

### ЛАБОРАТОРНЕ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ НАНОКРЕМНЕЗЕМУ ТА ПОЛІМЕТИЛСИЛОКСАНУ

**Ключові слова:** наноконпозиція, нанокремнезем, поліметилсилоксан, механохімія, контроль якості, адсорбційна активність

Як свідчить клінічний досвід, серед загального числа неінфекційних хвороб значна частка припадає на ранову патологію. На тлі зростання в суспільстві кількості людей похилого віку нагальною стає проблема гнійно-запальних захворювань кінцівок (трофічні виразки, діабетична стопа). Особливу увагу привертає ріст антибіотикорезистентності мікроорганізмів і, як наслідок, збільшення частоти гнійно-септичних ускладнень ранового процесу [1].

Отже, незважаючи на широке розповсюдження системної антибіотикотерапії, застосування місцевих засобів тривалий час залишається обов'язковим заходом у комплексному лікуванні гнійних ран [2]. Визнаним методом лікування ран у першій, гнійно-некротичній, фазі ранового процесу є сорбційно-аплікаційна терапія, яка становить альтернативу застосуванню мазей на полімерній гідрофільній основі [3]. До аплікаційних препаратів адсорбційної дії належать активовані вугільні сорбенти (актисорб), волокнисті дренуючі сорбенти на основі целюлози та її похідних (дебрізан), полімерні матеріали (гелевін), кремнійорганічні сполуки (гентаксан) тощо. Для надання більшої ефективності аплікаційні сорбенти часто поєднують із фармакологічно активними, головним чином антимікробними, речовинами – сріблом, антибіотиками, антисептиками [4].

Один із напрямів подальшого розвитку методів і засобів сорбційно-аплікаційної терапії пов'язаний із використанням високодисперсних (нанорозмірних) сорбентів та їх модифікуванням біологічно активними речовинами. Першим у низці аплікаційних сорбентів на основі нанорозмірного діоксиду кремнію (нанокремнезему), який пройшов повний цикл доклінічних та клінічних випробувань і був впроваджений у медичну практику, вважають Полісорб [5]. Багаторічний позитивний досвід використання Полісорбу [6] виявив і певні обмеження: препарат через надзвичайно високу гідрофільність придатний лише для лікування ран з рясною ексудацією, він не має вираженої антимікробної дії. З метою надання Полісорбу більш широкого спектра дії було розроблено комплексний препарат Метроксан [7], до складу якого входять сорбенти – нанокремнезем і поліметилсилоксан (ПМС), а також метронідазол та декаметоксин. Особливістю створеної наноконпозиції є можливість регулювати її адсорбційну і дегідратувальну активність шляхом зміни співвідношення нанокремнезем/ПМС.

Метроксан знайшов застосування у хірургічних стаціонарах для лікування гострого парапроктиту [8], флегмони Фурн'є [9], у кабінетах діабетичної стопи, в комплексній терапії генералізованого пародонтиту [10], а також для амбулаторного лікування гнійних ран і трофічних виразок.

На сьогодні наноконпозиція виготовляється *ex tempore* на замовлення лікарів та лікувальних закладів. Для налагодження аптечного, а в перспективі – заводського ви-

робництва, було вирішено опрацювати лабораторний механосорбційний спосіб виготовлення препарату та відповідні методи контролю якості (МКЯ), що й становило мету цієї роботи.

### **Матеріали та методи дослідження**

Для виготовлення модернізованої композиції, яка дістала назву «Пателен<sup>®</sup>», використовували нанокремнезем виробництва дослідного заводу Інституту хімії поверхні ім. О. О. Чуйка НАН України (м. Калуш), ТУ У 24.1-05540209-003:2010; метронідазол (Китай), Британська фармакопея 2011 р.; декаметоксин (ТОВ «Фармхім», м. Шостка), МКЯ до реєстраційного посвідчення № UA/12128/01/01. ПМС готували шляхом висушування за температури 110–120 °С препарату Ентеросгель (Креома-Фарм, м. Київ), МКЯ до реєстраційного посвідчення № UA/4415/02/01.

