

О. В. Гурська

Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут ім. Тараса Шевченка, Україна

АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНІСТЬ *PYRETHRUM COCCINEUM* (WILLD.) WOROSCH.

Досліджено динаміку алелопатичної активності водо- і спирторозчинних екстрактів та вмісту фенольних сполук у вегетативних і генеративних органах піретруму червоного (*Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch). Встановлено, що найбільшу кількість фенольних сполук накопичували листки та суцвіття у фазі цвітіння. Виявлено наявність зворотних кореляційних зв'язків між кількістю фенольних сполук та відсотком інгібування ростових процесів біотестів.

Ключові слова: *Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch., фенольні сполуки, алелопатична активність

О. В. Гурская

Кременецький областной гуманитарно-педагогический институт им. Тараса Шевченко, Украина

АЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ *PYRETHRUM COCCINEUM* (WILLD.) WOROSCH.

Исследована динамика алелопатической активности водо-, спирторастворимых экстрактов, содержания фенольных соединений в вегетативных и генеративных органах пиетрума красного (*Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch). Установлено, что наибольшее количество фенольных соединений накапливали листки и соцветия растений в фазе цветения. Вывявлено наличие обратных корреляционных связей между количеством фенольных соединений и процентом ингибирования ростовых процессов биотестов.

Ключевые слова: *Pyrethrum coccineum* (Willd.) Worosch., фенольные соединения, алелопатично активність

Рекомендує до друку

Надійшла 30.08.2012

Н.М. Дробик

УДК 611.34+612.334+616.34-099

О. Ю. РУЖИЦЬКА

Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського
майдан Волі, 1, Тернопіль, 46001

МОРФОМЕТРИЧНА ОЦІНКА СТРУКТУРНИХ ЗМІН У ПОРОЖНІЙ КИШЦІ ПРИ ОТРУЄННІ ХЛОРИДОМ КАДМІЮ

Кадмій посідає одне з перших місць за своєю токсичністю й надходить в організм людини і тварин через слизові оболонки шлунково-кишкового тракту. Проведеним дослідженням структурних змін тонкої кишки експериментальних тварин встановлено виражену морфометричну перебудову структур стінки порожньої кишки. Токсична дія хлориду кадмію призводила до суттєвого порушення структурного гомеостазу досліджуваного органа на органному, тканинному та клітинному рівнях.

Ключові слова: морфометрія, порожня кишка, білі щури, хлорид кадмію

В умовах техногенного забруднення довкілля одним із пріоритетних завдань залишається вивчення особливостей дії найбільш поширених і небезпечних токсикантів довкілля, до яких належить і кадмій. Цей метал посідає одне з перших місць за своєю токсичністю і небезпекою для людини [1-4]. Реальна загроза забруднення біосфери даним ксенобіотиком обумовлена, насамперед, його стійкістю, розчинністю в атмосферних опадах, здатністю до сорбції ґрунтом,

рослинами, що в сукупності призводить до поступового накопичення цього елемента у довкіллі й створює небезпеку для здоров'я людини [7, 8].

Інтотоксикація кадмієм спричиняє ураження серцево-судинної, травної, ендокринної, сечовидільної, статевої, нервової, кровотворної систем, викликаючи зростання кількості різних патологічних станів серед населення різних вікових груп [5, 6, 9, 11]. Кадмій надходить в організм людини і тварин через слизові оболонки шлунково-кишкового тракту, органів дихання та шкіру, звідки і відбувається абсорбція цього елемента в кров [1, 2]. За умов перорального надходження в організм всмоктування кадмію відбувається в тонкій кишці [1, 2, 9], яка є одним з небагатьох органів, на яку метал здійснює свій вплив як екзогенним, так і ендогенним шляхом, спричиняючи ряд патологічних змін [10].

На сьогоднішній день вітчизняні та іноземні науковці достатньо ґрунтовно встановили структуру та функції тонкої кишки в нормі та при різній патології, проте особливості морфометричних і морфофункціональних змін у частинах тонкої кишки при кадмієвій інтоксикації організму вивченні недостатньо повно.

