

ВИВЧЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗАХИСНИХ ГІДРОФІЛЬНИХ МАЗЕЙ І ПАСТ

*З. І. ГЛОНЬ, Д. П. САЛО, Г. С. БАШУРА, В. Ю. ТРЕТИННИК
Харківський фармацевтичний інститут*

Останнім часом у працівників хімічної, металообробної та інших галузей промисловості спостерігається деяке зростання таких професійних захворювань, як дерматити й екземи. Пояснити це можна інтенсифікацією хімічної промисловості і впровадженням в практику нових хімічних речовин, зокрема епоксидних смол, лаків та ін.

Профілактика профдерматозів і розробка нових, більш ефективних захисних засобів (паст, мазей, кремів) є дуже актуальною проблемою сучасної фармацевтичної практики.

Виходя з цього, ми поставили собі за мету вивчити структурно-механічні властивості захисних гідрофільних мазей і паст різного складу з метою з'ясування факторів, що впливають на властивості цих систем, і визначення шляхів їх раціонального використання.

Експериментальні дані були одержані на приладі Вейлера-Рєбіндера (2—4, 6). Досліджено реологічні властивості 14-ти гідрофільних мазей і паст, що застосовуються для захисту від неводних агресивних середовищ у нашій країні (1), а також за кордоном (6).

Результати структурно-механічного аналізу і характеру зміни пружно-пластично-в'язких властивостей захисних засобів при зберіганні на протязі року наведені в таблиці.

З одержаних даних видно, що за реологічною поведінкою досліджені мазі та пасти значно відрізняються одна від одної. Так, навіть ті системи, що містять близькі за хімічною природою гідрофільні компоненти, як, наприклад, метилцелюлозу (МЦ), Ма-карбоксиметилцелюлозу (Ма-КМЦ), оксипропілметилцелюлозу (ОПМЦ), характеризуються неоднаковою здатністю до структуроутворення: еластичність, пластичність і період істинної релаксації різні для кожної з цих мазей (паст).

Різні структурно-механічні типи вищезазначених мазей та паст свідчать про неоднакову стабільність (структурну стійкість) цих систем і зміну характеру розвитку деформаційного процесу при зберіганні на протязі року (за винятком мазі на основі МЦ і полівінілового, спирту-ПВС).

Гідрофільні засоби на крохмальній основі (паста «ХИОТ-б», мазь Селіського, паста «ПМ-1») також не відрізняються стабільністю, про що свідчать структурно-механічні константи і характеристики, які змінюються при тривалому зберіганні. Захисні засоби на мильній основі (паста «ИЗР-1», паста «Миколан») характеризуються ущільненням консистенції при зберіганні, відбувається різке збільшення в'язкості, що значно погіршує нанесення їх на шкіру.

Заслуговує на увагу розроблена нами мазь на основі МЦ і ПВС; навіть у порівнянні з фурациліновою пастою, що знайшла практичне застосування, мазь на основі МЦ і ПВС має явні переваги, якщо взяти до уваги її пружно-пластично-в'язкі властивості і структурну стійкість у процесі зберігання. Аналіз розвитку деформацій фурацилінової пасту свідчить про малу її стабільність, паста характеризується дуже слабкою

