

УДК 615.243:615.322:582.776.6-06:616.33-002.44]-092.9

<https://doi.org/10.24959/cphj.19.1487>**Г. І. Феценко, О. М. Олещук, С. М. Марчишин, О. Ю. Кошова***

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»
Національний фармацевтичний університет*

ВИВЧЕННЯ ПРОТИВИРАЗКОВОЇ ДІЇ ЛІОФІЛІЗОВАНОГО ЕКСТРАКТУ ТРАВИ ХАМЕРІЮ ВУЗЬКОЛИСТОГО НА МОДЕЛІ ЕТАНОЛ-ПРЕДНІЗОЛОНОВОГО УРАЖЕННЯ ШЛУНКА У ЩУРІВ

Терапія виразкової хвороби включає схеми використання ряду лікарських засобів, більшість з яких є синтетичними з великою кількістю побічних ефектів і протипоказань. Тому пошук альтернативних засобів рослинного походження з протизапальною та репаративною дією в терапії виразкової хвороби є патогенетично виправданим і актуальним, оскільки фітопрепарати характеризуються широким спектром фармакологічних властивостей та високою безпечністю при достатній ефективності.

Мета дослідження – вивчення противиразкової активності ліофілізованого екстракту трави хамерію вузьколистого (ЛЕТХ) при ураженні шлунка у щурів, модельованого етанол-преднізолоною сумішшю.

Матеріали та методи. Гастропротекторні властивості ЛЕТХ вивчали на моделі гострої виразки шлунка у щурів, яку моделювали внутрішньошлунковим введенням суміші преднізолону в дозі 20 мг/кг та 80 % етанолу в дозі 6 мл/кг. Загальноприйнятим методом отримували сироватку крові для біохімічного дослідження, вилучали шлунок, розрізали його повздовж малої кривизни, стан слизової оболонки шлунка оцінювали за допомогою лупи. Вираховували виразковий індекс та противиразкову активність, визначали вміст ТБК активних продуктів, активність каталази, вміст відновленого глутатіону та сукцинатдегідрогенази.

Результати. Встановлено, що ЛЕТХ у дозі 20 мг/кг істотно стимулював репаративні процеси в ділянках виразкового дефекту. Ступінь ураження слизової оболонки шлунка в усіх тварин з видимими змінами стану слизової оболонки відповідав 1 балу (спостерігали тільки набряк, відсутність складчастості та/або 1-2 невеликих виразкоутворень); виразковий індекс порівняно з тваринами контрольної патології знижувався в середньому в 4,3 рази. Противиразкова активність досліджуваного екстракту склала 49 %. ЛЕТХ на органічному рівні нормалізував процеси перекисного окиснення ліпідів.

Висновки. На моделі етанол-преднізолонового ураження шлунка в щурів ЛЕТХ виявив противиразкову дію, яка не поступалася за виразністю препарату порівняння рослинному збору «Гастрофіт».

Ключові слова: виразкова хвороба; ліофілізований екстракт трави хамерію вузьколистого; етанол-преднізолонове ураження шлунка; перекисне окиснення ліпідів

H. I. Feshchenko, O. M. Oleshchuk, S. M. Marchyshyn, O. Yu. Koshova*

*I. Horbachevsky Ternopil State Medical University
National University of Pharmacy**

The study of the antiulcer effect of the lyophilized extract of fireweed herb on the model of ethanol-prednisolone stomach damage in rats

Peptic ulcer disease therapy includes schemes for the use of a number of drugs; most of them are synthetic with many side effects and contraindications. Therefore, the search for alternative herbal medicines with the anti-inflammatory and reparative action in the treatment of peptic ulcer is pathogenetically justified and relevant since herbal medicinal products are characterized by a wide range of pharmacological properties and high safety with sufficient efficiency.

Aim. To study the antiulcer activity of the lyophilized extract of the fireweed (*Chamaenerion angustifolium*) herb when gastric lesion in rats simulated with the ethanol-prednisolone mixture.

Materials and methods. Gastroprotective properties of the lyophilized extract of fireweed herb were studied on the model of acute ulcer of the stomach in rats; it was simulated by intragastric administration of the mixture of prednisolone in the dose of 20 mg/kg and 80 % ethanol in the dose of 6 ml/kg. By the method generally used the blood serum was obtained for biochemical examination, the stomach was removed, cut along a low curvature, and the condition of the gastric mucosa was assessed using a loupe. The ulcerous index and the anti-ulcer activity were calculated, the content of TBA of active products, the activity of catalase, the content of reduced glutathione and succinate dehydrogenase were determined.

Results. It was found that the lyophilized extract of fireweed herb in the dose of 20 mg/kg significantly stimulated reparative processes in the areas of the ulcer defect. The degree of lesion of the mucous membrane of the stomach in all animals with visible changes in the state of the mucous membrane corresponded to 1 point (only edema, the absence of folding and/or 1-2 small ulcerations were observed); the ulcerative index compared to animals of control pathology decreased by an average of 4.3 times. The antiulcer activity of the extract studied was 49 %. The lyophilized extract of fireweed herb normalized lipid peroxidation processes at the organ level.

