

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНТЕНСИВНОСТІ НАКОПИЧЕННЯ СТРОНЦІЮ В ОКРЕМИХ ТКАНИНАХ І ОРГАНАХ ЩУРІВ І КРОЛІВ

Мельникова Н.М., Кліх Л.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна, e-mail: larisa_klih@ukr.net

Проаналізовано інтенсивність накопичення Стронцію хлориду в печінці, нирках і кістках отруєних щурів і кролів. Показано, що отруєння тварин Стронцію хлоридом (60 мг/кг) викликає збільшення вмісту цього елемента в печінці щурів і кролів у 1,5 рази; у нирках щурів – у 1,7 рази, у кролів – у 1,5 рази; у кістках щурів – у 5,1 рази, у кролів – у 5,5 рази.

Ключові слова. Стронцію хлорид, щури, кролі, нирки, печінка, кістки.

В умовах сучасної екологічної кризи однією з актуальних проблем є забруднення навколишнього середовища техногенними хімічними сполуками, у тому числі важкими металами [4]. Україна має могутній мінерально-сировинний комплекс, активна експлуатація якого може викликати появу так званих геохімічних аномалій. У своїй сукупності геохімічні аномалії й техногенний вплив факторів хімічної природи на середовище проживання людини, її здоров'я та благополуччя обумовлюють у відповідних регіонах високий рівень захворюваності населення, перш за все, дітей [1].

В умовах збільшення техногенного забруднення доквілля одним із пріоритетних напрямків у біохімії залишається вивчення особливостей та механізмів дії найбільш поширених важких металів – факторів ризику багатьох екологічно залежних захворювань. Серед важких металів, що забруднюють навколишнє середовище, особливе місце займає Стронцій. Природно, що разом з водою та продуктами харчування його сполуки в різних концентраціях потрапляють до живого організму. У зв'язку з цим існує ризик отруєнь, у тому числі й масових, спричинених дією цієї токсичної речовини [1].

Стронцій займає особливе місце серед важких металів, що пояснюється не лише його високою небезпечністю для організму, але й тим, що в багатьох регіонах України, у тому числі і в столиці, він є одним із забруднювачів, що визначає екологічну ситуацію. Відомо, що в невеликих кількостях Стронцій зустрічається в усіх органах і тканинах тварин і людини. Надлишок Стронцію в кормах негативно впливає на розвиток тварин. Особливо це помітно в біогеохімічних провінціях – районах, що характеризуються високим вмістом цього елемента у воді й ґрунтах, де спостерігаються захворювання людей і тварин на стронцієвий рахіт [2].

Актуальність вивчення кругообігу Стронцію в Україні набула особливого значення після аварії на ЧАЕС, коли в повітря було викинуто величезну кількість радіоактивних ізотопів, що спричинили забруднення значних територій України, Білорусі, Росії та інших країн. Поряд з радіоактивними, які мають в основному техногенне походження, у ґрунтах і водах України у значній кількості виявляються стабільні ізотопи цього елемента [3].

Розчинні сполуки Стронцію добре всмоктуються з шлунково-кишкового тракту, але швидкість всмоктування знижується зі збільшенням віку. Більш високий процент всмоктування Стронцію в тварин, які ростуть, обумовлений високою необхідністю організму в лужноземельних елементах, що використовуються для побудови скелету. Поглинання їх на стільки велике, що механізми, які відповідають за дискримінацію Стронцію в кишечнику, в ранньому віці виражені слабо або зовсім відсутні [2].

Мета роботи: порівняння інтенсивності накопичення Стронцію у тканинах і органах щурів і кролів за умов їх токсикації хлоридом цього металу.

Матеріали та методи. Дослідження виконано в науковій проблемній лабораторії кафедри біохімії тварин, якості і безпеки сільськогосподарської продукції імені акад. М.Ф. Гулого НУБіП України, віварії факультету ветеринарної медицини, Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК. Для їх проведення використано клінічно здорових самців білих лабораторних щурів і кролів 3-місячного віку, яких утримували у віварії на стандартному раціоні. Упродовж експерименту використано 24 тварини.