Механохімічну підготовку напівпродуктів здійснювали в кульовому млині з барабаном ємністю 2 л і робочими елементами циліндричної форми, виготовленими з фарфору (ТОВ «Славкерамогнеупор», м. Слов'янськ), перемішування на завершальній стадії виготовлення виконували у високообертovому змішувачі з лопаттю.

Фотометричний аналіз робили за допомогою приладів Specord M40 (Carl Zeiss, Jena, Німеччина) та КФК-2МП (Росія), ІЧ-спектроскопічні дослідження – на приладі Specord M80 (Carl Zeiss, Jena, Німеччина) методом дисків із калію бромідом. Цю частину роботи виконано канд. хім. наук Пахловим Є. М.

Мікробіологічну чистоту визначали методом висівання на чашки Петрі на базі Вінницької обласної СЕС. Як живильні середовища використовували тіогліколеве середовище, цукровий бульйон та середовище Сабуро.

Адсорбційну активність композиції вивчали згідно з Методичними рекомендаціями Державного експертного центру МОЗ України [11], використовуючи як тест-речовини метиленовий синій і желатину.

Лікувальну активність оцінювали за цитологічними та клінічними критеріями на експериментальній моделі місцевої гнійної інфекції, спричиненої золотистим стафілококом та синьогнійною паличкою, у кролів масою 2,5–3,0 кг. Як препарат порівняння застосовували Метроксан.

#### *Експериментальна частина*

Під час виготовлення порошкової композиції належало вирішити низку завдань. По-перше, необхідно було досягти рівномірного розподілу дуже неоднорідних за розміром частинок інгредієнтів, зокрема таких як нанорозмірний кремнезем і грубодисперсний порошок метронідазолу. Адже після звичайного механічного перемішування така композиція з часом здатна розшаровуватись. По-друге, через гідрофобний ПМС композиція лише частково змочується водою, тому слід було винайти спосіб її гідрофілізації. Змочуваність апікаційного сорбенту є суттєвим моментом, оскільки для вияву лікувального ефекту він має змішуватись із рановим ексудатом.

Нижче описано лабораторний спосіб виготовлення наноконпозиції базового складу, мас. %: нанокремнезему – 63%, ПМС – 28%, метронідазолу – 7,5%, декаметоксину – 1,5%. Процес виготовлення складається з трьох стадій, на стадіях (а) і (б) одержують напівпродукти «про запас», на стадії (в) одержують готовий продукт у кількості 100 г:

а) 140,0 г ПМС і 7,5 г декаметоксину вміщують у барабан кульового млина і перемішують із частотою обертання 1 об/с протягом 60 хв (напівпродукт 1);

б) 50,0 г нанокремнезему і 50,0 г метронідазолу вміщують у барабан кульового млина і перемішують із частотою обертання 1 об/с упродовж 45 хв (напівпродукт 2);

в) 55,5 г нанокремнезему, 29,5 г напівпродукту 1 і 15,0 г напівпродукту 2 вміщують в герметичний високообертovий змішувач із лопаттю і перемішують 10–15 хв. Одержаний продукт переносять у контейнер для зберігання, маркують.

На стадіях (а) і (б) відбуваються процеси механоініційованої адсорбції метроні-

дазолу на кремнеземі і, відповідно, декаметоксину на ПМС. Готовий продукт має вигляд гомогенного білого порошку з жовтуватим відтінком, який не розшаровується при струшуванні, а при перемішуванні з водою поступово змочується завдяки ефекту гідрофілізації поверхні ПМС катіонною поверхнево-активною речовиною – декаметоксином. ІЧ-спектри напівпродуктів і готового продукту представлені смугами поглинання основних інгредієнтів – нанокремнезему і ПМС (рисунок).