Conclusions. On the model of ethanol-prednisolone damage of the stomach in rats the fireweed herb showed the antiulcer effect, which was not inferior to the action of the reference drug – the herbal tea “Gastrofit” by its intensity.

Key words: peptic ulcer disease; lyophilized extract of the fireweed herb; ethanol-prednisolone stomach damage; lipid peroxidation

Г. И. Феценко, А. М. Олещук, С. М. Марчишин, Е. Ю. Кошечая*

ГБУЗ «Тернопольский государственный медицинский университет
имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины»
Национальный фармацевтический университет*

Изучение противовоспалительного действия лиофилизированного экстракта травы хамерия узколистного на модели этанол-преднизолонового поражения желудка у крыс

Терапия язвенной болезни включает схемы использования ряда лекарственных средств, большинство из которых является синтетическими с большим количеством побочных эффектов и противопоказаний. Поэтому поиск альтернативных средств растительного происхождения с противовоспалительным и репаративным действием в терапии язвенной болезни является патогенетически оправданным и актуальным, поскольку фитопрепараты характеризуются широким спектром фармакологических свойств и высокой безопасностью при достаточной эффективности.

Цель исследования – изучение противовоспалительной активности лиофилизированного экстракта травы хамерия узколистного (ЛЭТХ) при поражении желудка у крыс, моделируемого этанол-преднизолоновой смесью.

Материалы и методы. Гастропротекторные свойства ЛЭТХ изучали на модели острой язвы желудка у крыс, которую моделировали внутрижелудочным введением смеси преднизолона в дозе 20 мг/кг и 80 % этанола в дозе 6 мл/кг. Общепринятым методом получали сыворотку крови для биохимического исследования, изымали желудок, разрезали его вдоль малой кривизны, состояние слизистой оболочки желудка оценивали с помощью лупы. Вычисляли язвенный индекс и противовоспалительную активность, определяли содержание ТБК активных продуктов, активность каталазы, содержание восстановленного глутатиона и сукцинатдегидрогеназы.

Результаты. Установлено, что ЛЭТХ в дозе 20 мг/кг существенно стимулировал репаративные процессы в участках язвенного дефекта. Степень поражения слизистой оболочки желудка у всех животных с видимыми изменениями состояния слизистой оболочки отвечал 1 баллу (наблюдала только отек, отсутствие складчатости и/или 1-2 небольших язвобразований), язвенный индекс по сравнению с животными контрольной патологии снижался в среднем в 4,3 раза. Противоязвенная активность исследуемого экстракта составила 49 %. ЛЭТХ на органном уровне нормализовал процессы перекисного окисления липидов.

Выводы. На модели этанол-преднизолонового поражения желудка у крыс ЛЭТХ проявлял противовоспалительное действие, не уступал по выразительности действия препарату сравнения растительному сбору «Гастрофит».

Ключевые слова: язвенная болезнь; лиофилизированный экстракт травы хамерия узколистного; этанол-преднизолоновое поражение желудка; перекисное окисление липидов

Незважаючи на те, що в останні роки досягнуто значних успіхів у вивченні етіології, патогенезу та у лікуванні виразкової хвороби (ВХ) шлунка та дванадцятипалої кишки, проблема ефективної фармакотерапії цього захворювання залишається актуальною. Серед населення розвинених країн кількість захворювань сягає 6–10 %, а смертність коливається від 6 до 9,7 на 100 тис. населення. Високою є захворюваність на ВХ і в Україні, де згідно зі статистичними даними зареєстровано близько 5 млн хворих [1-4]. У порівнянні з європейськими країнами для України характерною є висока частота рецидивування захворювання (20-25 %) [4].

Отже, широке розповсюдження захворювання та зростаючі вимоги сучасної терапії ВХ спонукають до пошуку та створення нових високо-ефективних і безпечних противиразкових препаратів. На теперішній час терапія ВХ включає схеми одночасного використання антибактеріальних, антисекреторних, репаративних препаратів, більшість з яких є синтетичними зі значною кількістю побічних ефектів і низкою протипоказань [5, 6]. Тому пошук альтернативних засобів з протизапальною та репаративною дією в терапії ВХ є актуальним. З цієї точки зору патогенетично виправданим у комплексній терапії ВХ є застосування засобів рослинного походження, оскільки ці препарати характеризуються широким спектром фармакологічних властивостей та високою безпечністю при достатній ефективності [2, 7]. Рослинні засоби можна застосовувати впродовж тривалого часу як з метою профілактики виникнення рецидивів, так і в комплексному лікуванні ВХ при її загостренні [8].

З давніх-давен у народній медицині при запальних захворюваннях дихальних шляхів, виразковій хворобі шлунка та дванадцятипалої кишки, онкологічних захворюваннях стравоходу, шлунка, кишечника, при нейродермітах, екземі, фурункульозі застосовують хамерій вузьколистий (*Chamerion angustifolium* L.) [9], проте даних про дослідження гастропротекторної активності препаратів з трави хамерію вузьколистого у доступних нам джерелах наукової літератури ми не знайшли.