Метою роботи є дослідження особливості структурної перебудови у порожній кишці в експериментальних тварин при токсичному ураженні хлоридом кадмію.

Матеріал і методи дослідження

Дослідження проведено на білих безпородних статевозрілих щурах-самцях з масою тіла 232-240 г. Тварин віком 11 місяців розділили на дві групи: 1-ша – контрольна, яка включала практично здорових тварин, що знаходились у звичайних умовах віварію, 2-га – дослідна група тварин, яким вводили внутрішньочеревно розчин хлориду кадмію з розрахунку 7 мг/кг на масу тіла [12]. Всі тварини утримували на стандартному раціоні віварію. Білих щурів дослідної групи виводили з експерименту на 14 добу шляхом етаназії, яку здійснювали кровопусканням в умовах тіопентал-натрієвого наркозу. Шматочки порожньої кишки фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну 2-3 тижні з триразовою зміною фіксуючого розчину. Після фіксації матеріал відмивали у проточній воді, зневоднювали у зростаючих концентраціях етилового спирту й поміщали у парафін.

Депарафінізовані мікротомні зрізи товщиною 5-7 мкм забарвлювали гематоксилін-еозином, пікрофуксином за ван-Гізон, Маллорі, Вейгертом. Гістостереометричні вимірювання здійснювали на гістологічних мікропрепаратах тонкої кишки. Морфометрично на гістологічних препаратах визначали товщини слизової, м'язової, серозної оболонок та підслизової основи, довжину, ширину ворсинок, глибину, ширину крипт, висоту покривних епітеліоцитів, їх діаметр, а також ядерно-цитоплазматичні відношення в епітеліоцитах та відносний об'єм уражених епітеліоцитів.

Отримані дані оброблялися методом варіаційної статистики з визначенням середньої арифметичної величини, її похибки, критерію Стьюдента, показника достовірності. Достовірність різниць між порівнювальними величинами встановлювали за критерієм Стьюдента при $p < 0,05$. Статистичну обробку проводили за допомогою програми Excel та програми «Statistica» на персональному комп'ютері типу IBM.

Результати досліджень та їх обговорення

Дані морфометрії структур порожньої кишки наведені в таблиці. Стінка порожньої кишки контрольних щурів складається із слизової оболонки, підслизової основи, м'язової та серозної оболонок й має типову для ссавців будову. Ворсинки пальцеподібної форми, направлені у просвіт кишки. На поверхні кишкових ворсинок світлооптично виявили наступні типи епітеліальних клітин: стовпчасті епітеліоцити, келихоподібні екзокриноцити та кишкові ендокриноцити. У глибині слизової оболонки досліджуваного органа локалізувалися крипти, що являють собою трубкоподібні вrostання епітелію у власну пластинку слизової оболонки досліджуваного органа. Необхідно зазначити, що серед епітеліальних клітин крипт слизової оболонки світлооптично виявлялися стовпчасті та келихоподібні епітеліоцити, епітеліоцити без облямівки.

Підслизова основа тонкої кишки утворена пухкою сполучною тканиною, в якій спостерігаються кровоносні, лімфатичні судини та нервові структури. М'язова оболонка

складалася з гладких міоцитів. Серозна оболонка звичайної гістологічної структури, специфічних особливостей не мала і в основному відповідала класичній, описаній іншими дослідниками. У власній пластинці слизової оболонки тонкої кишки особливо у її дистальних відділах зустрічалися лімфатичні фолікули.

