

ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ КАДМІЮ СОЛЕЙ КАДМІЮ В ЯЄЧНИКАХ ЩУРІВ ПРИ ІЗОЛЬОВАНОМУ ВВЕДЕННІ ТА В КОМБІНАЦІЇ З ЦИТРАТАМИ ЦЕРІЮ Й ГЕРМАНІЮ

Колосова І.І.

к.б.н, irakolosova0405@gmail.com

Шаторна В.Ф.

д.б.н., професор

Островська С.С.

д.б.н., професор

ДЗ "Дніпропетровська медична академія МОЗ України" (м. Дніпро)

Експериментальне дослідження виконано у рамках науково-дослідної роботи кафедри медичної біології, фармакогнозії та ботаніки ДЗ «ДМА» «Біологічні основи морфогенезу органів та тварин під впливом мікроелементів та ультрамікроелементів в експерименті» (№ державної реєстрації 0118U006635).

Останнім часом проблема охорони довкілля в промислових регіонах посідає особливе місце через значні масштаби і швидкість техногенних процесів, які призводять до забруднення навколишнього середовища та погіршення соціально-економічних, екологічних, біологічних факторів життя і суттєвих змін в елементному статусі населення. Особливо важливий достатній вміст та баланс макро- і мікроелементів для нормального перебігу вагітності, пологів і розвитку організму плодів.

Дослідниками визначено, що у мешканців сучасного мегаполісу спостерігається накопичення в організмі різних хімічних, у тому числі токсичних, елементів, серед яких значне місце займає накопичення кадмію.

Як відомо надлишок кадмію інгібує синтез ДНК, білків і нуклеїнових кислот, значною мірою змінює метаболізм і функції таких есенціальних елементів, як цинк, залізо, мідь, марганець, кальцій, селен, а недостатня кількість цих елементів разом з нестачею білків і вітамінів збільшує токсичність кадмію. Кадмій володіє також ембріотоксичною та онкогенною дією.

Цинк є незамінним мікроелементом в процесах синтезу і репарації ДНК, ембріогенезу, репродукції, регенерації тканин, імунотенезу, поведінкових реакцій, розвитку мозку і т.д., потреба в якому істотно зростає під час вагітності. Дефіцит цинку впливає на репродуктивну функцію: порушується овогенез - процес поділу і дозрівання овоцитів. При виникненні відповідних змін організм включає адаптаційні механізми, а при їх неповній роботі виникають патологічні зміни. Адекватне оцінювання забезпеченості мікронутрієнтами і рівня навантаження токсичними елементами потребує застосування сучасних ефективних аналітичних методів, зокрема атомно-емісійного спектрального аналізу, який обумовлюється високою чутливістю, швидкодією, простотою практичної реалізації.

Мета дослідження полягала у порівнянні накопичення кадмію та цинку в яєчниках вагітних самиць щурів при ізолюваному введенні солей кадмію (хлориду та цитрату) та в комбінації з цитратами германію та церію.

Для визначення накопичення кадмію в яєчниках 70 білих вагітних самиць щурів лінії Вістар, яких утримували у віварії на стандартному раціоні, було розділено на 7 груп, в яких тварини отримували такі розчини: 1 група – Д№1 (n=10) – хлорид кадмію у дозі 1,0 мг/кг; 2 група – Д№2 (n= 10) – цитрат кадмію у дозі 1,0 мг/кг; 3 група – Д№3 (n=10) – хлорид кадмію у дозі 1,0 мг/кг з цитратом германію (0,1 мг/кг), 4 група – Д№4 (n=10) – цитрат кадмію у дозі 1,0 мг/кг з цитратом германію (0,1 мг/кг), 5 група – Д№5 (n=10) – хлорид кадмію у дозі 1,0 мг/кг з цитратом церію (1,3 мг/кг), 6 група – Д№6 (n=10) – цитрат кадмію у дозі 1,0 мг/кг з цитратом церію (1,3 мг/кг), 7 група – контрольна (n=10) – 0,5 мл 0,9% NaCl Розчини