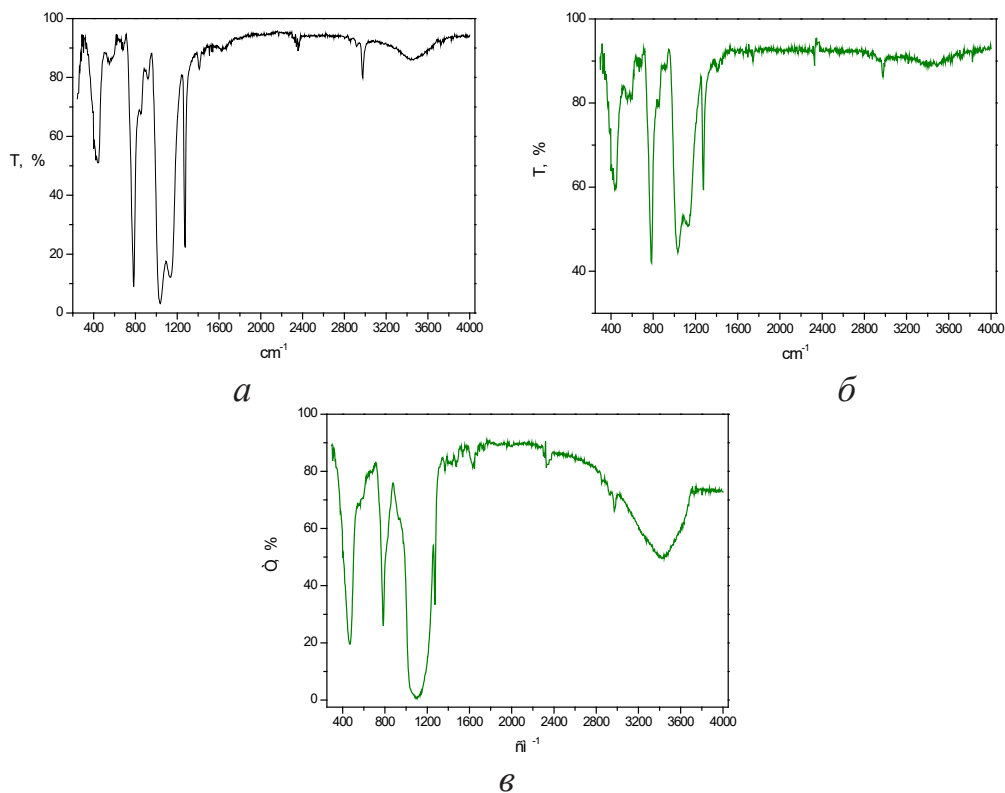


Рис. ІЧ-спектри:  
*а* – ПМС; *б* – напівпродукту **1**; *в* – готового продукту

У рамках опрацювання МКЯ було виконано *реакції ідентифікації* інгредієнтів композиції. Діоксид кремнію і ПМС ідентифікують після розчинення у гарячому лузі за реакцією з молібдатом амонію, а також виконують реакцію на силікати (ДФУ, 2.3.1) [12]. Далі композицію суспендують у достатній кількості кислого водного середовища, після чого центрифугують і в надосадовій рідині спектрофотометрично визначають метронідазол і декаметоксин. Так, УФ-спектр поглинання центрифугату в області від 230 до 350 нм має містити максимум за довжини хвилі 277 нм і мінімум за довжини хвилі 240 нм (метронідазол). Для ідентифікації декаметоксину виконують реакцію з еозином [13]: спектр поглинання одержаного розчину в області від 450 до 600 нм має містити максимум за довжини хвилі 535–540 нм і «плече» за довжини хвилі 508–510 нм.

Окрім цього, ІЧ-спектр поглинання препарату, отриманий в дисках калію броміду (6 мг препарату, 300 мг калію броміду) в області від 4000 до 400  $\text{cm}^{-1}$  має містити повний збіг смуг поглинання зі смугами поглинання спектра стандартного зразка композиції (рисунок, *в*).

*Випробування на чистоту* передбачає визначення втрати в масі під час висушування (не більше 4,0%, ДФУ, 2.2.32), втрати в масі під час прожарювання за температури  $950 \pm 50$  °С (не більше 15,0%) та важких металів, яке здійснюють із кислим центрифугатом суспензії (не більше 0,001%, ДФУ, 2.4.8, Метод А).