Отруєння тварин відбувалося впродовж 14 діб, шляхом щоденного внутрішньочеревного введення Стронцію хлориду в дозі 1/15 ЛД₅₀, із розрахунку 60 мг/кг маси тіла.

Піддослідні тварини були розділені на 4 групи по 6 особин у кожній. Досліди проведено згідно зі схемою: I – інтактні щури; II – щури, яким упродовж 14 діб вводили Стронцію хлорид; III – інтактні кролі; IV – кролі, яким упродовж 14 діб вводили Стронцію хлорид.

Експерименти проводили відповідно до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в наукових цілях (Страсбург, 1985). Результати досліджень оброблено загальноприйнятими методами варіаційної статистики за допомогою комп'ютерної програми MS Excel, із використанням критерію Ст'юдента (Урбах В.Ю., 2012).

По закінченні токсикуювання, для проведення біохімічних досліджень відбирали зразки печінки, нирок, серця, кісток, м'язів і крові тварин.

Вміст Стронцію в органах і тканинах визначали спектрохімічним методом, використовуючи режим абсорбції в повітряно-ацетиленовому полум'ї на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС-30, фірми «Карл Цейс» (Німеччина). Контролем слугували стандартні зразки розчинів металів, виготовлені в Інституті фізичної хімії НАН України (м. Одеса).

Результати досліджень свідчать про значне накопичення Стронцію в окремих органах і тканинах досліджуваних тварин (рис. 1).

Показано, що при введенні водного розчину Стронцію хлориду впродовж 14 діб у концентрації 60 мг/кг спостерігається підвищення вмісту цього елемента в усіх досліджуваних тканинах і органах отруєних щурів. Так, у нирках щурів 3-місячного віку, отруєних Стронцію хлоридом (2 група), вміст цього елемента збільшився в 1,7 рази, у печінці – в 1,5 рази, у кістках – 5,1 рази. У нирках і печінці 3-місячних кролів, отруєних стронцію хлоридом (4 група), вміст Стронцію збільшився в 1,5 рази, у кістках – у 5,5 рази порівняно з контрольною групою.

Згідно з літературними даними, значна кількість Стронцію накопичується у м'яких тканинах у перші тижні його введення до організму тварин. Отже, суттєве зростання вмісту Стронцію в нирках щурів і кролів може бути пов'язано з інтенсифікацією процесів виведення цього елемента з інших тканин та органів отруєного організму через видільну систему.

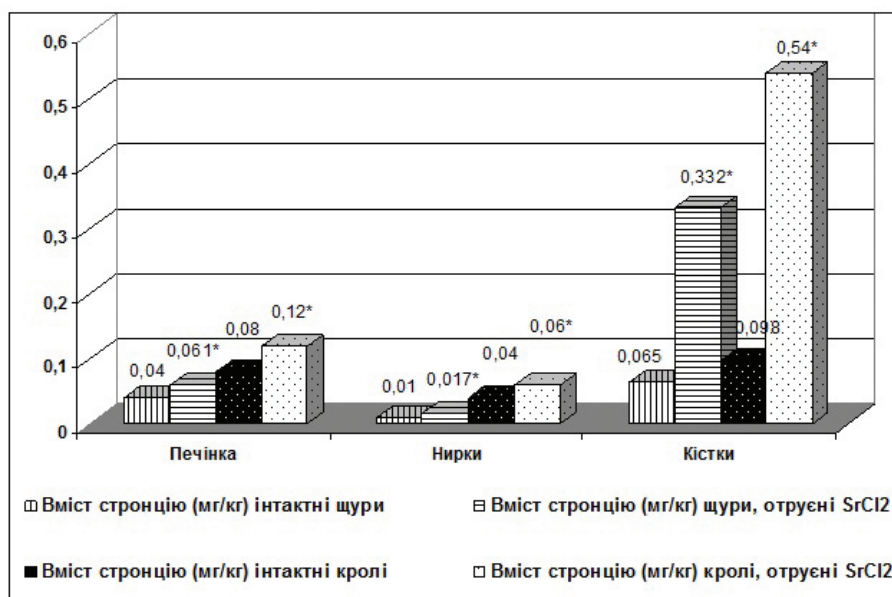


Рис. 1. Уміст Стронцію в печінці, нирках і кістках щурів і кролів

Накопичення Стронцію в печінці, органі, що виконує детоксикаційну функцію, ймовірно може бути пов'язано з активізацією процесів зв'язування його зі специфічними білками-вловлювачами важких металів – металотіонеїнами. Вважається, що металотіонеїни слугують резервуаром металів у функціонально активних клітинах і забезпечують їх зберігання у нетоксичній формі [1].