Структурно-механічні константи і характеристики гідрофільних масей і паст

№№ пп	Назва мазі (пасты)	Час збері- гання (в місяцях)	Структурно-механічні константи					Структурно-механічні характеристики			Структур- но-меха- нічний тип
			$E_1 \times 10^{-3}$ дн/см ²	$E_2 \times 10^{-3}$ дн/см ²	$P_{к1}$ дн/см ²	$\eta_1 \times 10^{-6}$ пуаз	$E \times 10^{-3}$ дн/см ²	λ	$\frac{P_{к1} \times 10^6}{\eta_1}$ сек	θ_1 сек	
1.	Фурацилінова паста	* 3 6 9 12	20 3 3 5 5	26 3 3 4 4	140 25 20 28 27	13,0 3,0 2,0 3,0 2,0	1,1 1,5 1,3 2,2 2,0	0,43 0,50 0,44 0,55 0,57	1,0 0,8 0,9 0,9 1,3	1200 2000 1600 1300 1000	IV II IV V V
2.	Паста Полонського	* 3 6 9 12	100 136 125 145 140	230 250 200 260 200	3200 2700 1000 1000 1000	360,0 270,0 360,0 360,0 350,0	69,0 88,0 77,0 93,0 90,0	0,30 0,35 0,38 0,35 0,41	0,9 0,8 0,3 0,3 0,3	520 2500 4600 3900 3900	II V IV 0 0
3.	Мазь на основі МЦ і ПВС	* 3 6 9 12	30 25 22 24 22	23 16 20 18 17	25 25 23 17 16	56,0 55,0 54,0 45,0 45,0	13,0 9,7 10,7 10,0 10,0	0,56 0,61 0,52 0,57 0,50	0,5 0,6 0,5 0,4 0,4	4300 5500 5400 4540 4500	I I I I I
4.	Мазь на основі Na-КМЦ і ОПМЦ	* 3 6 9 12	10 6 6 5 5	26 2 2 3 3	18 19 19 17 17	6,0 6,0 6,0 5,9 5,9	7,2 1,5 1,1 1,9 1,7	0,28 0,75 0,72 0,70 0,70	3,0 3,0 3,1 3,0 3,1	8300 4000 5500 3100 3000	II I I III I
5.	Мазь на основі МЦ і бен-тоніту	* 3 6 9 12	10 6 5 8 5	25 8 2 2 2	70 10 64 10 12	4,8 3,4 4,6 2,5 2,0	7,0 2,7 5,7 1,4 1,5	0,43 0,43 0,71 0,70 0,60	14,0 26,0 14,0 14,0 14,0	700 1200 1700 810 800	III IV II II II
6.	Паста «ХИОТ-6»	* 3 6 9 12	580 434 100 180 145	250 1000 200 185 180	1000 2000 900 1000 900	250,0 240,0 240,0 263,0 250,0	175,0 310,0 67,0 55,0 57,0	0,70 0,33 0,31 0,31 0,30	4,0 8,0 3,7 3,8 3,6	1400 7700 3600 4800 4700	V IV 0 0 0

7. Мазь ПМ-1	53	160	1350	70,0	44,0	0,27	19,0	1600	0
	24	34	270	22,0	13,0	0,39	12,0	1890	III
	36	60	300	22,0	22,0	0,37	14,0	900	IV
	20	50	350	17,0	14,0	0,28	21,0	1190	I
	21	51	340	17,5	15,0	0,26	20,0	1100	IV
	1000	3400	5100	480,0	780,0	0,28	10,0	600	IV
8. Мазь Селського	96	160	500	150,0	58,0	0,37	3,0	2600	0
	88	83	500	100,0	43,0	0,51	5,0	2300	I
	100	50	600	156,0	35,0	0,66	3,6	4700	I
	100	51	500	160,0	36,0	0,60	3,5	4600	I
	450	150	700	55,0	110,0	0,76	12,0	500	IV
9. Паста «Микола»	220	200	900	150,0	127,0	0,42	6,0	1100	IV
	260	420	2300	250,0	116,0	0,28	9,0	2100	IV
	200	430	4000	240,0	73,0	0,32	17,0	3300	V
	200	410	4000	240,0	70,0	0,30	16,0	3000	V
10. Паста «ИЭР-1»	40	80	80	100,0	26,0	0,33	0,8	3800	0
	50	125	110	95,0	35,0	0,29	1,1	2700	III
	58	130	111	120,0	41,0	0,31	0,9	2900	III
	600	2000	5000	225,0	470,0	0,23	2,2	4800	V
	600	1900	4500	230,0	460,0	0,20	2,0	4700	V
	140	27	200	24,0	31,0	0,84	3,3	1900	II
11. Захисна мазь № 1	130	20	190	59,0	17,0	0,86	3,2	3400	IV
	120	20	200	60,0	17,0	0,86	3,4	3500	IV
	160	40	250	57,0	10,0	0,54	4,4	5700	V
	170	45	260	58,0	15,0	0,50	4,7	5600	V
	350	444	1850	150,0	196,0	0,44	12,0	7700	IV
	375	500	2100	130,0	226,0	0,43	16,0	5700	IV
	390	450	2000	125,0	209,0	0,46	16,0	4600	IV
	400	480	2300	133,0	220,0	0,45	17,0	6000	V
	430	470	2000	125,0	200,0	0,40	16,5	5500	V
	940	1500	6000	500,0	580,0	0,38	16,5	86	IV
	720	880	4500	500,0	425,0	0,48	9,0	110	IV
	800	900	4300	500,0	475,0	0,47	8,6	100	IV
	900	1400	4000	495,0	574,0	0,39	8,0	78	IV
	800	1500	4500	385,0	550,0	0,38	9,0	70	IV
	660	400	1700	57,0	260,0	0,69	30,0	2200	IV
	580	420	1700	66,0	244,0	0,58	26,0	2700	IV
	500	400	1600	60,0	222,0	0,56	23,0	2700	IV
	600	466	1800	50,0	260,0	0,50	36,0	1900	I
	630	450	1850	51,0	220,0	0,50	37,0	1850	IV

