

РОЗДІЛ 9. ВЕТЕРИНАРНА ФАРМАКОЛОГІЯ ТА ТОКСИКОЛОГІЯ

УДК 577.128:546.42'131:611.36+611.611:636.932.028

ВПЛИВ СТРОНЦІЮ ХЛОРИДУ НА МАКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ПЕЧІНКИ ТА НИРОК ЩУРІВ

Кліх Л.В., Тупицька О.М.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна, e-mail: olgatup@mail.ru*

Визначали вплив солей стронцію на мінеральний склад печінки та нирок щурів. Отруєння щурів проводилось шляхом введення стронцію хлориду внутрішньочеревно у дозі 0,006 мг/кг. Дослід тривав 14 діб. Дослідження були виконані на двох групах тварин, у кожен з яких було відібрано по 12 щурів; перша група – контрольна, друга – тварини, отруєні стронцію хлоридом. Показано, що отруєння щурів стронцію хлоридом викликає збільшення вмісту Натрію у печінці у 2 рази, Магнію у 2,6 рази, Кальцію у 3,5 рази. У нирках отруєних щурів спостерігається зниження вмісту Натрію в 1,4 рази і підвищення рівня Кальцію в 1,51 рази. Отже, важкий метал Стронцій спричиняє токсичний вплив на організм, змінюючи мінеральний склад органів отруєних тварин.

Ключові слова: печінка, нирки, стронцію хлорид.

Екологічна ситуація, що склалась на сьогоднішній день в Україні, вимагає пошуку шляхів зменшення техногенного впливу на довкілля, оскільки порушення екосистем призводить до виникнення біогенетичних патологій, що може бути пов'язано зі зміною співвідношення мінеральних речовин в організмі людей і тварин, які мешкають на забруднених територіях [1].

У процесі еволюційного розвитку живі організми виробили спеціальні механізми для накопичування важких металів, оскільки у навколишньому середовищі їх кількість була досить низькою. В умовах інтенсивного забруднення довкілля, властивість «накопичувати» спричинила надмірне нагромадження важких металів в організмі людини і стала перешкодою для виведення надлишку цих елементів [1, 4].

Найбільш серйозна токсична дія іонів металів виникає під час вдихання пилу, особливо на території промислових зон та автострад. У повсякденному житті накопичувальне отруєння організму важкими металами відбувається через харчові продукти та воду [2]. Надходження важких металів можливе з атмосфери, з мінеральних добрив, із пестицидами, опадами, стічними водами, побутовими та промисловими відходами. До відходів виробництв необхідно віднести різноманітні шлаки, золу, цемент, пил тощо [1, 4]. Накопичення Стронцію різними організмами залежить не тільки від їхнього виду і особливостей, а й від співвідношення у навколишньому середовищі Стронцію з іншими елементами, головним чином з Ca і P, а також від адаптації організмів до певного геохімічного середовища [2, 4]. Головне депо Стронцію в організмі – кісткова тканина, у золі якої міститься близько 0,02 % Стронцію (в інших тканинах – близько 0,0005 %). Природний стронцій є малотоксичним, проте при його надлишку виявлено різні порушення в організмі [1, 4].

Проблема токсикології важких металів, віднесених в останні роки до числа глобальних забруднювачів навколишнього середовища, є актуальною для українських дослідників. Однак у розробці цієї складної проблеми ще є ряд питань, вирішення яких потребує подальших досліджень з позиції біохімічної токсикології. Так, до цього часу залишаються не достатньо вивченими окремі аспекти впливу стронцієвої інтоксикації на мінеральний склад печінки та нирок отруєного організму.

Мета роботи – дослідження впливу стронцію хлориду на мінеральний склад печінки і нирок отруєних щурів.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на базі віварію кафедри біохімії тварин, якості і безпеки сільськогосподарської продукції імені акад. М.Ф. Гулого НУБіП України. Для досліджень використали молодих самців білих щурів, вагою 180–200 г. Отруєння щурів стронцію хлоридом проводилось парентерально (внутрішньочеревно) у дозі 0,006 мг/кг упродовж 14 діб. Дослідження були виконані на двох групах тварин, у кожен з яких було відібрано по 8 щурів; перша група – контрольна, друга – тварини, отруєні стронцію хлоридом. Декапітацію щурів проводили під етерним наркозом. Для проведення досліджень відбирали зразки печінки та нирок.

Вміст Стронцію в органах і тканинах визначали спектрохімічним методом, використовуючи режим абсорбції в повітряно-ацетиленовому полум'ї на атомно-абсорбційному спектрофотометрі AAS-30, фірми «Карл Цейс» (Німеччина). Контролем слугували стандартні зразки розчинів металів, виготовлені в Інституті фізичної хімії НАН України (м. Одеса). Результати досліджень статистично оброблені з використанням пакета програм Microsoft Excel, вірогідність отриманих результатів оцінювали за критерієм Стюдента.

