покривалися: в першій ДГ «Фероцелем», в другій – «Фероклеєм», в третій – «Фероклеєм-С» і четвертій – «Фероклеєм-Ц». Експериментальні рани виконувалися площею 4 см<sup>2</sup> у міжлопатковій ділянці сконструйованими нами приладами [6;7] і інфікувалися стандартними культурами золотистого стафілокока (штам 209) в обсязі 1 мл/2x10<sup>9</sup> мікробних тіл та синьогнійної палички (штам 103) в обсязі 1 мл/2x10<sup>9</sup> мікробних тіл з наступним їх закриттям (зашивання шкіри трьома вузловими швами) на три доби (період розвитку запального процесу). Лікування розпочинали через 3 доби після проведеної первинної хірургічної обробки (механічне видалення змертвілих тканин з наступним промиванням 0,9-процентним розчином NaCl або 3-процентним розчином перекису водню та висушуванням ран стерильними серветками, кульками). Всі процедури у тварин виконували з дотриманням принципів гуманного ставлення, викладених у директивах Європейського товариства (86/609/ЕЕС) і Гельсінській декларації.

У дослідженні застосовано такі методи: клініко-візуальне спостереження за станом тварин і перебігом ранового процесу (поведінка тварин, ступінь набряку та гіперемії шкіри і тканинних структур рани та її оточення, терміни очищення рани від гнійно-некротичного вмісту, терміни початку формування грануляційної тканини, епітелізації та загоєння); загальний і біохімічний аналізи периферичної крові; гістологічні: фарбування гістологічних зрізів гематоксиліном і еозином, за Ван Гізоном; гістохімічні: визначення РНК (за методом Браше), ДНК (за методом Фельгена-Шифа), ШИК-реакції (за методом Сабадоша); мікробіологічні (визначення чутливості золотистого стафілокока і синьогнійної палички); визначення кількості мікрофлори в 1 мл ранового вмісту за Лендслеєм в модифікації М.П. Безлюди (1983); вимірювання місцевої температури електротермометром ТПЕМ-1 і статистичні.

### Результати дослідження та їх обговорення

Вплив на перебіг ранового процесу створених нових лікарських засобів підтверджували істотні зміни у ранах тварин всіх ДГ порівняно з КГ, починаючи з 1-ї доби застосування. Ці зміни характеризувалися зменшенням набряку, гіперемії, зниженням місцевої температури. Уже після 3-ї доби лікування у всіх тварин ДГ зникали набряк, гіперемія, нормалізувалася місцева температура за рахунок зниження в ранах контамінації до критичного рівня. В периферичній крові знизилася активність АсАТ і АлАТ, що свідчило про зменшення реакції організму тварин на травму. Починаючи з 5-ї доби лікування підвищився вміст глюкози, зменшилася кількість лейкоцитів і нормалізувалася швидкість осідання еритроцитів, повністю відновилася функція судин гемомікроциркуляційного русла і місцеві нейрогуморальні зв'язки, що сприяло активації процесів біосинтезу РНК і білка, зростання анаболічного коефіцієнта – відношення РНК/ДНК. Рани сановані і повністю очищені від гнійно-некротичного вмісту, посилилися процеси формування грануляційної тканини. Рановий процес перейшов у другу фазу.

На 7-му добу лікування спостерігалось достовірне зростання РНК і кількості фібробластів (понад  $56,63 \pm 4,35$  в  $1 \text{ мм}^2$ ) у грануляційній тканині, а також наступили реорганізаційні процеси в ній з формуванням ретикулярних і колагенових волокон, про що свідчила позитивна ШИК-реакція. Поверхню грануляційної тканини покривав сформований епітеліальний шар, який по периферії ранового дефекту складався з 4–5 і більше шарів диференційованих епітеліальних клітин, а в центрі – з 1 шару недиференційованих епітеліальних клітин. Епітеліальний шар був пухко з'єднаний з підлеглою грануляційною тканиною, що давало змогу легко його знімати без больових подраз-

нень і кровотеч. Мазки-відбитки з ран в цей термін ранового процесу були характерними для цитогам регенеративного типу. Площа ран зменшилася втричі.

На 14-ту добу лікування на місцях колишніх ран спостерігалися сполучнотканинні рубці м'яко-еластичної консистенції з гладкою поверхнею, блідо-рожевого кольору, які не випинали над поверхнею оточуючої шкіри.

