

bone: head pressures, coordinate and total displacements, to evaluate the components of the strained state by means of the criteria of Mizes, Trisk (More-Coulon), Druker-Prager, as well as the reserve factor according to Hill's criterion in case of a volumetric strained state. Calculations have been carried out in relation to the isotropic and anisotropic structure of the osseous tissue. The authors have obtained the distribution of the said parameters within the bone volume and determined the sites of concentrated tensions and their maximum values.

**Key words:** strained-deformed state of the osseous tissue, mathematical machine simulation, tension displacement, deformity.

Yu. Fedkovych National University (Chernivtsi)  
Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)

Надійшла до редакції 6.07.2001 року

УДК 577.1:599.323.4-019:615.322:582.998.2

*І.М.Яремій, Н.П.Григор'єва*

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НАСТОЯНКИ АРНІКИ ГІРСЬКОЇ

Кафедра медичної хімії (зав. – проф. І.Ф. Мещишен)  
Буковинська державна медична академія

**Резюме.** Вивчено вплив настоянки арніки гірської на стан пероксидного окиснення ліпідів, окиснювальної модифікації білків та стан систем антиоксидантного захисту організму щурів за умов експериментального токсичного гепатиту та ерозивно-виразкового ураження гастродуоденальної зони. Показано високі антиоксидантні властивості досліджуваного препарату.

**Ключові слова:** арніка гірська, оксидантно-антиоксидантний гомеостаз, токсичний гепатит, ерозивно-виразкове ураження гастродуоденальної зони, щурі.

**Вступ.** Дослідження останніх років [1] показують, що в основі формування ряду патологічних станів лежить порушення оксидантно-антиоксидантної рівноваги й виникнення так званого “оксидантного стресу”, що потребує введення в організм екзогенних антиоксидантів. Нашу увагу привернула поширена в Карпатах арніка гірська (*Arnica montana* L.), яка є рослиною офіційальною і містить значну кількість природних антиоксидантів [11]. Скринінг біологічної активності настоянки арніки гірської (*Tinctura Arnicae*), проведений нами в системі *in vitro* та *in vivo* [10], виявив антиоксидантні властивості.

**Мета дослідження.** Експериментально обгрунтувати застосування *Tinctura Arnicae* при порушенні оксидантно-антиоксидантної рівноваги організму.

**Матеріал і методи.** Експериментальне дослідження проведено на 72 білих безпородних щурах масою  $150 \pm 10$  г, які утримувалися в умовах та на раціоні віварію. Токсичний гепатит у щурів викликали шляхом внутрішньоплункового введення тетрахлорметану ( $CCl_4$ ) [5]. Ерозивно-виразкове ураження (ЕВУ) гастродуоденальної зони в щурів проводили за методом О.І. Волошина та І.Ф. Мещишена [3]. Настоянку арніки гірської (НАГ) вводили щоденно перорально в дозі 0,2 мл/кг маси тварини, у вигляді 1 мл водно-спиртового розчину (1:50). Контролем служили інтактні щурі. У крові тварин вивчали: вміст малонового альдегіду (МА) [2], окисно-модифікованих білків (ОМБ) [9], відновленого глутатіону ( $\Gamma$ -SH) [8]; активність: супероксиддисмутази [КФ 1.15.1.1] (СОД) [6], каталази [КФ 1.11.1.6] [7], глутатіонпероксидази [КФ 1.11.1.9] (ГП) [4] та глутатіон-S-трансферази [КФ 2.5.1.18] ( $\Gamma$ -S-T) [12]. Отримані результати обробляли статистично з використанням t-критерію Стьюдента.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Згідно отриманих результатів (табл.), на 7-му добу після інтоксикації тварин тетрахлорметаном у крові підвищувався вміст малонового альдегіду (на 43%), та модифікованих білків плазми крові (в середньому на 29%), порівняно з контролем. Отруєння щурів  $CCl_4$  гальмувало активність каталази і ГП (на 18 і 15%, відповідно), викликало компенсаторне підвищення вмісту  $\Gamma$ -SH, активностей СОД і  $\Gamma$ -S-T (на 15, 13 і 30% відповідно). Введен-

**Таблиця**  
**Стан пероксидного окиснення ліпідів, окиснювальної модифікації білків і систем антиоксидантного захисту крові щурів за умов експериментального токсичного гепатиту, ерозивно-виразкового ураження (ЕВУ) гастродуоденальної зони та дії настоянки арніки гірської (НАГ), (M±m)**

Групи тварин, Умови дослідження	Досліджувані показники (одиниці вимірювання)									
	Супероксид дигутаза, од/мл крові	Каталаза, мкмоль/хв·г Нв	Малоновий альдегід, нмоль/мл еритроцитів	Окисно-модифіковані білки		Г лутатон відновлений, мкмоль/мл крові	Г лутатон пероксидаза, мкмоль/хв·мл крові	Г лутатон-S-трансфераза, нмоль/хв·мл пш.		
				E <sub>370</sub> / г білка	E <sub>430</sub> / г білка					
Контроль (n=16)	33,87±0,76	134,49±9,84	12,66±0,42	27,39 ± 1,21	19,67 ± 1,27	1,07 ± 0,05	21,26±0,52	40,84 ± 1,15		
Гепатит (n=8)	38,04±0,72*	111,58±5,71*	22,49±1,05*	38,23±2,05*	28,34±1,42*	1,25±0,02*	18,67±0,47*	57,66±1,69*		
Гепатит+насто-янка арніки гірської (n=8)	32,4±1,06	126,97±4,08	18,63±1,12*	26,64±1,15	21,68±1,92	1,06±0,02	20,05±0,78	50,03±1,97*		
Ерозивно-виразкове ураження (n=8)	30,73 ± 1,01*	105,84±5,73*	16,29±1,15*	32,44 ± 2,02*	24,62 ± 2,10*	0,84 ± 0,05*	25,21±1,1*	46,43 ± 2,17*		
Ерозивно-виразкове ураження+насто-янка арніки гірської (n=8)	35,45 ± 0,85	121,0±4,75	11,93±0,86	28,45 ± 1,39	18,97± 1,53	0,93 ± 0,06	22,4 ± 1,05	40,23 ± 1,18		