Результати роботи. Накопичення Стронцію в окремих органах і тканинах досліджуваних тварин підтвердилось клінічними проявами їх отруєння – млявістю, відсутністю апетиту, сонливістю тощо. Разом з тим встановлено, що в щурів, отруєних стронцію хлоридом, зріс рівень більшості досліджуваних металів у печінці та нирках. Так, при збільшенні вмісту стронцію в 1,5 рази, уміст Натрію у печінці отруєних щурів підвищився у 2 рази, Кальцію – у 3,5 рази, Магнію – у 2,6 рази порівняно з контролем (рис. 1).

Концентрація Калію у печінці щурів, отруєних стронцію хлоридом вірогідно не змінюється. Значне підвищення вмісту Натрію, Магнію та Кальцію у печінці отруєних щурів, очевидно, може бути проявом компенсаторної відповіді організму на введення важкого металу, оскільки Кальцій і Магній в організмі виконують пластичну функцію, Калій і Натрій підтримує осмотичний тиск, буферність біологічних рідин, колоїдні властивості тканин, приймає участь у детоксикації, проведенні нервового імпульсу, у ферментативному каталізі та ін. [3, 4]. Виконання цих функцій залежить від екологічних чинників, що може супроводжуватися виникненням патологій обміну речовин.

Отримані результати узгоджуються із збільшенням вмісту Стронцію в печінці отруєних щурів у 1,5 рази, порівняно з контрольною групою тварин, що може бути пов'язано з накопиченням цього важкого металу у білках металотіонеїнах, велика кількість яких знаходиться у печінці. Згідно літературних даних ці білки можуть зв'язувати надлишки окремих важких металів, ізолюючи їх від участі в обмінних процесах, і тим самим накопичувати їх в організмі. Підвищення рівня досліджуваних елементів саме у печінці, ймовірно, пов'язане із її здатністю виконувати основну детоксикаційну функцію в організмі.

Збільшення вмісту Стронцію хлориду в нирках щурів в 1,7 рази спричинило зниження вмісту в них Натрію в 1,4 рази порівняно з контролем. Зазначене, ймовірно, пов'язано із затримкою його в організмі для компенсації змін, викликаних введенням Стронцію, оскільки важкі метали, у тому числі й Стронцій [2, 3], зміщують кислотно-лужний стан у сторону метаболічного ацидозу (рис. 2). При цьому спостерігали збільшення концентрації Кальцію у 1,5 рази у нирках отруєних щурів, порівняно з контролем. Уміст Калію та Магнію в нирках отруєних щурів вірогідно не змінюється у порівнянні з контрольною групою тварин.

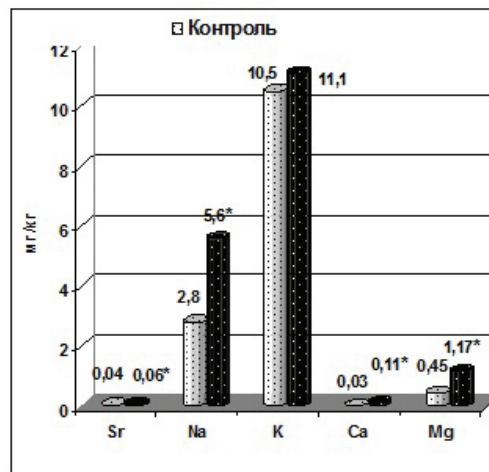


Рис. 1. Вміст мінеральних речовин у печінці щурів, отруєних стронцію хлоридом, мг/кг, (M±m, n=8) *P ≤ 0,05

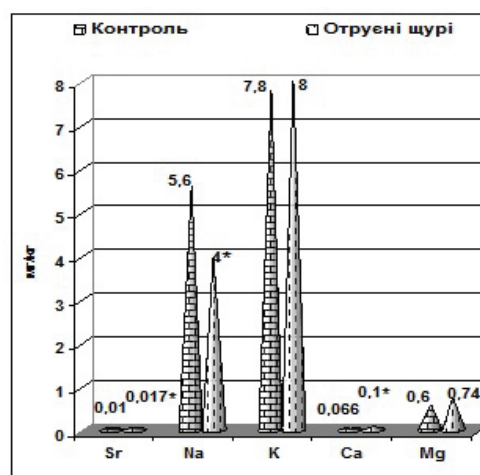


Рис. 2. Вміст мінеральних речовин у нирках щурів, отруєних стронцію хлоридом, мг/кг, (M±m, n=8) *P ≤ 0,05

Отримані результати узгоджуються із зростанням концентрації Стронцію в нирках отруєних щурів більш ніж у 1,7 рази, що може бути пов'язано з інтенсифікацією процесів виведення його з отруєного організму, оскільки нирки є основним «фільтром» організму.

