

Шаторна В.Ф., Майор В.В.
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЦИТРАТУ КАДМІЮ ТА ЦИТРАТУ
ЦЕРІЮ НА ХІД ЕМБРІОГЕНЕЗУ ЩУРІВ
ДЗ "Дніпропетровська медична академія", м. Дніпро, Україна

Науково-технічний прогрес супроводжується збільшенням темпів та обсягів освоєння природних ресурсів, що відбивається на складі промислових викидів та забрудненні навколишнього середовища. Важкі метали, такі як кадмій, свинець, ртуть, залишаються однією з пріоритетних груп забруднюючих речовин, що мають як локальне і регіональне, так і глобальне поширення в результаті нераціонального використання природних ресурсів, недосконалої техніки промислового виробництва.

Потенційними антропогенними джерелами надходження кадмію в навколишнє середовище на території України є, перш за все, цементне, металургійне, гальванічне, скляне виробництва. Виділення кадмію в атмосферу відбувається також при спалюванні кам'яного вугілля і в меншій мірі - нафти. Кадмій міститься в мазуті і дизельному паливі, в твердих побутових відходах, мінеральних та органічних добривах, входить до складу протигрибкових отрутохімікатів (фунгіцидів). Кадмій в ґрунті присутній в основному в рухомій формі, яка обумовлює доволі високу міграційну здатність цього важкого металу, що призводить до порівняно швидкого вступу кадмію в організм людини по біологічним ланцюжкам «ґрунт-рослина-людина».

Токсична доза кадмію для людини коливається від 3 до 330 міліграм, а летальна 1,5 - 9 г. Токсичний ефект кадмію найбільш виражений для нирок і кісткової тканини. У нирках кадмій спричиняє дисфункцію нефронів, що призводить до пригнічення зворотного всмоктування амінокислот, глюкози, фосфору і олігопептидів. У кістковій тканині під впливом кадмію порушуються процеси кальцифікації. Кадмій спричиняє онкологічні захворювання, може бути причиною виникнення мутацій, руйнування ланцюга ДНК, хромосомних аберацій.

Концентрація кадмію в навколишньому середовищі не настільки велика порівняно з іншими металами, проте він має здатність накопичуватися в організмі людини та тварин. Вважається, що оптимальна інтенсивність надходження кадмію в організм людини повинна складати 1-5 мкг / добу, при надходженні менше 0,5 мкг / добу розвивається дефіцит кадмію. У літературі є повідомлення і про життєву необхідність кадмію - в нетоксичних концентраціях він регулює рівень цукру в крові, стимулює ріст тварин, дефіцит кадмію в раціоні викликає затримку росту та статевого дозрівання.

Щодня з їжею і повітрям в організм дорослої людини може надійти близько 50 мкг Cd, з них - 2 мкг затримується, решта виводиться. При систематичному поглинанні протягом декількох років його концентрація в організмі людини перевищить початкову в кілька разів. Якщо в середньому людина накопичує близько 30 мг кадмію, то з них - 33% накопичується в

нирках, 14% - у печінці, 2 % - в легенях, 0,3% - в підшлунковій залозі, інші - в інших органах. Зв'язуючись з металлотіоніном, кадмій у вигляді білкового комплексу накопичується найбільшою мірою в корі надниркових залоз. Кадмій, як і ртуть, інгібує багато ферментів і в результаті гальмує процеси, які потребують їх участі.

Актуальною проблемою є виявлення речовин або сполук, які мають здатність знижувати негативні наслідки впливу важких металів на організм людини та тварин. Перспективним напрямком є використання мікроелементів у вигляді карбоксилатів харчових кислот, насамперед у формі цитратів, які є природною захисною системою проти багатьох токсикантів.

Наночастинки церію мають антигіпоксичну та антиоксидантну активність, що має суттєве значення у період вагітності та лактації, росту, розвитку та нормальної життєдіяльності організму. Органічні та комплексоутворюючі сполуки церію. виявляють імуномодулюючу, протипухлинну, протівірусну, нейро-, кардіо-, гепатопротекторну, детоксикаційну, мембранопротекторну дію.