**Примітка:** \* – вірогідні зміни досліджуваних показників порівняно з контролем (p < 0,05)

ня тваринам, що зазнали інтоксикації, протягом тижня після заправки настоянки арніки гірської позитивно вплинуло на функціонування систем антиоксидантного захисту: повністю нормалізувалися активність СОД, каталази, ГП, вміст глутатіону відновленого та окисно-модифікованих білків. Активність Г-S-T плазми крові та вміст МА при цьому були на 13 та 12% нижчими, ніж у нелікованих тварин. Введення Тінктура Arnicae протягом 14 днів сприяло повній стабілізації процесів вільнорадикального окиснення ліпідів, окиснювальній модифікації білків та систем антиоксидантного захисту шкурів.

Процес виразкоутворення у шкурів також супроводжувався посиленням пероксидації ліпідів та біополімерів, про що свідчило підвищення вмісту МА та ОМБ в середньому на 51 і 16%, порівняно з контролем (табл.). Порушення функціонування систем антиоксидантного захисту у шкурів з ЕВУ характеризувалося різким пригніченням активності СОД та каталази, виснаженням запасів Г-SH (в середньому на 10, 24 та 23%). У крові шкурів з ЕВУ спостерігалось компенсаторне підвищення активності ГП (на 16 %), порівняно з контролем. Застосування настоянки арніки гірської з метою корекції виявлених у шкурів з ЕВУ порушень оксидантно-антиоксидантного гомеостазу сприяло швидшому його відновленню, а щоденне двотижневе застосування препарату в дозі 0,2 мл/кг призвело до повної їх нормалізації. Антиоксидантна дія настоянки арніки гірської, очевидно, обумовлена присутністю у ній флавоноїдів (кверцетин, рутин, ізокверцитрин, астрагалін) та інших поліфенолів (цимарин, кофеїна та хлорогенова кислоти, дубильні речовини), сесквітерпенів, β-каротину, вітаміну С, есенціальних жирних кислот [11].

**Висновок.** Тінктура Arnicae стабілізує порушений за умов експериментального токсичного гепатиту та ерозивно-виразкового ураження гастродуоденальної зони оксидантно-антиоксидантний гомеостаз і може бути рекомендована як засіб з антиоксидантними властивостями.

**Література.** 1. Барабой В.А., Сутковой Д.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии / Под ред. Ю.А. Зозули. – К.: Черныбыльинтеринформ, 1997. – Ч.1. – 204 с. 2. Васильева Н.В. Стан оксидантної та захисної глутатіонової системи крові хворих у різні періоди мозкового інсульту // Бук. мед. вісник. – 1998. – Т.2, N2. – С.80-84. 3. Волошин А.И. Мецишен И.Ф. Использование некоторых детских смесей в комплексном лечении хронического гастродуоденита и язвенной болезни // Тер. архив. – 1986. – Т.58, N2. – С.40-44. 4. Геруш І.В., Мецишен І.Ф. Стан глутатіонової системи крові за умов експериментального виразкового ураження гастродуоденальної зони та дії настоянки ехінацеї пурпурової // Вісник проблем біології та медицини. – 1998. – N7. – С.10-15. 5. Губский Ю.И. Коррекция химического поражения печени. – К: Здоров'я, 1989. – 168 с. 6. Дубинина Е.Е., Сальникова Л.А., Ефимова Л.Ф. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови // Лаб. дело. – 1983. – N10. – С.30-33. 7. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. – 1988. – N1. – С.16-19. 8. Мецишен И.Ф. Механизм действия четвертичных аммониевых соединений (этония, тиония, додециния и их производных) на обмен веществ в норме и патологии: Автореф. дис. ... д. биол.н. – Киев, 1991. – 37 с. 9. Мецишен І.Ф. Метод визначення окиснювальної модифікації білків плазми (сироватки) крові // Бук. мед. вісник. – 1998. – Т.2, N1. – С.156-158. 10. Яремій І.М., Григор'єва Н.П. Антиоксидантні властивості настоянки арніки гірської // Науковий вісник Чернівецького університету. – 1998. – Вип.20. (Біологія). – С.61-66. 11. Яремій І.М., Григор'єва Н.П., Мецишен І.Ф. Біологічно активні речовини настоянки арніки гірської // Фармацевтичний журнал. – 2000. – N1. – С.101-105. 12. Habig H.W., Pabst M.J., Jacoby W.B. Glutathione-S-Transferase. The first enzymatic step in mercapturic acid formation // J. Biol. Chem. – 1974. – Vol.249, N22. – P.7130-7139.

## EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF USING THE ARNICA MONTANA TINCTURE

*I.M. Yaremii, N.P. Grigorieva*

**Abstract.** The effect of the Arnica montana tincture on lipid peroxidation, oxidative protein modification and rat's antioxidant system under conditions of experimental toxic hepatitis and erosive-ulcerous affection of the gastroduodenal area has been studied. The high-antioxidant properties of Arnica montana tincture have been shown.

**Key words:** Arnica montana, oxidative-antioxidant homeostasis, toxic hepatitis, erosive-ulcerous affection of the gastroduodenal area, rats.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)

Надійшла до редакції 21.02.2001 року