Застосування створених нами нових лікарських засобів при місцевому лікуванні експериментальних площинних інфікованих ран сприяло скороченню термінів перебігу фаз ранового процесу (зникнення набряку, очищення ран від гнійно-некротичного вмісту, формування грануляційної тканини та її епітелізації, загоєння ран).

Встановлено, що при місцевому лікуванні експериментальних площинних інфікованих ран створені нові лікарські засоби проявляли протягом усього терміну лікування протекторну, сорбційну, антимікробну (на аеробну і анаеробну мікрофлору ран) і стимуляційну дії. Вони безпечні при застосуванні, не викликають алергічних реакцій та інших ускладнень. Завдяки їх прозорості є можливість візуально спостерігати за станом ран і перебігом ранового процесу. Все це дає можливість рекомендувати їх для застосування (без інших лікарських засобів) у клінічній практиці при місцевому лікуванні інфікованих ран, травматичних і термічних ушкодженнях м'яких тканин тіла людини протягом усіх фаз ранового процесу.

Застосування «Фероцелю» і «Фероклеїв» у клінічній поліпшить ефективність місцевого лікування інфікованих ран, опікових і травматичних ушкоджень м'яких покривів та у 2–2,5 разу скоротить вартість і тривалість курсу лікування. А це позитивно впливатиме на показники роботи, а також на раціональне використання бюджетного фінансування лікувально-профілактичними закладами охорони здоров'я.

Завдяки відпрацьованій технології отримання НДФМП, ГЦП і клею БФ-6 є всі можливості серійного випуску нових вітчизняних лікарських середників, які поліпшать ефективність місцевого лікування ран і не матимуть аналогів.

### Висновки

1. При місцевому лікуванні експериментальних площинних інфікованих ран створені нами лікарські засоби проявляли протягом усього терміну лікування протекторну, сорбційну, антимікробну і стимуляційну дії. Вони безпечні при застосуванні і не викликають алергічних реакцій та інших ускладнень, не потребують стерилізації, обробки ранової поверхні і можуть застосовуватися за будь-яких умов. Завдяки їх прозорості є можливість візуально спостерігати за станом ран і перебігом ранового процесу.

2. Отримані дані дають можливість рекомендувати їх для застосування (без інших лікарських засобів) у клінічній практиці при місцевому лікуванні інфікованих ран, травматичних і термічних ушкоджень м'яких тканин тіла людини протягом усіх фаз ранового процесу завдяки наявності широкого терапевтичного ефекту на анаеробну і аеробну ранову мікробну флору.
3. Застосування «Фероцелю» та «Фероклей» поліпшить ефективність місцевого лікування інфікованих ран, опікових і травматичних ушкоджень м'яких покривів, у 2–2,5 разу скоротить вартість і тривалість курсу лікування, позитивно впливатиме на показники роботи, а також сприятиме раціо-

нальному використанню бюджетного фінансування лікувально-профілактичними закладами охорони здоров'я.

### Перспективи подальших досліджень

Широке впровадження «Фероцелю» та «Фероклей» у клінічну практику при наданні первинної медичної допомоги та місцевого лікування інфікованих ран потребує подальшого доклінічного дослідження їх впливу на тканинні структури ран і їх оточення, формування репаративних і регенеративних процесів, що забезпечить оптимальні умов для формування гладкої та еластичної рубцевої тканини.

