

УДК 577.152.1:615.9:546.46:611.36:636.028

Калінін І.В., к. б. н., доцент, **Мельникова Н.М.**, к.б.н., професор,
Сас М.А., магістрант[©]*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

ВПЛИВ ОТРУЄННЯ МІДЮ НА АКТИВНІСТЬ ГЛУТАТІОНЗАЛЕЖНИХ ФЕРМЕНТІВ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ

В роботі наведено дані експериментальних досліджень щодо впливу міді сульфату на активність глутатіонзалежних ферментів печінки отруєних щурів.

Ключові слова: глутатіонпероксидаза, глутатіонтрансфераза, мідь, печінка, щурі.

Вступ. Мідь як мікроелемент є постійною і необхідною складовою тканин рослинних і тваринних організмів. Оптимальні кількості міді мають стимулюючий вплив на дихання і фотосинтез, вуглеводний обмін, синтез жирів, утворення вітамінів. Відомо понад 50 білків та ферментів, що виконують функцію переносників кисню та електронів в окисно-відновних процесах з участю міді. Іони купруму беруть участь у процесах дихання тканин, росту та кровотворення, сприяють синтезу гемоглобіну в організмі, вони посилюють дію інсуліну та гормонів гіпофіза, впливаючи на обмін цукрів та жирів. Крім того, іони купруму регулюють водно-електролітний обмін, оскільки сприяють виведенню з організму води, затримують кальцій та фосфати, але не впливають на виведення хлоридів. Дефіцит цього біоелемента може викликати анемію, патологічний ріст кісток, дефекти сполучної тканини, захворювання шкіри. Разом з тим, надлишкові концентрації міді впливають на рослинні й тваринні організми. Мідь потрапляє в навколишнє середовище в основному з відходами і стічними водами підприємств, які використовують її в своєму виробництві, а також широко використовується у сільському господарстві як фунгіцид, для боротьби зі шкідниками і захворюваннями рослин, для протравлювання посівного зерна. При цьому сполуки міді потрапляють у ґрунт і, як наслідок, у рослини та організм тварин. При надмірному надходженні сполук міді в організм (частіше при надходженні їх з кормом) можливе виникнення отруєнь. При довготривалому надходженні міді в організм небезпеку можуть представляти хронічні інтоксикації, оскільки мідь володіє вираженими кумулятивними властивостями [1].

Метаболічні процеси в організмі отруєних щурів пов'язані з активацією ферментів біотрансформації ксенобіотиків. Найбільш важливим, є роль глутатіону, як одного із найважливіших компонентів системи антиоксидантного захисту у тварин. Головний орган синтезу глутатіону у ссавців – печінка, яка забезпечує близько 90 % всього циркулюючого глутатіону при фізіологічних умовах. Глутатіонпероксидаза і глутатіонтрансфераза є одними із

найважливіших компонентів антипероксидної ферментної системи клітини які знешкоджують хімічні сполуки майже всіх класів та через систему глутатіону зв'язують усі шляхи біохімічних механізмів детоксикації ксенобіотиків [2-4].

Враховуючи вищесказане **метою нашої роботи** було дослідження глутатіонзалежних ферментів печінки щурів при отруєнні міддю сірчаною кислотою.

Матеріали і методи. Дослід проводився на базі кафедри біохімії тварин, якості і безпеки сільськогосподарської продукції ім. акад. М.Ф. Гулого, Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК та віварію факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України. Об'єктом досліджень були самці білих лабораторних щурів одного віку, вагою 190 – 210 г. Тривалість досліду складала 30 діб. Дослідні тварини були поділені на 2 групи: 1 група – інтактні тварини, контроль; 2 група – тварини, отруєні 2% розчином міді сірчаною кислотою, методом введення per os із розрахунку 0,2 мл/100 г живої маси.