Виробування на *мікробіологічну чистоту* виконують відповідно до ДФУ, 2.6.12, 2.6.13, *N*. В 1 г препарату допускається наявність не більше  $5 \cdot 10^2$  життєздатних мікроорганізмів (бактерій і грибів сумарно). Не допускається наявність в 1 г препарату бактерій *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* і *Staphylococcus aureus*. Згідно з результатами дослідження, в зразках партії Пателену від 15.01.2014 р. висівається *Aspergillus niger* –  $1 \cdot 10^2$ /г і кокова флора (непатогенний стафілокок и мікрокок) –  $3 \cdot 10^2$ /г, що відповідає наведеним вище вимогам. Як орієнтир для розроблення цього розділу МКЯ обрано показники мікробіологічної чистоти порошкових препаратів для місцевого застосування Тирозур (Енгельгард Арцнайміттель ГмБХ & Ко.КГ, Німеччина) та Гентаксан (Борщагівський ХФЗ, м. Київ).

Для *кількісного визначення* сумарного кремнію залишок, отриманий під час випробування «Втрата в масі під час прожарювання», переводять у легкий стан за допомогою кислоти фтористоводневої. Через масу кінцевого залишку обчислюють вміст кремнію в препараті у відсотках, якого має бути від 39,0 до 43,0%. За необхідності, виходячи з цього показника, можна розрахувати кількості нанокремнезему і ПМС.

Вміст метронідазолу і декаметоксину визначають спектрофотометрично методом стандартів, використовуючи надосадову рідину, яку одержують після центрифугування суспензії препарату (див. *Ідентифікацію*). Для визначення метронідазолу оптичну густину центрифугату і розчину порівняння вимірюють у максимумі поглинання за довжини хвилі 277 нм. Для визначення декаметоксину виконують реакцію з еозином, після чого вимірюють оптичну густину за 540 нм [14]. Для приготування розчинів порівняння використовують стандартні субстанції метронідазолу та декаметоксину.

Випробування *адсорбційної активності* є обов'язковим для препаратів сорбційної дії. Наноконпозицію досліджують щодо сорбції метиленового синього (катионний барвник, *M. m.* = 320) і желатини (білок, середня *M. m.* ~ 350 000).

Для визначення сорбції метиленового синього 0,300 г препарату (точна наважка), попередньо змоченого етанолом 96%-м, струшують із 25 мл 0,015%-го розчину барвника на приладі для струшування протягом 1 год. Після цього центрифугують із частотою 6 000 об/хв упродовж 20 хв, а потім фільтрують. 1,0 мл фільтрату доводять водою до об'єму 25,0 мл. Для приготування розчину порівняння 1,0 мл 0,015%-го розчину метиленового синього доводять водою до об'єму 25,0 мл.

Вимірюють оптичні густини випробовуваного розчину і розчину порівняння за довжини хвилі 670 нм, використовуючи як компенсаційний розчин воду.

Адсорбційну активність препарату (*X*, мг/г) розраховують за формулою:

$$X = \frac{(A_0 - A) \cdot 0,15 \cdot 25 \cdot 100}{A_0 \cdot m \cdot (100 - W)}$$

де  $A_0$  – оптична густина розчину порівняння;

$A$  – оптична густина випробовуваного розчину;

$m$  – маса наважки препарату, г;

$W$  – втрата препарату в масі під час висушування, %.

Адсорбція метиленового синього має бути не менше 25 мг/г в перерахунку на суху речовину.

Для визначення сорбції білків 0,300 г (точна наважка) препарату струшують із 25,0 мл 0,6%-го розчину желатини на приладі для струшування протягом 1 год, потім центрифугують із частотою 6 000 об/хв упродовж 20 хв, після чого фільтрують. 5,0 мл фільтрату доводять розчином біуретового реактиву до об'єму 25,0 мл. Для приготування розчину порівняння 5,0 мл 0,6%-го розчину желатини доводять розчином біуретового реактиву до об'єму 25,0 мл.