### Список літератури

1. Деклараційний патент на корисну модель. Україна (UA), А 61 К 33/30, 33/34. Засіб «Фероклей» для місцевого лікування інфікованих ран шкірних покривів / М. І. Симорот, П. С. Кризина, Н. Ф. Кушевська. – № 6012; заявл. 21.06.04; опубл. 14.04.05, Бюл. № 4.
2. Деклараційний патент на корисну модель. Україна (UA), А 61 К 33/30, 33/34, 33/38. Ранозагоювальний засіб «Фероклей-С» для місцевого лікування гнійних ран та локальних гнійно-запальних захворювань шкірних покривів тіла людини / П. С. Кризина, Н. Ф. Кушевська. – № 9643; заявл. 09.02.05; опубл. 17.10.05, Бюл. № 10.
3. Деклараційний патент на корисну модель. Україна (UA), А 61 К 33/30, 33/34. Засіб «Фероклей-Ц» для місцевого лікування локальних гнійно-запальних захворювань шкірних покривів тіла людини / П. С. Кризина, Н. Ф. Кушевська. – № 15464; заявл. 18.08.05; опубл. 17.07.06, Бюл. № 7.
4. Назаренко Г. И. Раны. Повязка. Больной: [рук-во для врачей и медсестер] / Г. И. Назаренко, И. Ю. Сугурова, С. П. Глянцев. – М.: Медицина, 2002. – 469 с.
5. Патогенетические основы выбора препарата для лечения гнойной раны / Б. М. Даценко, Т. И. Тамм, Або Мохаммад, Е. А. Кравцов // Клінічна хірургія. – 2002. – № 11–12. – С. 24.
6. Пристрій для нанесення повношарових шкірних ран: рацпропозиція № 2860 від 05.01.1995 р.; КДІУЛ МОЗ України.
7. Пристрій для нанесення експериментальних повношарових шкірних ран лабораторним тваринам певної величини та форми: рацпропозиція № 2859 від 05.01.1995 р.; КДІУЛ МОЗ України.
8. Рішення про видачу патенту на винахід № 98020683 Україна (UA). Матеріал «Фероцель» для лікування інфікованих та гнійних ран / М. І. Симорот, Т. М. Швець, Р. І. Гвоздяк., Н. Ф. Кушевська, П. С. Кризина, Р. О. Денис, Ю. А. Клейнер. – Опубл. 09.02.99.
9. Сучасне медикаментозне лікування ран: [відомча інструкція] / О. О. Шалимов, В. Ф. Саєнко, Б. М. Даценко [та ін.]. – К., 2002. – 36 с.

## Нанодисперстные ферромагнетические порошки в местном лечении ран (экспериментальное исследование)

*П.С. Кризина, Е.В. Письменная (Киев)*

Исследование проведено на 50 половозрелых крысах массой тела 180–220 г с применением для местного лечения экспериментальных плоскостных инфицированных ран созданными нами лекарственными средствами («Ферроцель», «Ферроклей», «Ферроклей-С» и «Ферроклей-Ц»). Установлено, что созданные лекарственные средства проявляли на протяжении всего периода лечения протекторное, сорбционное, антимикробное и стимулирующее действия. Они безопасны при применении и не вызывают аллергических реакций, владеют широким терапевтическим эффектом на аэробную и анаэробную раневую инфекцию и могут применяться при любых условиях, не требуя хирургической обработки раны. Благодаря их прозрачности есть возможность визуально наблюдать за состоянием ран и течением раневого процесса. Все это позволяет рекомендовать их при местном лечении инфицированных ран на протяжении всех фаз раневого процесса без других лекарственных средств. Применение «Ферроцеля» и «Ферроклея» улучшает эффективность местного лечения инфицированных ран мягких покровов и в 2–2,5 раза сокращает стоимость и длительность курса лечения, что отображается на показателях работы и способствует рациональному использованию бюджетного финансирования лечебно-профилактическими учреждениями здравоохранения.

**Ключевые слова:** инфицированная рана, раневой процесс, нанодисперстные ферромагнетические порошки.

## Nanodispersive ferromagnetic powders in local treatment wound (experimental study)

*P.S. Kryzyna, O.V. Pysmenna (Kyiv)*

Experimental study of «Ferrotsel», «Ferroklei», «Ferroklei-C», «Ferroklei-C» utilization for treatment of infected wounds was performed on 50 white rats (180–220 g). It is established, that the created medical products showed during all period of treatment are protective, sorption, antimicrobial and stimulative affect. They are safe for use and do not cause allergic reactions, they have wide therapeutic effect on aerobic and anaerobic injured infection and can be used in any conditions, not demanding surgical processing of wound. Due to their transparency there is an opportunity visually to conduct supervision over condition of wounds and current process of wound. All this allows to recommend them for application in clinical practice at local treatment of infected wounds during all phases process of wounds without other medical products. Application «Ferrotselia» and «Ferrokleev» improves efficiency of local treatment of infected wounds of soft covers and in 2–2,5 times reduces cost and duration of treatment course that is displayed on parameters of work and promotes rational use of budgetary financing by treatment-and-prophylactic establishments of health care.

**Key words:** infected wounds, wounds process, nanodispersive ferromagnetic powers.

*Рецензент:* канд. мед. наук Л.Ф. Матюха.