У результаті проведеного дослідження виявлено, що при дії на організм хлориду кадмію суттєво зміненими виявилися практично всі досліджувані морфометричні параметри порожньої кишки. Отримані дані порівнювалися з такими ж показниками аналогічної контрольної групи. В умовах змодельованої патології було встановлено зменшення товщини слизової оболонки порожньої кишки (табл. 1). Так, у контрольній групі спостережень товщина слизової оболонки досліджуваного органа дорівнювала $(390,6 \pm 8,1)$ мкм, а при дії на організм хлориду кадмію – $(345,7 \pm 4,8)$ мкм. При цьому останній морфометричний параметр був меншим за попередній на 11,5 %. Товщина підслизової основи порожньої кишки в умовах змодельованого експерименту зросла з $(31,70 \pm 0,72)$ до $(34,90 \pm 0,54)$ мкм, тобто на 10,1 %. Збільшення просторових характеристик підслизової основи при дії на організм хлориду кадмію можна пояснити набряком, який мав місце у цій оболонці порожньої кишки і спостерігався світлооптично. Товщина м'язової оболонки порожньої кишки у змодельованих патологічних умовах достовірно ($p < 0,05$) зменшилася з $(96,40 \pm 2,09)$ до $(89,70 \pm 1,21)$ мкм, тобто на 6,9 %. Товщина серозної оболонки досліджуваного органа при дії на організм хлориду кадмію збільшилася на 9,7 %, тобто з $(6,20 \pm 0,12)$ до $(6,80 \pm 0,15)$ мкм. Необхідно зазначити, що наведені вище морфометричні показники статистично достовірно ($p < 0,01$) відрізнялися між собою.

Таблиця

Морфометрична характеристика порожньої кишки щурів при дії на організм дослідних тварин хлориду кадмію ($M \pm m$)

Показник	Група спостереження	
	1-а	2-а
Товщина слизової оболонки, мкм	$390,6 \pm 8,1$	$345,7 \pm 4,8^{**}$
Товщина підслизової основи, мкм	$31,70 \pm 0,72$	$34,90 \pm 0,54^{**}$
Товщина м'язової оболонки, мкм	$96,40 \pm 2,09$	$89,70 \pm 1,21^*$
Товщина серозної оболонки, мкм	$6,20 \pm 0,12$	$6,80 \pm 0,15^{**}$
Довжина ворсинок, мкм	$218,5 \pm 4,5$	$185,7 \pm 2,7^{**}$
Ширина ворсинок, мкм	$28,90 \pm 0,54$	$32,40 \pm 0,45^{**}$
Глибина крипт, мкм	$105,3 \pm 2,4$	$88,5 \pm 1,2^{**}$
Ширина крипт, мкм	$28,90 \pm 0,54$	$31,60 \pm 0,45^*$
Висота покривних епітеліоцитів, мкм	$12,60 \pm 0,27$	$10,70 \pm 0,21^{**}$
Діаметр ядер епітеліоцитів, мкм	$3,90 \pm 0,09$	$3,97 \pm 0,07$
Ядерно-цитоплазматичні відношення в епітеліоцитах	$0,096 \pm 0,002$	$0,138 \pm 0,003^{***}$
Відносний об'єм уражених епітеліоцитів, %	$2,10 \pm 0,04$	$38,90 \pm 0,54^{***}$

Примітка. Зірочкою позначені величини, що статистично достовірно відрізняються від контрольних (*- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$; ***- $p < 0,001$).

Довжина ворсинок слизової оболонки порожньої кишки при дії на організм хлориду кадмію зменшилася з $(218,5 \pm 4,5)$ до $(185,7 \pm 2,7)$ мкм, тобто на 15,0 %. Ширина ворсинок слизової оболонки досліджуваного органа в умовах змодельованої патології статистично достовірно ($p < 0,01$) зросла з $(28,90 \pm 0,54)$ до $(32,40 \pm 0,45)$ мкм, тобто на 12,1 %. Глибина крипт слизової оболонки порожньої кишки у досліджуваному досліді зменшилася на 15,9 %, а ширина названих утворів збільшилася на 9,3 % ($p < 0,01$).