Метою даного дослідження було вивчення противиразкової активності ліофілізованого екстракту з трави хамерію вузьколистого (ЛЕТХ) при ураженні шлунка у щурів, модельованого етанол-преднизолоновою сумішшю.

Матеріали та методи

Дослідження проведені з дотриманням правил «Європейської конвенції по захисту хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1986 р.) [10, 11]. Під час експерименту тварини знаходилися у віварії при Т 18-24 °С, вологості

50-60 %, природному світловому режимі «день-ніч» у пластикових клітках на збалансованому харчовому раціоні відповідно до діючих норм.

Гастропротекторні властивості ЛЕТХ вивчали на моделі гострої виразки шлунка у щурів. Перед відтворенням патології тварин витримували на голоді впродовж 12 годин з вільним доступом до води. Усі піддослідні тварини були розділені на 5 експериментальних груп по 6 тварин у кожній:

1 група – інтактний контроль: тварини, яких не піддавали ніякому впливу; 2 група – контрольна патологія: тварини, у яких моделювали виразкове пошкодження етанол-преднізолоновою сумішшю; 3 група – тварини, яким на фоні модельної патології вводили ЛЕТХ в дозі 20 мг/кг; 4 група – тварини, яким на фоні модельної патології вводили препарат порівняння відвар збору «Гастрофіт» у дозі 3,8 мл/кг. Дозу препарату порівняння розраховували, виходячи з добової дози для людини з урахуванням площі та маси тіла тварин за методом [12].

Гостру виразку шлунка моделювали внутрішньошлунковим введенням суміші преднізолону в дозі 20 мг/кг та 80 % етанолу в дозі 6 мл/кг [13, 14]. Розвиток ураження слизової оболонки шлунка щурів спиртово-преднізолоновою сумішшю відбувається за рахунок зниження резистентності слизової оболонки шлунка (СОШ) під впливом преднізолону та за рахунок місцевої дії 80 % розчину етанолу, який викликає дегідратацію і некроз СОШ [15].

Досліджувані субстанції вводили внутрішньошлунково за допомогою металевого зонду профілактично впродовж 7 діб, у день відтворення виразки – за 1 годину до, через 1 годину та на другий день після введення спиртово-преднізолонової суміші. Препарат порівняння вводили внутрішньошлунково в аналогічному режимі.

Через добу після введення етанол-преднізолонової суміші всіх тварин виводили з експерименту шляхом декапітації під легким інгаляційним наркозом. Загальноприйнятим методом отримували сироватку крові для біохімічного дослідження, вилучали шлунок, розрізали його повздовж малої кривизни, стан СОШ оцінювали за допомогою лупи. Макроскопічну оцінку виразності ушкодження СОШ проводили за бальною системою:

- 0 балів – видимі ушкодження СОШ відсутні;
- 1 бал – наявні набряк чи крововиливи, 1–3 невеликі виразки;
- 2 бали – кілька невеликих виразок (більше ніж 3) або 1 виразка значних розмірів;
- 3 бали – виразка значних розмірів (діаметр до 4 мм);
- 4 бали – кілька великих виразок;
- 5 балів – проривна виразка.

У кожній групі вираховували середній ступінь пошкодження СОШ (СП СОШ) як середнє арифметичне в групі. Виразковий індекс (ВІ) та противиразкову активність (ПВА) розраховували за формулами 1 і 2:

$$ВІ = \frac{СП\ СОШ \times \% \text{ тварин з виразками}}{100}, \quad (1)$$

$$ПВА = \frac{СУ\ СОШ_{\text{контр}} - СУ\ СОШ_{\text{дослід}}}{СУ_{\text{дослід}}}, \quad (2)$$

де: $СУ_{\text{контр}}$ – ступінь ураження СОШ у контрольній групі;

$СУ_{\text{досл}}$ – ступінь ураження СОШ у дослідній групі.

У сироватці і гомогенаті СОШ визначали вміст ТБК активних продуктів (ТБК-АП) [16] та активність каталази [13, 17]. У гомогенаті СОШ також визначали вміст відновленого глутатіону (ВГ) [18]. Для оцінки стану енергозабезпечення клітин шлунка у гомогенаті СОШ визначали вміст сукцинатдегідрогенази (СДГ) [19].

Статистичну обробку даних проводили за допомогою пакету програм «STATISTICA for WINDOWS 6.0». Перевірка нормальності розподілу кількісних даних проводилася з використанням критерію Шапіро-Уїлка. При відсутності відповідності отриманих даних нормальному розподілу загальні міжгрупові відмінності оцінювали за допомогою критерію Крускала-Уоліса. Парні міжгрупові порівняння показників проводили за U-критерієм Манна-Уїтні. Якщо отримані дані відповідали нормальному розподіленню, застосовували дисперсійний аналіз ANOVA, а міжгрупові порівняння показників проводили за допомогою критерію Н'юмена-Кейлса. Критичне значення рівня достовірності приймали рівним або меншим за 0,05. Кількісні показники у таблицях наведені як середнє арифметичне та його стандартна помилка або медіана та нижній і верхній квартилі.

