

Д. О. Мельничук, акад. УААН та НАН України,
Н. М. Мельникова, проф., Л. В. Кліх, О. Д. Заліпукін

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ПЕЧІНКИ ТА НИРОК ТВАРИН, ОТРУЄНИХ СТРОНЦІЮ ХЛОРИДОМ

Національний аграрний університет, м. Київ

У сучасних умовах, зі збільшенням техногенного навантаження довкілля, важливого значення набувають дослідження впливу на живі організми екологічних чинників, в тому числі і важких металів. Порушення екосистем призводить до виникнення біогенетичних патологій у тварин, що може бути пов'язано зі зміною співвідношення макроелементів в організмі тварин, які перебувають на забруднених територіях [1]. Екологічна ситуація в сільському господарстві і, особливо, в тваринництві, відбивається на мінеральному обміні продуктивних тварин, що, в свою чергу, визначає якість і кількість виробленої продукції.

Дефіцит чи надлишок життєво важливих, а також накопичення токсичних хімічних елементів в організмі людини і тварин залежать від локальних біогеохімічних циклів цих елементів. Порушення їх співвідношення у довкіллі призводить до зниження продуктивності, працездатності та викликає ряд захворювань у тварин [2,3]. Мінеральні речовини в організмі тварин перебувають у стані постійного обміну, їх якісні і кількісні характеристики залежать від екологічної ситуації.

В організмі мінеральні речовини концентруються в окремих тканинах та органах, утворюючи запаси (депо). До депо мінеральних речовин організму відносять печінку [4].

В Україні існує значна кількість біогеохімічних провінцій, у ґрунтах та водах яких спостерігається надлишок важкого металу стронцію, що у тварин може викликати захворювання — стронцієвий рахіт, одним з проявів якого є підвищена ламкість кісток [1, 4,5].

Відомо, що всі важкі метали, в тому числі і стронцій, активно виводяться через сечовидільну систему [3]. Мінеральні речовини становлять 1,1-1,2% сухої маси нирок. Основну частину мінеральних речовин у нирках займають калій, натрій, кальцій, магній та інші елементи. За отруєння організму стронцієм відбувається порушення роботи нирок зі зміною мінерального складу не тільки нирок, але й біологічних рідин [1,3]. Однак, до цього часу залишаються нез'ясованими окремі аспекти впливу стронцієвої інтоксикації на мінеральний склад печінки та нирок організму, а саме на вміст натрію, калію, кальцію та магнію.

Мета роботи — дослідження впливу стронцію хлориду на мінеральний склад печінки і нирок білих шурів.

Метеріали і методи дослідження

Дослідження проведені на молодих нелінійних самцях білих шурів, масою 180 — 200 г. Стронцію хлорид

("Sigma", США) вводили внутрішньоочеревинно в дозі 0,006 мг/кг (1/15 ЛД₅₀), 1 раз на добу на протязі 14 діб. Експерименти були виконані на двох групах тварин по 12 шурів в кожній: 1 група — контрольна, 2 — тварини, отруєні стронцію хлоридом. Декапітацію шурів проводили під етерним наркозом. Для виконання досліджень відбирали зразки печінки та нирок.

Вміст мінеральних елементів в тканинах визначали за допомогою спектрохімічного методу, використовуючи режим адсорбції в повітряно — ацетиленовому полум'ї на атомно — адсорбційному спектрофотометрі ААС — 30, ("Карл Цейс", Німеччина) [6].

Зразки органів після попереднього зважування озолювали в муфельній печі при поступовому доведенні температури до 450°C. Після охолодження зол розчиняли азотною кислотою. Зразки мінералізаторів розводили бідистильованою водою та визначали вміст металів. В якості контрольних розчинів використовували стандартні зразки розчинів металів, виготовлених в Інституті фізичної хімії НАН України (м.Одеса). Результати досліджень оброблено загальноприйнятими методами варіаційної статистики за допомогою комп'ютерної програми MS Excel із використанням t-критерію Стьюдента.

Результати та їх обговорення На 14 добу після отруєння шурів стронцію хлоридом встановлене збільшення його вмісту в 1,5 рази в печінці (рис. 1), що може бути пов'язано з накопиченням металу в

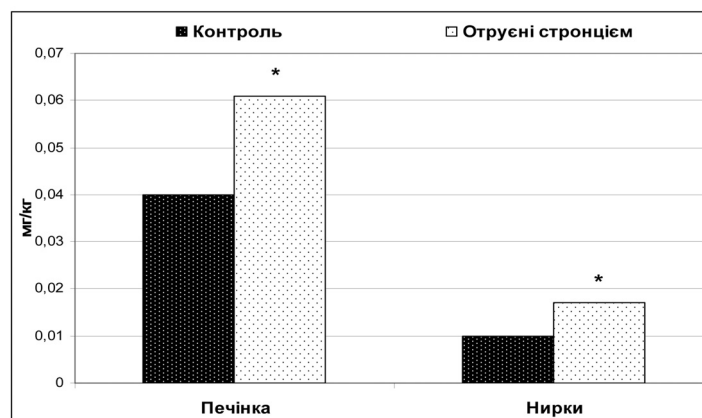


Рис. 1. Вміст стронцію в тканинах печінки та нирок інтактних та отруєних стронцію хлоридом шурів