* Структурно-механічний аналіз мазей (паст) провадився після їх приготування.

структурно-утворюючою здатністю і близька до мазей на основі Na-КМЦ і ОПМЦ, МЦ і бентоніту.

На відміну від цих мазей і паст, мазь на основі МЦ і ПВС при зберіганні протягом року характеризується майже незмінними структурно-механічними показниками, що підтверджується постійними значеннями модулів швидкої і повільної еластичних деформацій E_1 і E_2 , рівноважного модуля E , умовної статичної границі текучості P_k , найбільшої пластичної (шведівської) в'язкості n_1 повільної еластичності X , статичної пластичності P_k/n_1 , періода істинної релаксації Q_1 і зберігання системи в одному і тому ж структурно-механічному типі.

Таким чином, в результаті проведених досліджень можна зробити висновок про нестабільність фізико-хімічних властивостей деяких захисних гідрофільних мазей і паст (паста Полонського, мазі на крохмальній і мильній основах). Крім нестійкості, вони мають також ряд інших недоліків. Наприклад, паста «ХИОТ-6» негативно впливає на виготовлену продукцію: при дотику з металевими виробами викликає їх корозію (7).

Виходячи з цього, нами як критерії оцінки властивостей захисних мазей і паст, в першому наближенні, пропонуються такі величини структурно-механічних характеристик: еластичність $X = 0,500 — 0,600$, пластичність $P_k/n_1 < 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ сек}^{-1}$, період істинної релаксії $Q_1 = 4000 — 6000 \text{ сек}$. Крім того, системи можуть знаходитися в границях I, II і V структурно-механічних типів.

ВИСНОВКИ

1. Вивчено реологічні властивості 14-ти захисних гідрофільних мазей і паст.
2. Показано, що найстабільнішою структурованою системою з добре виявленими пружно-пластично-в'язкими властивостями є мазь на основі мегилцелюлози і полівінілового спирту.
3. Вперше для оцінки якості захисних засобів запропоновані структурно-механічні критерії, які мають досить визначений фізичний та фізико-хімічний зміст.

ЛІТЕРАТУРА

1. Найман И. М., Полонский З. Б., Хабаров П. Г., Средства индивидуальной защиты на производстве, М., Профиздат, 1954. — 2. Овчаренко Ф. Д., Ничипоренко С. П., Круглицкий Н. Н., Третинник В. Ю., Исследования в области физико-химической механики дисперсий глинистых минералов, «Наукова думка», Киев, 1965. — 3. Ребиндер П. А., Физико-химическая механика дисперсных структур, М., «Наука», 1966, 3. — 4. Сало Д. П., Овчаренко Ф. Д., Круглицкий Н. Н., Высокодисперсные минералы в фармации и медицине, Киев, «Наукова думка», 1969. — 5. Шелюженко А. А. Экзема у рабочих машиностроительной промышленности, Киев, «Здоров'я», 1972, 162.
6. Popesko C, Braileanu Cl., Stanesco V. et al., Farmacia, 1965, 2, 73.

A STUDY OF THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF PROTECTIVE HYDROPHILIC OINTMENTS AND PASTES

Z. I. GLON, D. P. SAW, G. S. BASHURA, V. Yu. TRETINNIK

Kharkov Pharmaceutical Institute,

Kharkov Research Chemico-Pharmaceutical Institute

SUMMARY

The structural-mechanical properties of protective hydrophilic ointments and pastes have been studied. Experimental data were obtained on the Rebinde-Weiler apparatus.

Data are reported on the structural-mechanical analysis and character of changes of the resilient-plastic-viscous properties of protective agents during their storage within a year.

•