Результати та їх обговорення

Результати дослідження показали, що у групі контрольної патології ураження слизової оболонки шлунка реєстрували у 100 % тварин. Спостерігали масивний набряк, виразну гіперемію, глибокі і великі геморагічні ерозії та виразки неправильної форми. Виразність ураження СОШ варіювала від 1 до 3 балів, виразковий індекс склав 3 бали (табл. 1).

ЛЕТХ у дозі 20 мг/кг істотно стимулював репаративні процеси в ділянках виразкового дефекту. Під впливом ЛЕТХ ступінь ураження СОШ у всіх тварин з видимими змінами стану слизової оболонки відповідав 1 балу (спостерігали тільки набряк, відсутність складчастості та/або 1-2 невеликих виразкоутворення), виразковий

Таблиця 1

Вплив ліофілізованого екстракту трави хамерію на стан слизової оболонки шлунка щурів за умов експериментального етанол-преднізолонового ураження шлунка. Макроскопічна оцінка (n=6)

Групи тварин	Дескриптивна статистика	Показники			
		Ступінь ураження СОШ	% тварин з виразками	ВІ, бали	ПВА, %
Інтактний контроль	$M \pm m$	0 ± 0	0 (0/6)	0	–
	Me (Q25; Q75)	0 (0; 0)			
Контрольна патологія	$M \pm m$	3 ± 0,4	100 (6/6)	3	–
	Me (Q25; Q75)	3 (2; 4)			
ЛЕТХ, 20 мг/кг	$M \pm m$	1 ± 0,4	67 (5/6)	0,7	49
	Me (Q25; Q75)	1 (0; 2) *			
Збір «Гастрофіт», 3,8 мл/кг	$M \pm m$	1,2 ± 0,5	67 (5/6)	0,8	49
	Me (Q25; Q75)	1 (0; 2) **			

Примітки:

1) * – відмінності статистично достовірні щодо значень інтактного контролю, $p < 0,05$;

2) ** – відмінності статистично достовірні щодо значень контрольної патології, $p < 0,05$;

3) n – кількість тварин у групі.

індекс порівняно з тваринами контрольної патології знижувався в середньому в 4,3 рази та відповідав 0,7 балам. У однієї з 6 тварин стан слизової оболонки був у нормі без видимих змін. Противираzkова активність ЛЕТХ на цій моделі складала 49 %.

Препарат порівняння збір «Гастрофіт» виявив однакову з досліджуваним засобом ПВА, яка також складала 49 %.

Отже, результати проведеного експерименту свідчать, що на моделі етанол-преднізолонового ураження шлунка ЛЕТХ чинив певну противираzkову дію. За виразністю дії ЛЕТХ не поступалася препарату порівняння збору «Гастрофіт».

Основним проявом виразкової хвороби є наявність виразкового дефекту у СОШ, але це захворювання не обмежується тільки пошкодженням слизової поверхні, а індукує розвиток цілого ряду патологічних змін в організмі, зокрема у шлунково-кишковому тракті (ШКТ) [20]. В основі багатьох патологічних станів лежить інтенсифікація окисного стресу – утворення вільних радикалів, активних форм кисню, прооксидантів, що призводить до пошкодження клітинних мембран і, як наслідок цього, до порушення внутрішньоклітинного метаболізму та енергетичного балансу [21]. Враховуючи те, що процеси ліпопероксидації є загальнофізіологічними, одним з методів раннього виявлення метаболічних порушень в організмі є визначення вмісту вторинних продуктів ПОЛ – ТБК-АП. Для загальної характеристики стану антиоксидантного захисту тварин визначали активність каталази та вміст ВГ. За умов експериментального етанол-преднізолонового ураження шлунка у сироватці крові

щурів з групи контрольної патології вміст ТБК-АП збільшувався у 3,5 рази, активність каталази – у 1,4 рази (табл. 2). Накопичення вмісту вторинних продуктів ПОЛ у сироватці крові є свідченням активації процесів пероксидації, у відповідь на які підвищується активність антиоксидантної системи, на що у деякій мірі вказує збільшення активності каталази. Слід відмітити, що каталаза локалізується у пероксисомах, тобто є внутрішньоклітинним ферментом, тому наростання її активності у сироватці крові відбувається на тлі збільшення проникності клітинних мембран внаслідок активації ліпопероксидації. Проте, як зазначалося вище, не виключено, що підвищення активності каталази у сироватці зумовлено також і активацією синтезу цього ферменту у відповідь на збільшення вмісту ТБК-АП [22].

Профілактично-лікувальне введення ЛЕТХ щурам з експериментальним ураженням СОШ сприяло статистично достовірному зниженню вмісту ТБК-АП та активності каталази у сироватці крові у порівнянні з контрольною патологією. На тлі збору «Гастрофіт» вміст досліджуваних показників також знижувався, але рівня інтактних тварин не досягав (табл. 2).