Висота апікальних епітеліоцитів ворсинок слизової оболонки порожньої кишки контрольних тварин дорівнювала $(12,60 \pm 0,27)$ мкм, а в 2-ій групі спостережень – $(10,70 \pm 0,21)$ мкм. Останній морфометричний параметр виявився меншим на 15,1 % від попереднього. Діаметр ядер епітеліоцитів при цьому змінився незначно всього на 1,8 %. Ядерно-цитоплазматичні відношення у досліджуваних клітинах при цьому статистично достовірно

($p < 0,001$) зросли з $0,096 \pm 0,002$ до $0,138 \pm 0,003$, тобто на 43,7 %. Виявлені зміни цього морфометричного показника свідчать про те, що змодельована патологія призводила до вираженого порушення клітинного структурного гомеостазу. Відносний об'єм пошкоджених епітеліоцитів у слизовій оболонці досліджуваного органа при цьому зріс з $(2,10 \pm 0,04)$ до $(38,90 \pm 0,54)$ %, тобто у 18,5 рази.

Світлооптичним дослідженням мікропрепаратів порожньої кишки виявлено набряк слизової оболонки, підслизової основи, м'язової та серозної оболонок. У слизовій оболонці досліджуваного органа зустрічалися осередки з нечіткими межами між епітеліоцитами. Вказані клітини з явищами набряку, з дистрофічними та некробіотичними змінами. Місцями відмічалася також десквамація епітеліоцитів. Виражений набряк оболонок досліджуваного органа супроводжувався розволоknенням та дезорганізацією структур. Варто зазначити, що при цьому у перерахованих оболонках порожньої кишки дослідних тварин спостерігалася також клітинна інфільтрація, в якій домінували лімфоїдно-гістіоїдні клітини.

Виражена структурна перебудова при змодельованому патологічному процесі спостерігалася у підслизовій основі порожньої кишки білих щурів. При досліджуваному експерименті спостерігалася розширення та повнокров'я переважно венозних судин, виражений набряк, розволоknення, дезорганізація структур, дистрофічні та некробіотичні їх зміни, а також вогнищеві, а інколи й дифузні лімфоїдно-гістіоїдні інфільтрати.

У м'язовій оболонці порожньої кишки білих щурів, яким вводили досліджувану хімічну речовину світлооптично спостерігався виражений перивазальний та стромальний набряк, дистрофічні, некробіотичні зміни гладких міоцитів, лімфоїдно-клітинну інфільтрацію. Світлооптично у м'язовій оболонці судинні розлади характеризувалися розширенням судин, повнокров'ям, стазами, тромбозами, перивазальними переважно діapedезними крововиливами, перивазальними набряками. При цьому в стінці артеріальних судин спостерігався виражений набряк, деколи зустрічалися осередки фібриноїдного набряку і некрозу, дистрофічні та некробіотичні зміни і десквамація ендотеліоцитів, утворення тромбів. У деяких судинах спостерігалася також проліферація ендотеліоцитів, зміни їх архітектоніки з облітерацією дрібних артеріальних судин порожньої кишки. Варто зазначити, що виявлені проліферативні явища ендотеліоцитів свідчили про наявність гіпоксії, яка мала місце при змодельованому патологічному процесі.

Висновки

1. Дія на організм дослідних тварин хлориду кадмію призводила до вираженої структурної перебудови стінки порожньої кишки.
2. У змодельованих експериментальних умовах нерівномірно, диспропорційно змінювалися товщини слизової, м'язової та серозної оболонок і підслизової основи стінки порожньої кишки, що призводило до суттєвих порушень співвідношень між просторовими характеристиками оболонок вказаної частини тонкої кишки.
3. При дії на організм дослідних тварин хлориду кадмію у стінці порожньої кишки спостерігалися виражені судинні розлади, що ускладнювалися дистрофією, некробіозом, інфільтрацією та склеротичними процесами.