досліджуваних речовин вводили самкам щоденно внутрішньошлунково через зонд один раз на добу, в один і той же час впродовж всієї вагітності. На 20-й день вагітності проводили оперативний забій. При розтині самиць щурят вилучали з матки, перевіряли на тест «живі-мертві», зважували, визначали відповідність розвитку плодів до стадії розвитку в нормі, проводили макроскопічний огляд ембріонів для виявлення зовнішніх аномалій, фотографували та фіксували у 10% - розчині формаліну для подальшого гістологічного дослідження. У яєчниках визначали кількість жовтих тіл вагітності, масу та розміри. Частина яєчників заморожувалась для вимірювання вмісту кадмію в пробах методом поліелементного аналізу. Поліелементний аналіз біологічних матеріалів методом атомної емісії з електродуговою атомізацією проводився в Державному підприємстві «Український науково-дослідний інститут медицини транспорту» Міністерства охорони здоров'я України (м. Одеса) згідно з договором про науково-творче співробітництво (2018р.). Підготовка проб і вимірювання вмісту металів проводилося відповідно до ДЕСТ 30823-2002 для оцінки накопичення кадмію та цинку в яєчниках щурів при ізольованому введенні хлориду кадмію і цитрату кадмію та в комбінації з цитратами церію та германію. Цифровий матеріал, отриманий в експериментальних дослідженнях, був підданий статистичній обробці за загальноприйнятими методиками з використанням ліцензійних програм статистичного аналізу Statistica v.6.1 (StatSoft Inc., серійний № AGAR909E415822FA) та Microsoft Excel. Оцінку вірогідності статистичних досліджень проводили за допомогою t-критерію Стьюдента.

Проведеними дослідженнями визначено, що в обох дослідних групах ізольованого введення солей кадмію показники накопичення рівня кадмію на 20-ту добу гестації достовірно ($p < 0,001$) збільшилися в 2,7 раза (хлорид кадмію – Д№1) та 2,2 раза (цитрат кадмію – Д№2) відносно контрольної групи.

Водночас, накопичення цинку в дослідних групах ізольованого введення солей кадмію відрізнялися: в групі впливу хлориду кадмію рівень цинку достовірно збільшився в 1,7 раза ($p < 0,001$), а при дії цитрату кадмію зменшився на 46,7% ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою.

В групах комбінованого введення хлориду кадмію з цитратами металів показники накопичення кадмію розташувалися таким чином в порядку збільшення: Д№5 (+96,6 % ($p < 0,001$)) < Д№1 (+169,0 % ($p < 0,001$)) < Д№3 (+651,7 % ($p < 0,001$)) відносно контрольної групи. Найвищий показник накопичення кадмію в яєчниках щурів на 20-ту добу гестації спостерігали в групі сумісної дії хлориду кадмію з цитратом германію (Д№ 3), який збільшився в 7,5 раза ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою і в 2,8 раза $p < 0,001$).

Водночас показники накопичення цинку в групах комбінованої дії хлориду кадмію з цитратами металів розташувалися таким чином в порядку збільшення: Д№3 (- 18,8 % ($p < 0,001$)) < Д№5 (- 14,9 % ($p < 0,001$)) < Д№1 (+72,3 % ($p < 0,001$)) відносно контрольної групи. Показник накопичення цинку в яєчниках щурів на 20-ту добу гестації достовірно зменшився в обох групах сумісної дії хлориду кадмію з цитратами германію/церію ($p < 0,001$).

В групах комбінованого введення цитрату кадмію з цитратами металів показники накопичення кадмію розмістилися в такий спосіб в порядку збільшення: Д№4 (- 65,5 % ($p < 0,001$)) < Д№6 (+6,9 % ($p < 0,001$)) < Д№2 (+120,7 % ($p < 0,001$)) відносно контрольної групи.

Найвищий показник накопичення кадмію в яєчниках щурів на 20-ту добу гестації спостерігали в групі сумісної дії цитрату кадмію з цитратом церію (Д№ 3), який збільшився в 1,1 рази ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою.

Водночас, показники накопичення цинку в групах комбінованої дії цитрату кадмію з цитратами металів розташувалися таким чином в порядку збільшення: Д№2 (- 46,7 % ($p < 0,001$)) < Д№6 (- 65,8 % ($p < 0,001$)) < Д№4 (+72,3 % ($p < 0,001$)) відносно контрольної групи.

Показник накопичення цинку в яєчниках щурів на 20-ту добу гестації достовірно зменшився в обох групах сумісної дії цитрату кадмію з цитратами германію/церію ($p < 0,001$).

Одержані в ході експериментального дослідження результати свідчать про токсичність сполук кадмію, більш виражену у групах кадмію хлориду.

Перспективним на наш погляд, є вивчення морфологічних змін в яєчниках щурів під впливом сполук кадмію з цитратами металів.