На органному рівні за умов етанол-преднізолонового пошкодження спостерігали інтенсифікацію процесів ПОЛ. У тканинах СОШ щурів з групи контрольної патології вміст ТБК-АП підвищувався майже у 2 рази (табл. 3). Активність каталази мала невиразну тенденцію до зниження, що підтверджує вищенаведений висновок про активацію процесів ліпопероксидації та порушення потужності антиоксидантного захисту.

Таблиця 2

Стан загальнометаболических процесів у сироватці крові щурів за умов експериментального етанол-преднізолонового ураження шлунка (n=6)

Групи тварин	Дескриптивна статистика	Показники у сироватці крові	
		ТБК-АП, мкмоль/л	каталаза, мкмоль/(хв × л)
Інтактний контроль	<i>M±m</i>	0,35±0,09	14,49±0,98
	Me (Q25; Q75)	0,22 (0,27; 0,35)	14,30 (12,16; 16,89)
Контрольна патологія	<i>M±m</i>	1,29±0,16	20,65±2,00
	Me (Q25; Q75)	1,21 (0,95; 1,71)*	21,95 (17,57; 23,42)*
ЛЕТХ, 20 мг/кг	<i>M±m</i>	0,46±0,09	15,50±0,63
	Me (Q25; Q75)	0,47 (0,21; 0,68)**	15,09 (14,41; 16,89)
Збір «Гастрофіт», 3,8 мл/кг	<i>M±m</i>	0,71±0,10	15,69±1,44
	Me (Q25; Q75)	0,71 (0,59; 0,91)*/**	14,19 (13,96; 19,37)

Примітки:

- 1) * – відмінності статистично достовірні щодо значень інтактного контролю, $p < 0,05$;
- 2) ** – відмінності статистично достовірні щодо значень контрольної патології, $p < 0,05$;
- 3) n – кількість тварин у групі.

Вміст ВГ у СОШ в усіх досліджуваних групах був нижчим за значення інтактних тварин. Зниження пулу ВГ у СОШ тварин на тлі етанол-преднізолонового ураження слизової оболонки шлунка, ймовірно, пояснюється зниженням активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази – ферменту пентозофосфатного циклу, основною функцією якого є відновлення НАДФ до НАДФН, необхідного для переходу глутатіону з окисненої форми у відновлену та синтезу макроергічних сполук у тканині СОШ.

У патогенезі виразкових захворювань важливе значення відіграють зміни енергетичного стану клітин, що пов'язано з функціонуванням мітохондрій [23]. Поряд з розвитком дисбалансу прооксидантних/антиоксидантних процесів реєстрували порушення енергетичного стану

клітин, про що свідчить зростання сукцинатдегідрогеназної активності у тканинах слизової оболонки шлунка (табл. 3). Активність СДГ в значній мірі визначає швидкість використання кисню і синтезу АТФ в мітохондріях при порушенні активності НАДН-дегідрогенази [24]. Підвищення окиснення сукцинату в мітохондріях за умов експериментального ураження СОШ щурів ймовірно пов'язано з гіперактивацією мітохондріального апарату за умови патології, що можна розглядати як компенсаторну реакцію. Негативним наслідком такої енергізації мітохондрій може бути підвищення утворення активних форм кисню, оскільки мітохондрії є головним джерелом їх утворення [23]. Отримані дані корелюють з результатами визначення вмісту вторинних продуктів ПОЛ, вміст яких істотно підвищувався

Таблиця 3

Стан прооксидантних/антиоксидантних процесів та енергозабезпечення у гомогенатах слизової оболонки шлунка щурів за умов експериментального етанол-преднізолонового ураження шлунка (n=6, *M±m*)

Групи тварин	Дескриптивна статистика	Показники у гомогенаті слизової оболонки шлунка			
		інтактний контроль	контрольна патологія	ЛЕТХ, 20 мг/кг	збір «Гастрофіт», 3,8 мл/кг
ТБК-АП, мкмоль/л	<i>M±m</i>	58,33±10,99	115,81±15,06*	57,90±11,27**	66,24±9,17**
Каталаза, мкмоль/(хв × л)	<i>M±m</i>	22,03±3,34	18,06±2,51	19,74±2,08	20,27±2,52
ВГ, мкмоль/г	<i>M±m</i>	4,01±0,24	2,58±0,08*	4,13±0,46**	3,47±0,33
СДГ, мкмоль/г тканини	<i>M±m</i>	1,12±0,04	1,79±0,08	1,18±0,06	1,02±0,07
	Me (Q25; Q75)	1,07 (1,06; 1,24)	1,76 (1,67; 1,84)*	1,20 (1,07; 1,28)**	1,03 (0,88; 1,2)**

Примітки:

- 1) * – відмінності статистично значущі щодо значень інтактного контролю, $p < 0,05$;
- 2) ** – відмінності статистично значущі щодо значень контрольної патології, $p < 0,05$;
- 3) n – кількість тварин у групі.