Через 30 хв вимірюють оптичну густина випробовуваного розчину і розчину порівняння за довжини хвилі 560 нм. Як компенсаційний розчин використовують холостий розчин, для приготування якого 5,0 мл води доводять розчином біуретового реактиву до об'єму 25,0 мл.

Адсорбційну активність препарату ( $Y$ , мг/г) розраховують за формулою:

$$Y = \frac{(A_0 - A) \cdot a \cdot 25 \cdot 100}{A_0 \cdot m \cdot (100 - W)}$$

де  $A_0$  – оптична густина розчину порівняння;

$A$  – оптична густина випробовуваного розчину;

$a$  – маса желатини в 1 мл розчину желатини, мг;

$m$  – маса наважки препарату, г;

$W$  – втрата препарату в масі під час висушування, %.

Адсорбція препаратом желатини має бути не менше 220 мг/г в перерахунку на суху речовину.

Результати випробування адсорбційної активності готового продукту (партія від 15. 01. 2014 р.) подано в табл. 1.

Т а б л и ц я 1

**Результати визначення адсорбційної активності наноконпозиції щодо метиленового синього ( $X$ ) і желатини ( $Y$ )**

$X$ , мг/г	Метрологічні характеристики	$Y$ , мг/г	Метрологічні характеристики
30,6	$\bar{X} = 30,7$	262	$\bar{Y} = 261,8$
30,7	$s = 0,29$	265	$s = 2,59$
31,1	$s(\bar{X}) = 0,13$	258	$s(\bar{Y}) = 1,16$
30,8		263	
30,3	$\Delta \bar{X} (95\%, t = 2,78) = 0,36$	261	$\Delta \bar{Y} (95\%, t = 2,78) = 3,2$
	$\bar{\epsilon}, \% = 1,17$		$\bar{\epsilon}, \% = 1,23$

П р и м і т к а:  $n = 5$ .

За показником *дисперсності* препарат має відповідати категорії сильно подрібненого порошку. Випробування здійснюють методом ситового аналізу (ДФУ, 2.9.12).

Описані вище МКЯ призначені для випробування недозованої композиції. У разі виготовлення її як дозованого препарату вводяться додаткові вимоги щодо упаковки та однорідності маси в одиниці дозованого лікарського засобу (ДФУ, Доп. 1, 2.9.5).

Результати доклінічних досліджень композиції наведено в табл. 2 і 3. У тварин основної групи регенераторно-запальний тип цитограми з'являється достовірно раніше, ніж у контрольній групі (табл. 2), а клінічні критерії свідчать про позитивний вплив препарату на перебіг ранового процесу (табл. 3). Таким чином, Пателен має виразніший лікувальний ефект порівняно з прототипом, достовірно скорочуючи термін очищення ран від гнійно-некротичного вмісту, появи грануляцій та загоєння ран.

Т а б л и ц я 2

**Порівняльна ефективність препаратів у разі місцевого лікування гнійних ран за цитологічними критеріями**

Група тварин	Тип цитограми, доба		
	запально-регенераторний	регенераторно-запальний	регенераторний
Пателен® ( $n = 12$ )	$2,2 \pm 0,1^*$	$3,0 \pm 0,2^*$	$4,5 \pm 0,1^{**}$
Метроксан ( $n = 12$ )	$2,7 \pm 0,2^*$	$3,6 \pm 0,2^*$	$5,2 \pm 0,2^{**}$

П р и м і т к а. Тут і в табл. 3: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ .

**Порівняльна ефективність препаратів у разі місцевого лікування гнійних ран за клінічними критеріями**

Група тварин	Клінічні критерії, доба			
	очищення від некротичних тканин	поява грануляційної тканини	виповнення ран грануляціями	загоєння ран
Пателен® (n = 12)	3,0 ± 0,2*	3,4 ± 0,2*	5,2 ± 0,2**	8,3 ± 0,2**
Метроксан (n = 12)	3,7 ± 0,2*	4,0 ± 0,2*	5,9 ± 0,1**	9,1 ± 0,2**

Під час визначення лікувальної ефективності в дослідях *in vivo* місцевоподразнювальної дії досліджуваних нанопрепаратів не відзначалося.