Відомо, що Стронцій є природним аналогом Кальцію. Він конкурує з кальцієм за включення в остеобласти кісткової тканини організму отруєних тварин [3]. Цим пояснюється інтенсивне накопичення стабільного Стронцію в кістковій тканині, обмін речовин в якій відбувається повільніше, ніж в інших тканинах організму. Зважаючи на зазначене, процес накопичення Стронцію в кістковій тканині отруєних тварин протікає повільніше, але й виведення цього металу з кісток займає більш тривалий час [2, 4].

Упродовж дослідження спостерігається істотна аналогія процесів накопичення Стронцію в окремих органах і тканинах щурів і кролів. Разом з тим, виявлені відмінності ймовірно можна пояснити особливостями інтенсивності обміну речовин у тварин різних видів.

Висновок. Отже, згідно результатів дослідження порівняно з контрольною групою у нирках щурів отруєних Стронцію хлоридом, вміст цього елемента збільшився в 1,7 рази, у печінці – в 1,5 рази, у кістках – у 5,1 рази; у нирках і печінці отруєних кролів спостерігалось збільшення відповідно у 1,5 рази, у кістках – у 5,5 рази. Зважаючи на одержані результати можна констатувати, що Стронцій, як мінеральний елемент, при надлишковому надходженні в організм разом з їжею та водою інтенсивно накопичується в життєво важливих органах тварин різних видів. Це підтверджується істотною аналогією процесів накопичення зазначеного елемента в окремих органах і тканинах щурів і кролів. Разом з тим, виявлені відмінності пояснюються особливостями обміну речовин у тварин різних видів.

Перспективами подальших досліджень є порівняння інтенсивності впливу Стронцію на обмін речовин у тварин різних видів і дослідження шляхів його виведення з організму.

Список літератури

- Клих Л.В. Пути уменьшения накопления стронция в организме животных / Л.В. Клих, О.Н. Тулицкая, И.Н. Курбатова / Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого. – 2013. – №2 (8). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/puti-umensheniya-nakopleniya-strontsiya-v-organizme-zhivotnyh> (дата обращения: 17.02.2015).
- Мельникова Н.М. Вміст кальцію в організмі кролів різних вікових груп за дії стронцію хлориду / Н.М. Мельникова, Л.В. Клих, / Матеріали XI біохімічного конгресу, 6-10 жовтня 2014 р. м. Київ /Ukrainian biochemical journal/ 2014, Vol. 86, № 5 (Suppl. 2),– С.75-78 р.
- Скиба О.О. Порухення обміну речовин у тварин під впливом екологічних чинників/ О.О. Скиба, В.І. Береза, С.П. Долецький /Вісник аграрної науки.– 2005. – № 4. – С. 53-55.
- Шелакова О.А. Влияние на костную систему жителей тульской области высокой концентрации стронция стабильного в питьевой воде / О.А. Шелакова / <http://sibac.info/13488>

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INTENSITY OF STRONTIUM ACCUMULATION
IN CERTAIN TISSUES AND ORGANS OF DIFFERENT SPECIES

Melnikova N.N., Klich L.V.

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

Among the heavy metals that pollute the environment, occupies a special place strontium. The aim of the study was the comparison of intensity strontium accumulation in tissues and organs of different species under the conditions of intoxication of the metal chloride.

The research was conducted in a scientific problem by laboratory animals of Department in Biochemistry, quality and safety of agricultural products on male white laboratory rats and rabbits 3 months of age, divided into groups: intact rats; rats which were administered for 14 days strontium chloride; intact rabbits; rabbits, which were administered for 14 days strontium chloride. Poisoning conducted by daily intraperitoneal administration strontium chloride at a rate of 60 mg/kg. Strontium content in organs and tissues were determined spektrohimichnym method using a mode of absorption in air-acetylene flame at the atomic spectrophotometer AAS-30, the company "Carl Zeiss".