як у сироватці, так і у СОШ, та певною мірою підтверджують вищенаведений висновок про порушення процесів енергозабезпечення клітин СОШ.

За профілактично-лікувального введення ЛЕТХ на органному рівні відбувалася нормалізація процесів ПОЛ. У слизовій оболонці шлунка експериментальних щурів вміст досліджуваних показників дорівнював значенням інтактних тварин. Активність СДГ знижувалася до фізіологічного рівня. Гальмування СДГ в слизовій оболонці шлунка при етанол-преднізолоновому ураженні на тлі досліджуваної субстанції можна розглядати як механізм захисту мітохондрій від гіперактивації внаслідок антиоксидантних властивостей ЛЕТХ, встановлених у попередніх дослідженнях [25].

На тлі застосування препарату порівняння у слизовій оболонці шлунка тварин також спо-

стерігали зниження вмісту ТБК-АП, але відновлення пулу ВГ було лише на рівні тенденції.

ВИСНОВКИ

На моделі етанол-преднізолонового ураження шлунка в щурів ЛЕТХ виявив противиразкову дію, яка не поступалася за виразністю препарату порівняння рослинному збору «Гастрофіт», а за здатністю відновлювати баланс прооксидантних/антиоксидантних процесів ЛЕТХ переважав його.

Гастропротекторну активність ЛЕТХ можна пояснити значним вмістом гідроксикоричних кислот, а також жирних кислот і каротиноїдів, які згідно з даними літератури мають виражені репаративні, протизапальні, антиоксидантні властивості.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Перелік використаних джерел інформації

1. Трухалев, В. А. Современное состояние проблемы лечения перфоративной язвы желудка и двенадцатиперстной кишки / В. А. Трухалев, Г. И. Голомозов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 293–305.
2. Експериментальне вивчення противиразкової активності трави деяких видів роду *Salvia* L. на моделі спиртово-преднізолонової виразки шлунка в щурів / О. М. Семенченко, О. О. Цуркан, О. А. Корабльова, О. В. Бурмака // Фармакол. та лікарська токсикол. – 2014. – № 2 (38). – С. 55–58.
3. Залигіна, Є. В. Скринінгове дослідження противиразкової активності густих екстрактів з незрілих плодів горіха волоського / Є. В. Залигіна, О. А. Подплетня // Фармакол. та лікарська токсикол. – 2016. – № 6 (51). – С. 47–52.
4. Михальський, А. В. Особливості проведення фізичної терапії виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки на різних етапах реабілітації / А. В. Михальський, Ю. В. Михальський // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – 2018. – Вип. 11. – С. 246–253.
5. Машковский, М. Д. Лекарственные средства: в 2 т. / М. Д. Машковский. – М. : Изд-во Новая волна, 2000. – 650 с.
6. Залыгина, Е. В. Исследование противоязвенной активности густого экстракта незрелых плодов грецкого ореха на модели диклофенак-индуцированной язвы желудка крыс / Е. В. Залыгина, Е. А. Подплетня // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки і практики. – 2017. – Т. 7, № 3 (25). – С. 324–328. <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2017.3.113620>
7. Куркин, В. А. Фитотерапия гастрита и язвенной болезни / В. А. Куркин // Рос. аптеки. – 2006. – № 6. – С. 12–14.
8. Биологическая активность соединений из растительных источников / М. Н. Ивашев, А. А. Круглая, И. А. Савенко и др. // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 1482–1484.
9. Товстуха, Є. С. Золоті рецепти української народної медицини / Є. С. Товстуха. – К. : KM Publishing, 2010. – С. 406–407.
10. Commission of the European Communities: Council Directive of 18 December 1986 on the Lowes, regulating the Application of Principles of Good laboratory Practice and the Verification of their Applications for Tests on Chemical Substances (87/18/EES). The Rules Governing Medicinal Products in the European Community. – 1991. – Vol. 1. – P. 145–146. – Available at : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1976L0768:20100301:en:PDF>
11. Надлежащая производственная практика лекарственных средств / под ред. Н. А. Ляпунова, В. А. Загория, В. П. Георгиевского, Е. П. Безуглой. – К. : МОРИОН, 1999. – С. 508–545.
12. Уланова, И. П. К вопросу об учете поверхности тела экспериментальных животных при токсикологическом исследовании / И. П. Уланова, К. К. Сидоров, А. И. Халепо ; под ред. А. А. Летавета и И. В. Саноцкого. – Л. : Медицина, 1968. – Вып. 10. – С. 18–25.
13. Доклінічні дослідження лікарських засобів: метод. рек. / за ред. чл.-кор. НАМН України О. В. Стефанова. – К. : Авіценна, 2001. – С. 74–97.
14. Семенів, Д. В. Порівняльне вивчення противиразкової активності субстанцій аронії чорноплідної на різних моделях виразки шлунка у щурів / Д. В. Семенів // Укр. біофармац. журн. – 2014. – № 1 (30). – С. 39–45.
15. Зупанець, І. А. Обґрунтування використання комбінації етанол-преднізолон у скринінгу гастропротекторів / І. А. Зупанець, Л. В. Яковлева, В. В. Прописнова // Клінічна фармація. – 1998. – Т. 3, № 3. – С. 29–33.
16. Стальная, И. Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. Современные методы в биохимии / И. Д. Стальная, Т. Г. Гаришвили ; под ред. В. Н. Ореховича. – М. : Медицина, 1977. – С. 66–68.
17. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк [и др.] // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
18. Beutler, E. D. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalal and glutaminic pyruvic transaminases / E. D. Beutler, Q. Duron, B. M. Kelly // J. Laboratories Clinical Medicine. – 1963. – Vol. 61, № 5. – P. 882.
19. Камышников, В. С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: справочник: в 2 т. / В. С. Камышников. – 2-е изд. – Мн : Интерпрессервис, 2003. – 495 с. (т. 1), 423 с. (т. 2).
20. Свиницкий, А. С. Патогенез язвенной болезни в свете современных представлений / А. С. Свиницкий, Г. А. Соловьева // Сучасна гастроентерол. і гепатол. – 2000. – Вып. 1. – С. 26–28.