1. *Антонюк Г. Л.* Кадмій в організмі людини і тварин. I. Надходження до клітин і акумуляція / Г. Л. Антонюк, Н. О. Бабич, Л. П. Білецька [та ін.] // Біологічні студії. – 2010. – Т. 4, № 2. – С. 127–140.
2. *Антонюк Г. Л.* Кадмій в організмі людини і тварин. II. Вплив на функціональну активність органів і систем / Г. Л. Антонюк, Н. О. Бабич, Л. П. Білецька [та ін.] // Біологічні студії. – 2010. – Т. 4, № 3. – С. 125–136.
3. *Гордієнко В. В.* Вікові особливості хроноритмів екскреторної функції нирок у щурів за тривалої дії малих доз кадмію хлориду / В. В. Гордієнко // Буковинський медичний вісник. – 2006. – Т. 10, №4. – С. 27–31.
4. *Дельцова О. І.* Морфофункціональні зміни печінки і тонкої кишки під впливом хлориду кадмію / О. І. Дельцова, С. Б. Герашенко, М. І. Гришук [та ін.] // Світ медицини та біології. – 2005. – № 1. – С. 11–16.

5. *Дитруха Н. М.* Вплив кверцетину та глутаргіну на показники периферичної крові і неспецифічної резистентності організму щурів за умови кадмієвої інтоксикації / Н. М. Дитруха // Український журнал з проблем медицини праці. – 2009. – № 4 (20). – С. 52–56.
6. *Дитруха Н. М.* Експериментальне дослідження впливу важких металів (свинцю та кадмію) на неспецифічну резистентність організму білих щурів / Н. М. Дитруха // Сучасні проблеми токсикології. – 2004. – № 4. – С. 27–30.
7. *Іщейкіна Ю.О.* Гігієнічна оцінка хімічного складу питної води в різних регіонах України / Ю. О. Іщейкіна // Вісник проблем біології і медицини. – 2010. – Вип. 1. – С. 82–85.
8. *Іщейкіна Ю.О.* Гігієнічна оцінка територіальних закономірностей антропогенного забруднення ґрунту і харчових продуктів в Україні / Ю. О. Іщейкіна, Л. М. Швидь, В. М. Нечитайло // Вісник проблем біології і медицини. – 2009. – Вип. 4. – С. 50–54.
9. *Кравець В. В.* Морфологічні зміни в тонкій кишці під впливом різних ендогенних та екзогенних чинників (огляд літератури) / В. В. Кравець // Вісник СумДУ. Серія Медицина. – 2008. – №1. – С. 5–16.
10. *Кравець В. В.* Основні морфометричні показники стінки тонкої кишки в умовах дії різних комбінацій солей важких металів / В. В. Кравець // Вісник СумДУ. Серія Медицина. – 2009. – Том 1, № 2.– С. 24–33.
11. *Сікора В. В.* Ультраструктура кіркової речовини нирок щурів при споживанні солей важких металів / В. В. Сікора // Вісник наукових досліджень. – 2006. – № 3. – С. 143–145.
12. *Патент* UA 65462 МПК G09B 23/28, А61К 33/24 Спосіб моделювання токсичного ураження тонкої кишки кадмія хлоридом / Котляренко Л. Т., Гнатюк М. С., Ружицька О. Ю.–№ u201105263. Заявлено 26.04.2011. Опубл.12.12.2011. Бюл. №23.

О. Ю. Ружицкая

Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я. Горбачевского

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ТОЩЕЙ КИШКЕ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ХЛОРИДОМ КАДМИЯ

Кадмий занимает одно из первых мест по своей токсичности и поступает в организм человека и животных через слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта. Проведенным исследованием структурных изменений тонкой кишки экспериментальных животных установлено выраженную морфометрическую перестройку структур стенки тонкой кишки. Токсическое действие хлорида кадмия привело к существенному нарушению структурного гомеостаза исследуемого органа на органном, тканевом и клеточном уровнях.

Ключевые слова: морфометрия, тощая кишка, белые крысы, хлорид кадмия

О. Yu. Rujytska

Ya. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ukraine

MORPHOMETRIC ASSESSMENT OF STRUCTURAL CHANGES IN THE JEJUNUM EXPOSED TO CADMIUM CHLORIDE TOXICITY

Heavy metals - a large group of toxicants and some of them are dangerous to health or to the environment. Heavy metal pollution can arise from many sources but most commonly arises from the purification of metals. Electroplating is the primary source of chromium and cadmium. Through precipitation of their compounds or by ion exchange into soils and muds, heavy metal pollutants can localize and lay dormant.