На цьому та рис. 2-4 * $P < 0,05$ в порівнянні з контролем

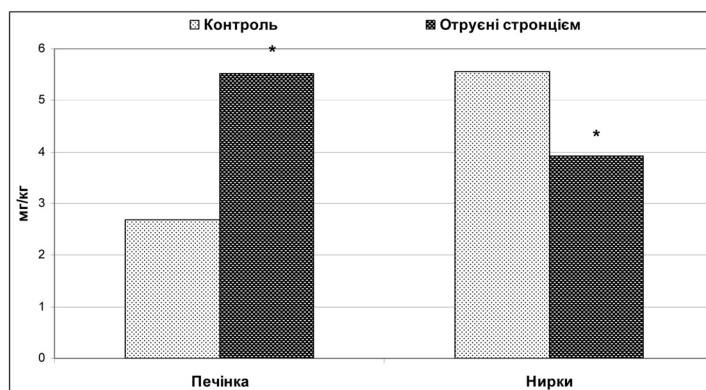


Рис. 2. Вміст натрію в тканинах печінки та нирок інтактних та отруєних стронцію хлоридом щурів

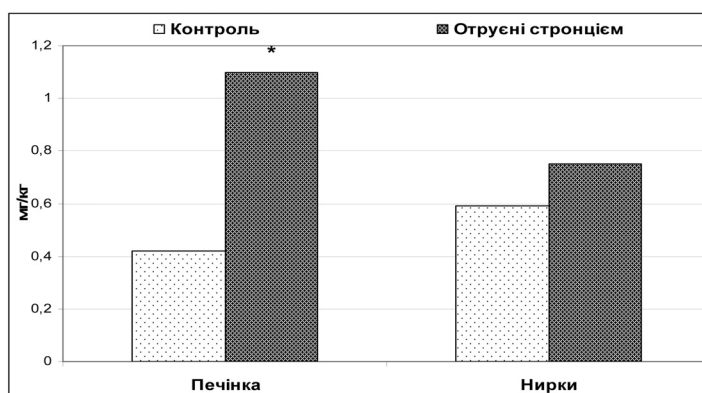


Рис. 3. Вміст магнію в тканинах печінки та нирок інтактних та отруєних стронцію хлоридом щурів

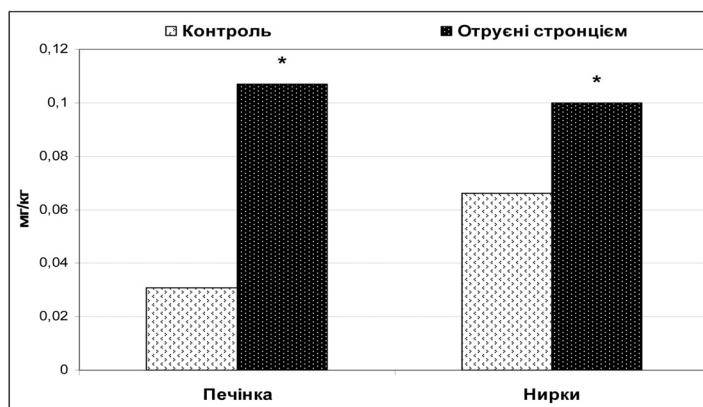


Рис. 4. Вміст кальцію в тканинах печінки та нирок інтактних та отруєних стронцію хлоридом щурів

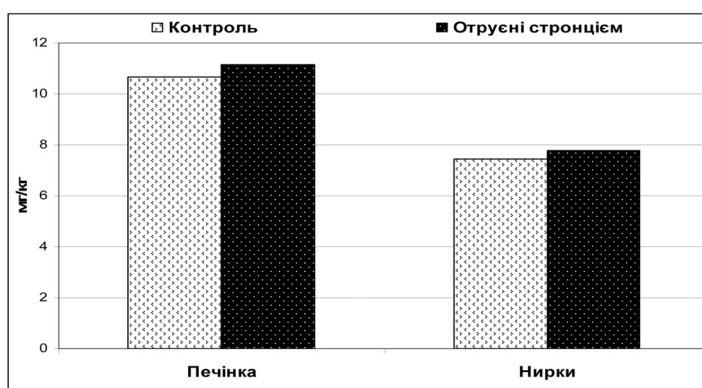


Рис. 5. Вміст калію в тканинах печінки та нирок інтактних та отруєних стронцію хлоридом щурів

білках металотіонеїнах, велика кількість яких знаходиться у печінці. Згідно даним [7], ці білки можуть зв'язувати надлишки окремих важких металів, ізолюючи їх від участі в обмінних процесах, і тим самим накопичувати їх в організмі.