Висновки. Встановлено, що отруєння щурів Стронцію хлоридом викликає збільшення вмісту в печінці Натрію (у 2 рази), Магнію (у 2,6 рази) та Кальцію (у 3,5 рази). У нирках отруєних щурів спостерігається зниження вмісту Натрію (в 1,4 рази) і збільшення вмісту Кальцію (в 1,5 рази). Отже, важкий метал Стронцій спричиняє токсичний вплив на організм, змінюючи мінеральний склад органів отруєних тварин.

Список літератури

1. Гигиенические нормативы. Химические факторы окружающей среды. АНО «Литературное Агентство «Профессионал». Электронный ресурс. <http://www.naukaspb.ru/spravochniki/gn5.htm>
2. Засекін Д.А. Стабільний стронцій у довіллі України та способи зниження його надлишку в організмі тварин. Ветеринарна медицина України. №3. – 2004. – С. 20-22.
3. Момотюк Ю.Ю. Вплив надлишку стронцію на мінеральний склад нирок щурів // Ю.Ю. Момотюк, Л.В. Кліх / «Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства». – К.: – 2013. – С. 465.
4. Скиба О.О., Береза В.І., Долецький С.П. та ін. Порушення обміну речовин у тварин під впливом екологічних чинників//Вісник аграрної науки.– 2005. – № 4. – С. 53-55.

EFFECT OF STRONTIUM CHLORIDE ON THE MACROELEMENT COMPOSITION OF THE LIVER AND KIDNEYS OF RATS

Klikh L.V., Tupytska O.N.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine

We determined the effect of strontium salts on the mineral composition of the liver and kidneys of rats. The experiment was carried out during 14 days. Studies were performed on two groups of 12 rats each; the first group was control, the second group – experimental (animals of which were poisoned with strontium chloride). Poisoning rats was conducted by introducing strontium chloride intraperitoneally at a dose of 0,006 mg/kg. It is shown that poisoning rats with strontium chloride causes an increase of Sodium content in the liver in 2 times, Magnesium - in 2.6 times, Calcium - in 3.5 times. In the kidneys of the poisoned rats, it was observed decrease of Sodium content in 1.4 times and increase of the level of Calcium in 1.51 times. Thus, such heavy metal as strontium causes toxic effects on the body changing the mineral composition of the poisoned animals.

Keywords: liver, kidneys, strontium chloride.

УДК 619:616.36-097.3:615.916:546.36'131:636.932.028

ГЕПАТОТОКСИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ ЦЕЗІУ ХЛОРИДУ НА ОРГАНІЗМ ЩУРІВ

Мельникова Н.М., Єрмішев О.В.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна, e-mail: oleg.ermishev@i.ua*

Результати проведених досліджень дії цезію хлориду на організм щурів показав значне збільшення вмісту Цезію та зменшення вмісту Калію в печінці, що свідчить про їх конкурентні відносини. Дослідження ензимної функції печінки показало достовірне збільшення активності органоспецифічних ензимів печінки у крові щурів отруєних цезію хлоридом як на 4, так і на 24 добу дослідження, у порівнянні з інтактними тваринами. Таким чином, за токсичного впливу цезію хлориду в організмі щурів виникає гострий токсичний гепатит, що свідчить про гепатотоксичність Цезію.

Ключові слова: Цезій, Калій, печінка, ензими, кров, аланінамінотрансфераза, аспартатамінотрансфераза, гамаглутамінтрансфераза, лужна фосфатаза, щури

Цезій, при надлишковому надходженні в організм, викликає ряд порушень, переважно окисно-відновних процесів, утворює біокомплекси з різноманітними компонентами клітини, що може призвести до руйнування мембран внаслідок активації процесів пероксидного окиснення ліпідів, а також пригнічення активності різних ензимів, за рахунок чого відбувається ензиматична перебудова в біохімічній структурі вуглеводневого, білкового і ліпідного обміну [2, 7, 9, 10, 12]. Встановлено, що Цезій, який є хімічним аналогом Калію, має здатність витіснити його з клітин органів і тканин, але він не спроможний замінити Калій в біохімічних процесах, які відбуваються в клітині. За токсичної дії Цезію на організм людини і тварин виникає стійка гіпокаліємія клітин, що спричиняє порушення електропровідності тканин, скоротливості серцевого м'язу, водно-сольового обміну та біохімічних реакцій, активатором яких виступає Калій [4, 6, 7].

Печінка є основним органом у підтримці гомеостазу - здатності організму людини і тварин зберігати динамічну сталість внутрішнього середовища. Будь-яка функція в організмі тим чи іншим чином пов'язана з печінкою, яка є сполучною ланкою