It is analyzed the intensity strontium chloride accumulation in the liver, kidneys and bones of poisoned rats and rabbits. It is shown that the poisoning of animals strontium chloride causes an increase in the content of the element in the liver of rats and rabbits at 1.5 times in the kidneys of rats — 1.7 times in rabbits at — 1.5 times the bones in rats — 5.1 times in rabbits at — 5.5 times.

So when excess strontium entering the body with food and water rapidly accumulates in vital organs of animals of different species, as evidenced by similar processes significant accumulation of these elements in certain organs and tissues of rats and rabbits. It is identified differences such processes are explained features of metabolism in animals of different species.

Keywords: Strontium chloride, rats, rabbits, kidney, liver, bone.

УДК 619:615.1:615.9:636.5

ЕМБРИОТОКСИЧНІСТЬ НАНОКОМПОЗИТУ (AG, CU, FE І ДВООКИС MN)
І СОЛЕЙ МЕТАЛІВ ЗА УМОВ ХРОНІЧНОГО ЇХ НАДХОДЖЕННЯ
З КОРМОМ В ОРГАНІЗМ КУРЕЙ-НЕСУЧОК

Оробченко О.Л., Романько М.Є., Куцан О.Т., Бреславець В.О.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»,
м. Харків, Україна e-mail: toxi-lab@ukr.net

В умовах хронічного токсикологічного експерименту встановлено, що введення курям-несучкам з кормом наноконструкції металів (Ag, Cu, Fe і двоокис Mn) протягом 37 діб у дозі 4,0 мг/кг чинить токсичний вплив на розвиток ембріонів і, в результаті, призводить до їх загибелі на всіх стадіях інкубації та викликає у виведених курчат клінічні та патологоанатомічні зміни. Наночастинки металів введена курям-несучкам у біотичній дозі (0,3 мг/кг маси тіла) має перевагу над її макродисперсним аналогом (солями металів), що виявляється підвищенням запліднюваності яєць, виведенням кондиційного молодняку, а також маси виведених курчат. Тому дані наночастинки можна вважати перспективними потенційними компонентами кормових добавок адаптогенного типу.

Ключові слова: ембріотоксичність, наноконструкція металів, доза, кури-несучки, добові курчата.

Фізіологічно обґрунтована годівля тварин і птиці забезпечує отримання максимальної продуктивності згідно її генетичного потенціалу, а також економічної ефективності галузі. При цьому постійною проблемою залишається балансування мінеральних і біологічно активних речовин [1, 2]. У сучасній ветеринарній та гуманній медицині розроблені та апробовані перші наноматеріали, які відповідають усім вимогам щодо функціональних нанобіоматеріалів. Вони отримали загальну назву водних колоїдних розчинів наночастинок мікроелементів [3–7].

Попередні дослідження на білих щурах дали можливість встановити біотичну і токсичну дози наноконструкції металів (НкМе), що складається з колоїдів наночастинок срібла, міді, заліза і двоокису марганцю, що послужило передумовою для проведення дослідів на продуктивних тваринах, а саме на курях-несучках. У результаті чого було встановлено механізм токсичної дії НкМе в дозі 4,0 мг/кг маси тіла в організмі курей-несучок, що проявляється еритроцитопенією, олігохромемією, імуносупресією, гепатотоксичним ефектом, витрачанням власних антиоксидантних ресурсів з частковим формуванням окиснювального стресу, посиленням інтенсивності клубочкової фільтрації, а також підвищенням виділення металів з організму. Композиційна суміш вищевказаних наночастинок у дозі 0,3 мг/кг маси тіла протягом 30 діб позитивно впливала на організм курей у порівнянні з солями металів, тому дані наночастинки можна вважати перспективними потенційними компонентами кормових добавок адаптогенного типу [8–9].

Ураховуючи токсичну дію наночастинок вищевказаних металів на організм птиці не виключена можливість негативної їх дії на розвиток курячих ембріонів, що і стало **метою** нашої подальшої роботи, а саме: вивчити ембріотоксичність наноконструкції (Ag, Cu, Fe і двоокис Mn) і солей металів за умов тривалого їх надходження з кормом в організм курей-несучок.