21. Владимиров, Ю. А. Свободные радикалы в биологических системах / Ю. А. Владимиров // Соросов. образов. журн. – 2000. – Т. 6, № 12. – С. 13–19.
22. Каталаза биологических сред организма человека и ее клинико-биохимическое значение в оценке эндотоксикоза / Н. В. Безручко, Г. К. Рубцов, Н. Б. Ганяева и др. // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). – 2012. – № 7 (122). – С. 94–98
23. Савко, У. Ферментативна активність сукцинатдегідрогенази в мітохондріях клітин слизової оболонки шлунка та гепатоцитів щурів за умов експериментальної виразки / У. Савко, К. Дворщенко // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Біологія. – 2008. – № 52–53. – С. 30–31.
24. Glucose metabolism in lymphocytes is a regulated process with significant effects on immune cell function and survival / N. J. MacIver, S. R. Jacobs, H. L. Wieman et al. // J. Leukocyte Biol. – 2008. – № 84. – P. 949–957. <https://doi.org/10.1189/jlb.0108024>
25. Олещук, О. М. Вивчення гепатопротекторної дії ліофілізованого екстракту з трави хамерію вузьколистого / О. М. Олещук, Г. І. Фещенко // Фітотерапія часопис. – 2018. – № 3. – С. 22–25.

References

1. Trukhalev, V. A., Golomozov, G. I. (2014). *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniia*, 2, 293–305.
2. Semenchenko, O. M., Tsurkan, O. O., Korablova, O. A., Burmaka, O. V. (2014). *Farmakolohiia ta likarska toksykolohiia*, 2 (38), 55–58.
3. Zalyhina, Ye. V., Podprietnia, O. A. (2016). *Farmakolohiia ta likarska toksykolohiia*, 6 (51), 47–52.
4. Mykhalskyi, A. V., Mykhalskyi, Yu. V. (2018). *Visnyk Kam'ianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka*, 11, 246–253.
5. Mashkovskii, M. D. (2000). *Lekarstvennye sredstva: v 2 t.* Moscow: Izd-vo Novaia volna, 650.
6. Zalygina, Ye. V., Podpletynya, Ye. A. (2017). *Aktualni pytannia farmatsevychnoi i medychnoi nauky i praktyky*, 7, 3 (25), 324–328. <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2017.3.113620>
7. Kurkin, V. A. (2006). *Rossiiskie apteki*, 6, 12–14.
8. Ivashev, M. N., Kruglaya, A. A., Savenko, I. A., Usmanskiy, Yu. V., Sergiyenko, A. V., Lysenko, T. A., ... Aliyeva, M. U. (2013). *Basic research*, 10, 1482–1484.
9. Tovstukha, Ye. S. (2010). *Zoloti retsepty ukrainskoi narodnoi medytsyny*. Kyiv: KM Publishing, 406–407.
10. *Commission of the European Communities: Council Directive of 18 December 1986 on the Laws, regulating the Application of Principles of Good laboratory Practice and the Verification of their Applications for Tests on Chemical Substances (87/18/EES)*. (1991). The Rules Governing Medicinal Products in the European Community, 1, 145–146. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1976L0768:20100301:en:PDF>
11. Lyapunova, N. A., Zagoriya, V. A., Georgiyevskii, V. P., Bezugla, Ye. P. (Eds.) (1999). *Nadlezhashchaya proizvodstvennaya praktika lekarstvennykh sredstv*. Kyiv: MORION, 508–545.
12. Ulanova, I. P., Cidorov, K. K., Khalepo, A. I. (1968). *Meditcina*, 10, 18–25.
13. Stefanov, A. V. (2001). *Doklinichni doslidzhennia likarskykh zasobiv*. Kyiv: «Avitsena», 74–97.
14. Semeniv, D. V. (2014). *Ukrainskyi biofarmatsevychni zhurnal*, 1 (30), 39–45.
15. Zupanets, I. A., Yakovlieva, L. V., Propysnova, V. V. (1998). *Klinichna farmatsiia*, 3(3), 29–33.
16. Stalnaia, I. D., Garishvili, T. G., Orekhovicha, V. N. (Eds.). (1977). *Metod opredeleniia malonovogo dialdegida s pomoshchiu tio-barbiturovoi kisloty. Sovremennyye metody v biokhimi*. Moscow: Meditsina, 66–68.
17. Korolyuk, M. A., Ivanova, D., Mayorova, I. (1988). *Laboratornoye delo*, 1, 16–19.
18. Beutler, E. D., Duron, Q., Kelly, B. M. (1963). A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalatic and glutamic pyruvic transaminases. *Journal Laboratories Clinical Medicine*, 61(5), 882.
19. Kamyshnikov, V. S. (2003). *Kliniko-biokhimeskaia laboratornaia diagnostika. Spravochnik*. Minsk: Interpresservis, 495.
20. Svintchickii, A. S., Soloveva, G. A. (2000). *Suchasna gastroenterologiya i gepatologiya*, 1, 26–28.
21. Vladimirov, Iu. A. (2000). *Sorosovskii obrazovatelnyi zhurnal*, 6 (12), 13–19.
22. Bezruchko, N. V., Rubtsov, G. K., Ganiaeva, N. B., Kozlova, G. A., Sadovnikova, D. G. (2012). *Vestnik TGPU (TSPU Bulletin)*, 7 (122), 94–98.
23. Savko, U., Dvorshchenko, K. (2008). *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Biolohiia*, 52–53, 30–31.
24. MacIver, N. J., Jacobs, S. R., Wieman, H. L., Wofford, J. A., Coloff, J. L., & Rathmell, J. C. (2008). Glucose metabolism in lymphocytes is a regulated process with significant effects on immune cell function and survival. *Journal of Leukocyte Biology*, 84(4), 949–957. <https://doi.org/10.1189/jlb.0108024>
25. Oleshchuk, O. M., Feshchenko, H. I. (2018). *Fitoterapiia chasopys*, 3, 22–25.