### В и с н о в к и

1. На підставі результатів експериментальних досліджень опрацьовано лабораторний спосіб виготовлення порошкової композиції, що містить нанокремнезем, поліметилсилоксан, метронідазол та декаметоксин.

2. З'ясовано та оптимізовано умови проведення ідентифікації та кількісного визначення інгредієнтів нанокоспозитії. Під час аналізу широко застосовували методи абсорбційної спектроскопії в ІЧ-, УФ- та видимій області.

3. Сорбційну активність нанокоспозитії встановлювали за метиленовим синім (загальна сорбційна активність) і желатиною (білоксорбційна активність).

4. Результати доклінічних досліджень на моделі місцевої гнійної інфекції у кролів свідчать про виражений лікувальний ефект створеної нанокоспозитії.

5. Опрацьований механосорбційний спосіб виготовлення та МКЯ можуть бути використані під час налагодження аптечного, а згодом – і заводського виробництва композиції.

### Список використаної літератури

1. Парамонов Б. А., Порембский Я. О., Яблонский В. Г. Ожоги: Рук-во для врачей. – СПб.: СпецЛит, 2000. – 480 с.
2. Безуглая Е. П., Белов С. Г., Гунько В. Г. и др. Теория и практика местного лечения гнойных ран / Под ред. Б. М. Даценко. – К.: Здоров'я, 1995. – 384 с.
3. Вильцанюк А. А., Геращенко И. И., Чепляка А. Н. Экспериментально-клиническое обоснование применения гидрофильно-гидрофобных кремнеземсодержащих композиций для местного лечения гнойных ран // Харьковська хірургічна школа. – 2008. – № 1 (28). – С. 53–56.
4. Бородин Ю. И., Дергачева Т. И., Шурлыгина А. В. и др. Применение серебросодержащего сорбента при остром экспериментальном воспалении // Эфферентная терапия. – 2006. – № 1. – С. 23–27.
5. Бондарчук О. И., Кадоцук Т. А., Сандер С. В. и др. Аппликационная сорбция Полисорбом в лечении гнойных ран и гнойно-воспалительных заболеваний / Кремнеземы в медицине и биологии / Под ред. А. А. Чуйко. – Киев–Ставрополь, 1993. – С. 141–146.
6. Шапринський В. О., Бондарчук О. І., Кадоцук Т. А. и др. 15-річний досвід застосування Полісорбу для лікування гнійно-запального ураження і рани // Клін. хірургія. – 2002. – № 11–12. – С. 78–79.
7. Патент на корисну модель № 33629. Препарат для лікування ран / І. І. Геращенко, О. М. Чепляка, О. А. Вільцанюк та ін. – Опубл. 10. 07. 08; Бюл. № 13.
8. Бурковський М. І., Чепляка О. М., Геращенко І. І. Дослідження клінічної ефективності композиції «Метроксан» при місцевому лікуванні гострого парапроктиту // Вісн. Вінницького нац. мед. ун-ту. – 2004. – № 8 (1). – С. 164–166.
9. Лурін І. А., Шудрак А. А., Сотников А. В. та ін. Досвід лікування хворих з приводу анаеробних неклостридіальних флегмон таза з використанням нанокоспозитії «Метроксан» // Клін. хірургія. – 2010. – № 11–12. – С. 32.
10. Кутельмах О. І., Саїф Мохамед Нагм Аль-Джбурі. Вплив нанорозмірної композиції «Метроксан» на показники клінічних проб і індексів, що характеризують стан тканин пародонту, при лікуванні генералізованого пародонтиту // Вісн. морфології. – 2014. – Т. 20, № 1. – С. 6–9.
11. Николаев В. Г., Картель Н. Т., Посохова Е. А. и др. Доклиническое изучение энтеросорбентов. Метод. рекомендации. – К.: Гос. эксперт. центр МЗ Украины, 2010. – 56 с.
12. Державна фармакопея України / ДП «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид., доп. 2. – Харків: PIPEГ, 2001. – С. 72.