В нирках вміст стронцію зростає більш, ніж у 1,7 раза, що може бути пов'язано з інтенсифікацією процесів виведення його з організму.

Введення стронцію спричинило збільшення вмісту в печінці натрію у 2 рази (рис. 2), магнію в 2,6 раза (рис. 3) та кальцію в 3,45 раза (рис. 4). Вміст калію в печінці щурів, отруєних стронцієм, вірогідно не змінювався (рис. 5).

Значне підвищення вмісту натрію, магнію та кальцію в печінці отруєних щурів, ймовірно, може бути проявом компенсаторної відповіді організму на введення важкого металу.

Мінеральні речовини в організмі виконують пластичну функцію (кальцій, магній), підтримують осмотичний тиск (калій, натрій), буферність біологічних рідин, колоїдні властивості тканин, приймають участь в детоксикації, проведенні нервового імпульсу, у ферментативному каталізі та ін. [4,5]. Виконання цих функцій залежить від багатьох факторів і, в тому числі, від екологічної ситуації, в якій перебуває організм.

В нирках щурів, отруєних стронцію хлоридом, спостерігається зниження вмісту натрію в 1,4 рази та збільшення вмісту кальцію в 1,51 рази (рис. 2, 4). Вміст калію та магнію вірогідно не змінюється (рис. 3,5).

Як відомо, важкі метали, в тому числі і стронцій [8,9], змішують кисло-лужний стан (КЛС) крові організму в сторону метаболічного ацидозу. Зниження вмісту натрію в нирках отруєних щурів, ймовірно, можна пояснити затримкою його в організмі для компенсації змін, викликаних введенням стронцію, а саме для повернення КЛС крові до норми.

Таким чином, отруєння щурів стронцію хлоридом супроводжується збільшенням вмісту в печінці натрію, магнію та кальцію. В нирках спостерігається зниження вмісту натрію і збільшення вмісту кальцію. Отже важкий метал стронцій змінює мінеральний склад органів тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гигиенические нормативы химических веществ в окружающей среде. — Петербург: Профес-сионал, 2005. — 761 с.
2. Засекін Д.А. Стабільний стронцій у довкіллі України та способи зниження його надлишку в організмі тварин // Ветеринарна медицина України. — 2004. — №3. — С.20-22.
3. Мацевич Л.Л., Лукаш Л.Л. Генетична активність важких металів в еукаріотичних клітинах. //Біол. і клітина. — 2001. — Т.17, №1. — С. 5-19.
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.
5. Мельникова Н.М., Ткаченко Т.А. Особливості мінерального обміну у крові отруєних щурів / Матер. конф. проф.-викл. складу, наук. співроб. і асп. навчально-наукового Інституту ветер. медицини та якості і безпеки продукції тваринництва. — Київ, 2006. — С. 75.
6. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-адсорбционный метод определения токсичных металлов. — 1996. — 21с.
7. Барабой В.А., Петрина Л.Г. Металлотионеины: структура и механизм действия// Укр. біохім. журнал. — 2003. — Т. 75, № 4. — С. 28-34.
8. Мельничук Д.О., Мельникова Н.М., Кліх Л.В., Тупицька О.М. Отруєння щурів стронцієм та його вплив на мінеральний обмін / Матер. V міжнародного конгресу спеціалістів ветеринарної медицини. — К., 2007. — С. 140-141.
9. Мельничук Д.О., Мельникова Н.М., Кліх Л.В., Тупицька О.М. Порівняння впливу стабільних цезію та стронцію на вміст кальцію в організмі отруєних щурів / Матер. конф. проф.—викл. складу, наук. співроб. і аспірантів навчально-наукового Інституту ветер. медицини та якості і безпеки продукції тваринництва — К., 2007. — С. 91.

*Д. А. Мельничук, Н. Н. Мельникова,
Л. В. Кліх, О. Д. Залипукhin*

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ПЕЧЕНИ И ПОЧЕК ЖИВОТНЫХ, ОТРАВЛЕННЫХ СТРОНЦИЯ ХЛОРИДОМ

Отравление крыс стронция хлоридом (0,006 г/100 г) вызывает увеличение содержания натрия в печени в 2 раза, магния в 2,6 раза, кальция в 3,45 раза. В почках отравленных крыс наблюдается снижение содержания натрия в 1,4 раза и увеличение содержания кальция в 1,51 раза.

*D. O. Melnichuk, N. M. Mel'nikova,
L. V. Klich, O. D. Zalipukhin*

MINERAL COMPOSITION OF LIVER AND BUDS OF ANIMALS VENENATED BY STRONTIUM CHLORIDE

Poisoning of rats of strontium causes the increase of maintenance of sodium a chloride (0,006 g/100 g) in a liver in 2 times, magnesium in 2,6 time, calcium in 3,45 time. In the buds of venenated rats there is lowering of maintenance of sodium in 1,4 time and increase of maintenance of calcium in 1,51 time.