

УДК 611.12–053.13:546.48'131:546.461.4:616–091.8–092.9

Шаторна В. Ф.

д. біол.н., професор
завідувачка кафедри медичної біології,
фармакогнозії, ботаніки та гістології

Ломига Л. Л.

викладач кафедри медичної біології,
фармакогнозії, ботаніки та гістології
Дніпровський державний медичний університет

НАКОПИЧЕННЯ КАДМІЮ В ЕМБРІОНАХ І СЕРЦЯХ ВАГІТНИХ САМИЦЬ ЩУРІВ ПРИ ІЗОЛЬОВАНОМУ ВВЕДЕННІ ТА В КОМБІНАЦІЇ З СУКЦИНАТАМИ ЦИНКУ АБО МІДІ В ХРОНІЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Кадмій є важким металом, що навіть у малих дозах здійснює токсичний вплив на нервову систему, імунну систему, репродуктивну систему та серцево-судинну систему, він активно залучається у фізіологічні процеси і здатний долати плацентарний бар'єр. Оскільки кадмій активно залучається у фізіологічні процеси [1] і здатний долати плацентарний бар'єр, він здатний як підвищувати вміст певних мікроелементів, обумовлюючи їх затримання у тканинах і органах, так і навпаки – викликати значні втрати певних двовалентних катіонів, замінюючи їх собою.

Експеримент проводився на самицях щурів лінії Wistar і мав хронічний характер. Всі вагітні самиці щурів були розділені на 4 групи: I група – контроль; II група – ізольоване введення розчину кадмію хлориду у дозі 2,0 мг/кг; III група – комбіноване введення розчину кадмію хлориду у дозі 2,0 мг/кг та сукцинату міді 0,1мг/кг; IV група – комбіноване введення розчину кадмію хлориду у дозі 2,0 мг/кг та розчину сукцинату цинку в дозі 5 мг/кг. Забій та забір матеріалу відбувався на 13-ту та 20-ту добу ембріогенезу відповідно до етичних норм поводження з лабораторними тваринами. Визначення особливостей накопичення кадмію, цинку та міді в ембріонах та серцях вагітних самиць щурів проводили за допомогою поліелементного аналізу біологічних матеріалів методом атомної емісії з електродуговою атомізацією.

Аналіз накопичення в серцях самиць кадмію на 13-ту добу експерименту досить неочікувано показав найвищий рівень в групі комбінованого впливу кадмій хлорид + мідь і дорівнював $0,1234 \pm 0,0117$ мкг/г, що було у 2,3 рази вище за контрольні показники і в 1,2 рази перевищувало рівень накопичення в групі ізольованого введення кадмію ($0,104 \pm 0,0244$ мкг/г). У групі комбінації кадмію з сукцинатом цинку рівень кадмію на цьому терміні дослідження наближався до контрольного показника і становив $0,0858 \pm 0,0175$ мкг/г. На 20-тій добі експерименту рівень накопичення кадмію у групі ізольованого введення складав $0,1656 \pm 0,0045$ мкг/г, а в групі комбінованого впливу хлориду кадмію з сукцинатом міді продовжувалось зростання кількості кадмію і цей показник сягнув $0,2121 \pm 0,0219$ мкг/г. Таким чином, це дозволило зробити висновок, що

введення хлориду кадмію викликає диселементоз по цинку і міді. Обрахування та порівняння отриманих результатів експерименту довело модифікуючий вплив сукцинатів міді та цинку на ступінь накопичення кадмію в серцях вагітних самиць при їх одночасному введенні з кадмієм в експерименті на щурах.

Дослідження рівню накопичення кадмію, міді та цинку також проводились у ембріонах щурів на 13-ту та 20-ту добу вагітності самиць. Результати поліелементного аналізу продемонстрували, що вже на 13-ту добу експерименту рівень кадмію в ембріонах порівняно до контролю достовірно збільшувався. В групі ізольованого введення кадмію показник цього мікроелемента зростав у 10 разів ($0,1206 \pm 0,0045$ мкг/г) в порівнянні до контролю ($0,0119 \pm 0,0013$ мкг/г). При комбінованому впливі кадмію з сукцинатом міді показник становив $0,1002 \pm 0,0062$ мкг/г, що було достовірно вище за контроль, але нижче за групу кадмію. В експериментальних групах найнижчий рівень кадмію в ембріонах на 13-ту добу вагітності визначався в групі комбінації кадмію з сукцинатом цинку ($0,0831 \pm 0,0065$ мкг/г). Достовірно нижчий рівень накопичення кадмію у групах комбінованого впливу у порівнянні з ізольованим введенням хлориду кадмію свідчить про біоантагоністичний характер взаємодії іонів міді та цинку з іонами кадмію.

Отримані в ході експерименту результати відображають загальну тенденцію до накопичення кадмію різними тканинами і органами організму щурів. Було підтверджено, що накопичення кадмію тісно пов'язане з тривалістю експозиції і його рівень зростав у ембріонах та серцях самиць щурів на різних етапах експерименту. Є достовірна різниця між накопиченням кадмію у ембріонах та серцях самиць щурів у групі ізольованого впливу з групою контролю [2, 3], а у групах комбінованого введення ми спостерігали різні напрямки взаємодії кадмію з міддю або цинком. Так, у дослідних групах цинк показав найвищу здатність до зниження негативного впливу кадмію на ембріогенез та серце вагітної самиці.

Список літератури

1. Mirkov I, Popov Aleksandrov, Ninkov M, Tucovic D, Kulas J. Immunotoxicology of Cadmium: Cells of the Immune System as Targets and Effectors of Cadmium Toxicity. *Food Chem. Toxicol.* 2021. №149:112026.
2. Нефьодова ОО, Гальперін ОІ, Шаторна ВФ, Шевченко ІВ, Деміденко ЮВ, Придиус ІО, Мясоїд ЮП. Експериментальне визначення накопичення в серці ембріонів солей кадмію та їх впливу на кардіогенез щура. *Медичні перспективи.* 2020. №25(3). С. 8-16.
3. Шаторна В.Ф., Гальперін О.І., Каплуненко А.М., Грузд В.В. Експериментальне визначення вмісту кадмію в ембріонах щурів при впливі солей кадмію та за умов компенсації цитратами металів. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні тенденції розвитку науки” м. Київ. 2019. С.19-20.