Мета дослідження: визначення впливу цитрату кадмію при ізольованому введенні та комбінованому введенні з цитратом церію на загальний хід ембріогенезу щурів.

Експериментальна частина роботи виконана на 48 білих статевозрілих щурах-самицях лінії Вістар. Моделювання впливу цитрату кадмію та розчину цитрату церію на організм самок та на ембріогенез у щурів проводили за наступним планом. Всі щури були розділені на 3 групи по 16 тварин у кожній: 1 група (Д№1) – тварини, яким вводили розчин цитрату кадмію у дозі 1,0 мг/кг; 2 група (Д№2) – тварини, яким вводили розчин цитрату кадмію у дозі 1,0 мг/кг та розчин цитрату церію у дозі 1,3 мг/кг маси тіла тварини; 3 група – контрольна. Розчини досліджуваних речовин вводили самкам внутрішньошлунково через зонд один раз на добу, в один і той же час впродовж всієї вагітності. В кожній групі самки були поділені на 2 підгрупи по 8 тварин в кожній в залежності від досліджуваного терміну вагітності: 13-та і 20-та доби. Дослідних тварин виводили з експерименту способом передозування ефірним наркозом після вилучення матки з плодами та яєчників.

Показниками ембріотоксичності служать: доімплантаційна (ДІС) та постімплантаційна ембріональна смертність (ПІС), загальна ембріональна смертність (ЗЕС), морфологічні (анатомічні) вади розвитку, а також загальна затримка розвитку плодів. Отримані результати обробляли методом варіаційної статистики, оцінювали їх достовірність використовуючи критерій Ст'юдента (t), отримані дані вважали достовірно значущими при $p < 0,05$.

Аналіз результатів експериментального дослідження виявив негативний вплив цитрату кадмію на показники ембріотоксичності та показники кількості живих плодів у посліді самок як на 13-й, так і на 20-й добі вагітності.

Показники ЗЕС на 13-й добі вагітності під впливом кадмію цитрату збільшувались в 1,6 рази ($p < 0,05$), а на 20-й добі в 2,3 рази ($p < 0,05$). Водночас, показник ДІС у цій групі збільшувались в 1,2 рази на 13-й добі розвитку плодів та у 1,3 рази на 20-й добі. Показники ПІС також підвищувались в результаті дії кадмію цитрату: у 2,3 рази на 13-й добі, та у 4,0 рази на 20-й добі вагітності порівняно до контрольної групи ($p < 0,05$).

У групі поєднаного впливу цитрату кадмію та цитрату церію у досліджуваних дозах було виявлено зменшення ембріотоксичності цитрату кадмію порівняно з групою його ізольованого введення, що проявлялось у збільшенні кількості живих плодів на 1 самку - на 15,2% на 13-й добі вагітності та на 8,5% на 20-й добі; зменшенні показників загальної ембріональної смертності на 35,8% на 13-й добі вагітності та наближенні до контрольних значень на 20-й добі вагітності; доімплантаційна смертність ембріонів була в 2,2 рази нижчою ніж у групі введення кадмію цитрату на 13-й добі, та в 1,3 рази нижчою на 20-й добі вагітності; показник постімплантаційної смертності плодів у групі комбінованого введення досліджуваних речовин на 13-й добі вагітності був на 27,5% вищим ніж у групі ізольованого введення кадмію, а на 20-й добі знижувався відносно цієї групи на 33,7%.

Висновок. Результати проведеного дослідження свідчать про ембріотоксичний вплив цитрату кадмію, порівняння показників ембріотоксичності (ЗЕС, ДІС, ПІС, кількості плодів на 1 самку) у дослідних групах виявило менший токсичний вплив кадмію цитрату у комбінації з цитратом церію на обох термінах вагітності.