Відомості про авторів / Information about authors / Інформація об авторах

Фещенко Г. І., аспірант кафедри фармакології з клінічною фармакологією, ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»

Feshchenko H. I., postgraduate student of the Pharmacology with Clinical Pharmacology Department, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University

Фещенко Г. И., аспирант кафедры фармакологии с клинической фармакологией, ГВУЗ «Тернопольский государственный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины»

Олежук О. М., доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри фармакології з клінічною фармакологією, ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України» (<http://orcid.org/0000-0002-1491-1935>)

Oleshchuk O. M., Doctor of Medicine (Dr. habil.), professor, head of the Pharmacology with Clinical Pharmacology Department, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University (<http://orcid.org/0000-0002-1491-1935>)

Олежук А. М., доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри фармакології з клінічною фармакологією, ГВУЗ «Тернопольский государственный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины» (<http://orcid.org/0000-0002-1491-1935>)

Марчишин С. М., доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою, ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України» (<https://orcid.org/0000-0001-9585-1251>)

Martyslyn S. M., Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), professor, head of the Pharmacognosy with the Medical Botany Department, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University (<https://orcid.org/0000-0001-9585-1251>)

Марчишин С. М., доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой фармакогнозии с медицинской ботаникой, ГВУЗ «Тернопольский государственный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины» (<https://orcid.org/0000-0001-9585-1251>)

Кошова О. Ю., кандидат фармацевтичних наук, старший науковий співробітник Центральної науково-дослідної лабораторії, Національний фармацевтичний університет (<http://orcid.org/0000-0002-6601-3109>). E-mail: elenko926734@gmail.com

Koshova O. Yu., Candidate of Pharmacy (Ph.D.), senior researcher of the Central Research Laboratory of the National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine (<http://orcid.org/0000-0002-6601-3109>). E-mail: elenko926734@gmail.com

Кoшeвaя E. Ю., кандидат фармацевтических наук, старший научный сотрудник Центральной научно-исследовательской лаборатории, Национальный фармацевтический университет (<http://orcid.org/0000-0002-6601-3109>). E-mail: elenko926734@gmail.com

Адреса для листування: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 36, кафедра фармакогнозії з медичною ботанікою ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України», Тел. +38035520518; +380679361670. E-mail: svitlanafarm@ukr.net

Address for correspondence: 36, Ruska str., Ternopil, 46001, Department of Pharmacognosy with Medical Botany, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University. Tel. +380352520518; +380679361670. E-mail: svitlanafarm@ukr.net

Адрес для переписки: 46001, г. Тернополь, ул. Руська, 36, кафедра фармакогнозии с медицинской ботаникой ГВУЗ «Тернопольский государственный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины», тел. +38035520518; +380679361670. E-mail: svitlanafarm@ukr.net

Надійшла до редакції 06.02.2019 р.