Визначення концентрації міді в тканинах печінки щурів проводили на атомно-абсорбційному аналізаторі ААС – 30 (Німеччина), у гомогенатах печінки досліджували концентрацію відновленого глутатіону (GSH) і активність глутатіонпероксидази (ГП) та глутатіонтрансферази (ГТ) [5, 6].

Результати досліджень. Аналізуючи вміст міді в печінці щурів слід зазначити, що у отруєних тварин концентрація вказаного важкого металу збільшилась у 1,5 рази у порівнянні з контрольною групою.

Проведені дослідження показали, що отруєння щурів міддю сірчаною кислотою призводить до зниження концентрації GSH – у 2 рази та зміни активності ГП і ГТ. Результати досліджень представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Відновлений глутатіон та активність глутатіонпероксидази і глутатіонтрансферази в печінці щурів при отруєнні міді сульфатом (M±m, n=8)

Досліджуваний показник	Групи тварин	
	Інтактні	Отруєні CuSO ₄
Відновлений глутатіон, мкмоль/мг білка	0,897±0,09	0,395±0,05*
Глутатіонпероксидаза, мкмоль/хв·мг білка	0,382±0,04	0,261±0,01*
Глутатіонтрансфераза, мкмоль/хв·мг білка	0,423±0,07	0,306±0,02

Примітка: * - дані вірогідні (p<0.05) у порівнянні з інтактними щурами.

Результатами дослідження встановлено, що у печінці отруєних щурів відмічається зниження активності ГП на 32% і ГТ на 28% порівняно з контролем, що може вказувати на порушення процесів вільнорадикального окиснення та антиоксидантного захисту в умовах розвитку детоксикаційних процесів. Отримані результати досліджень показують, що при розвитку

інтоксикації міддю відбувається зміна активності ключових ферментів антиоксидантної системи глутатіону.

Висновки.

1. Встановлено, що отруєння міддю сірчаною кислотою призводить до зменшення у 2 рази концентрації відновленого глутатіону в печінці щурів.

2. В результаті проведених досліджень встановлено зниження активності глутатіонпероксидази і глутатіонтрансферази на 32% і 28%, відповідно, у порівнянні з контрольною групою тварин.

3. Отримані нами результати, можуть вказувати на порушення процесів катаболізму глутатіонових кон'югатів.

Література

1. Трахтенберг И.М., Колесников В.С., Луковенко В.П. Тяжелые металлы во внешней среде: Современные гигиенические и токсикологические аспекты. – Минск: Наука і техника, 1994. – 285 с.

2. Lo W.J., Chiou Y.C., Hsu Y.T. et. Al. Enzymatic and nonenzymatic synthesis of glutathione conjugates // Bioconjug. Chem. – 2007. - № 1. P. 304-311.

3. Hayes J.D., McLellan L.I. Glutathione and glutathione-dependent enzymes represent a co-ordinately regulated defence against oxidative stress // Free Rad. Res. —1999. —31. —P. 273-300.

4. Flohe L. Glutathione: chemical, biochemical and medical aspects / Eds D. Dolphin et al. — N.Y.: Wiley and Sons, 1989. — P. 643-647.

5. Wendel A. Method of determination of the glutathione peroxidase in tissues // Meth. Enzymol. —1985. —113. —P. 520—524.

6. Биохимические, иммунологические и биофизические методы в токсикологическом эксперименте. Под ред. Кузьминской У.А. – К.: Ротапринт, 1989. – 184 с.

Summary

I. Kalinin, N. Melnikova, M. Sas

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

INFLUENCE OF THE POISONING BY COPPER ON ACTIVITY GLUTATHIONE-DEPENDENT OF ENZYMES OF RATS LIVER

The data of researches influence of copper sulfate on activity of glutathione-dependent enzymes of liver of poisoned rats are shown in this article.

Key words: *glutathione-peroxidase, glutathione-transferase, copper, liver, rat.*

Стаття надійшла до редакції 8.04.2010