One of the largest problems associated with the persistence of heavy metals is the potential for bioaccumulation and biomagnification causing heavier exposure for some organisms than is present in the environment alone. In excessive amounts they accumulate in the soil, water and food, which leads to accumulation in the body of animals and humans.

Cadmium is one of the most toxic substances and human and animals exposures to cadmium is the result of ingestion of highly soluble cadmium compounds and its' absorbtion through the mucous membranes of the gastrointestinal tract.

Exposure to cadmium may cause damage of cardiovascular, digestive, endocrine, urinary, reproductive, nervous, hematopoietic systems, causing the growth of various pathological conditions among people of different age groups.

Irregular changes of thickness of the mucosa, muscular and serous membranes and submucosa of the jejunum wall were found in experiments, with following significant violations relationship between spatial characteristics of shells specified small intestine. Toxic effects of cadmium chloride exposure resulted in significant vascular changes, complicated dystrophy, necrobiosis, infiltration and sclerotic processes.

Key words: morphometry, jejunum, white rats, cadmium chloride

Рекомендує до друку
Н.М. Дробик

Надійшла 19.07.2012

УДК 591.5: 594.1

А. П. СТАДНИЧЕНКО, В. К. ГИРИН

Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. В. Бердичівська, 40, Житомир 10008, Україна

ВПЛИВ НІТРОФОСУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПОГЛИНАННЯ КИСНЮ МОЛЮСКОМ *UNIO PICTORUM* (*BIVALVIA, UNIONIDAE*)

Досліджено вплив різних концентрацій (0,009, 0,09, 0,9, 9, 90, 900, 9000 мг/дм³) нітрофосу на поглинання кисню перлівницею *U. pictorum ponderosum*. З'ясовано, що він спричиняє отруєння молюсків, яке, починаючи з концентрації токсиканта 0,09 мг/дм³, супроводжується прогресуючим зниженням інтенсивності поглинання ними кисню.

Ключові слова: Unio pictorum ponderosum, нітрофос, поглинання кисню

Рівень поглинання кисню з водного середовища – необхідна умова нормального перебігу аеробного обміну вуглеводів у багатьох гідробіонтів, у тому числі у двостулкових прісноводних молюсків. Надходження його в організм цих тварин здійснюється завдяки постійному функціонуванню їх гідрокінетичного апарату як через зябра, так і через шкіру.

В умовах постійного зростання антропогенного тиску на водне середовище доцільним є з'ясування того, як різні за своєю хімічною природою, походженням, концентрацією поллютанти впливають на ті фізіологічні процеси, які зумовлюють нормальну життєдіяльність гідробіонтів. Такі матеріали є вкрай необхідними для здійснення біотестування при проведенні моніторингу стану забруднення природних вод.

Останнім часом у тих регіонах України, де серед інших видів виробничої діяльності провідне місце займає сільськогосподарське виробництво, досить поширеним є забруднення природних і штучних водойм і водотоків різними мінеральними добривами. Це пов'язано, здебільшого, з недотриманням правил їх перевезення і зберігання, а також з порушенням норм і кратності застосування. Відтак, з дощовими і талими водами ці речовини потрапляють у водойми, у тій чи іншій мірі забруднюючи їх і викликаючи у притаманного їм тваринного населення різні морфо-фізіологічні і етологічні порушення.

Метою дослідження було з'ясувати, як різні концентрації нітрофосу впливають на рівень поглинання кисню перлівницею важкою *Unio pictorum ponderosum* Spitzl in Rossmassler, 1844 – найпоширенішим і найчисельнішим видом родини *Unionidae* в Україні. Від нього через це у значній мірі залежить продуктивність її прісноводних екосистем. На сьогодні такі відомості щодо *U. p. ponderosum* є вкрай скупими: вони обмежуються лише відомостями кінця 80-их років ХХст. [2, 3], наведеними Г. С. Іванчиком [1], і нашим короткими повідомленнями.