13. Ковет Т. О., Ковальчук В. П., Сидорук А. В. Відповідаємо на запитання практичних працівників // Фармац. журн. – 1994. – № 2. – С. 107–111.

14. Жебеняев А. И. Спектрофотометрическое определение декаметоксина с эозином // Изв. вузов СССР. Сер. Химия и хим. технология. – 1984. – Т. 27, Вып. 4. – С. 412–414.

Надійшла до редакції 1 лютого 2016 року.

С. И. Черноknижный<sup>1</sup>, А. Н. Чепляка<sup>1</sup>, И. И. Геращенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Винницкий национальный медицинский университет им. Н. И. Пирогова

<sup>2</sup> Институт химии поверхности им. А. А. Чуйко НАН Украины, г. Киев

#### ЛАБОРАТОРНОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ НАНОКРЕМНЕЗЕМА И ПОЛИМЕТИЛСИЛОКСАНА

**Ключевые слова:** нанокomпозиция, нанокремнезем, полиметилсилоксан, механохимия, контроль качества, адсорбционная активность

#### АННОТАЦИЯ

Эффективным средством для местного лечения ран служит изготавливаемая *ex tempore* адсорбционная композиция, в состав которой входят нанокремнезем, полиметилсилоксан, метронидазол и декаметоксин.

Целью исследования являлась разработка оптимального лабораторного способа изготовления и методов контроля качества этого препарата.

В работе использованы метод механохимической обработки в шаровой мельнице, химические методы идентификации, адсорбционная спектрофотометрия в ИК-, УФ- и видимой области, а также метод посева на чашки Петри для определения микробиологической чистоты. Для получения однородной порошковой композиции, способной смачиваться в водной среде, предложен трехстадийный способ, предусматривающий механосорбционную иммобилизацию метронидазола на нанокремнеземе, и, соответственно, декаметоксина – на полиметилсилоксане.

Выявлены и оптимизированы условия проведения идентификации и количественного определения ингредиентов композиции. Установлено, что по показателю микробиологической чистоты композиция не уступает известным готовым лекарственным средствам, предназначенным для местного применения. Общая адсорбционная активность нанокomпозиции установлена по поглощению метиленового синего, специфическая белоксорбирующая – по связыванию желатина. Результаты работы могут быть полезны для организации аптечного, а в перспективе – заводского производства предложенной нанокomпозиции.

S. I. Chornoknyzhnyj<sup>1</sup>, O. M. Cheplyaka<sup>1</sup>, I. I. Gerashchenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vinnitsa Pyrogov National Medical University

<sup>2</sup> Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine, Kyiv

#### LABORATORY PREPARATION AND QUALITY CONTROL OF MEDICINAL COMPOSITION BASED ON NANOSILICA AND POLYMETHYLSILOXANE

**Key words:** nanocomposition, nanosilica, polymethylsiloxane, mechanochemistry, quality control

#### ABSTRACT

The prepared *ex tempore* adsorption composition which consists of nanosilica, polymethylsiloxane, metronidazole and decamethoxin serves as an effective mean for the topical treatment of wounds.

The aim of the study was the development of an optimal pathway for laboratory manufacturing and quality control of this drug.

We used the method of mechanochemical treatment in a ball mill, chemical methods of identification, adsorption spectrophotometry in the IR, UV and visible regions, and the method of sowing on plates to determine microbiological purity.

To obtain a uniform powder composition capable wettable in aqueous medium, there is provided a three-step process comprising mechanosorption of metronidazole on nanosilica and, accordingly, of decamethoxin – at polymethylsiloxane. The conditions of identification tests and assay of the ingredients of the composition were clarified and optimized. It was found that microbiological purity of the composition does not yield to known drugs which intended for topical application. Total adsorption activity of the nanocomposition is stated on the absorption of methylene blue, special protein adsorption activity – on the binding of gelatin. The obtained results may be useful for the organization of the recent pharmacy and the future factory production of proposed nanocomposition.

Електронна адреса для листування з авторами: igorgera57@ukr.net