

Колосова І.І., Шаторна В.Ф.
ОЦІНКА ВПЛИВУ ХЛОРИДУ КАДМІЮ ТА ЦИТРАТУ ЦЕРІЮ
НА ЕМБРІОГЕНЕЗ ЩУРІВ

ДЗ "Дніпропетровська медична академія", м. Дніпро, Україна

Інтенсивне антропогенне навантаження останнього сторіччя створило передумови екологічної кризи, яка набуває глобального характеру. В результаті розвитку промисловості в навколишнє середовище потрапляють різні хімічні забруднювачі, серед яких велику частку займають сполуки важких металів, вміст котрих у сотні й тисячі разів перевищує їх фонові концентрації, що завдає чималої шкоди всьому живому. Перш за все це сполуки свинцю, кадмію та ртуті.

Вплив кадмію на організм людини має місце на виробництві, при забрудненні повітря в шахтах, при плавці металів, занятті фотографією. Одержаний як побічний продукт при виплавці міді, свинцю або цинку, кадмій використовується у виробництві гальванічних елементів, при виготовленні кераміки, при електрогальванізації, як пігмент у фарбах і пластмасах. Кадмій-нікелеві сплави використовуються для виробництва акумуляторів і батарейок, добрива, цигарок, рентгенівських екранів, кінескопів та ін. Основна частина промислового споживання кадмію припадає на кадмієві захисні покриття, запобіжники корозії.

Екзогенні впливи важких металів малої інтенсивності, що мають здатність до кумуляції в організмі, призводять до виникнення та розвитку так званих загальних неспецифічних проявів патології, включаючи віддалені ефекти, зниження імунної реактивності і сенсibiliзацію. Особливості токсичної дії важких металів полягають в універсальності їх впливу на живі організми як загальноплазматичних отрут і здатності до утворення комплексів з компонентами клітин, білками, амінокислотами та іншими радикалами. Відомо, що солі кадмію мають мутагенну дію, впливають на сперматогенез, вражають нирки і серце, знижують ефективність травних ферментів.

Особливо гострою є проблема впливу чинників навколишнього середовища (в першу чергу ксенобіотиків) на генеративну функцію. Захист і збереження здоров'я жінки, як суб'єкта відтворення здорового населення України, є пріоритетним завданням і саме тому, показники репродуктивної функції жінок використовуються як маркери здоров'я населення при оцінці негативних наслідків техногенного забруднення навколишнього середовища.

При вивченні впливу кадмію на процеси вагітності в ході експериментальних досліджень зі щурами виявлено, що на тлі кадміозу відбувається достовірне зростання загальної ембріональної смертності більш ніж в 10 разів порівняно з контролем, переважно за рахунок збільшення більш ніж у 6 разів доімплантаційної смертності плодів. Постімплантаційна загибель плодів зростає більш ніж в два рази. Слід зазначити, що при хронічному надходженні кадмію в організм щурів, вага

плодів, їх розмір, а також загальна кількість зменшується. На тлі введення кадмію спостерігається зменшення середньої кількості самців в посліді майже в 3 рази. Це дозволяє зробити висновок, що кадмій викликає переривання вагітності, причому переважно резорбуються плоди чоловічої статі.

Важливим питанням залишається можливість зниження токсичного впливу кадмію на організм та репродуктивну функцію. Використання мікроелементів у вигляді карбоксилатів харчових кислот, насамперед у формі цитратів, вже показало позитивні результати у багатьох експериментальних дослідженнях зі зниження негативного впливу важких металів, тому цей напрямок досліджень є високоперспективним.

Результати досліджень впливу наночастинок церію свідчать про відсутність його цитотоксичної дії. Наночастинки церію володіють високою антиоксидантною активністю, нейротрофічною і нейропротекторною дією, здатністю підвищувати життєздатність клітин головного мозку, збільшувати тривалість життя мікро- та макроорганізмів, впливати на мейотичне дозрівання ооцитів і фолікулогенез в яєчниках старіючих мишей та зміни функціональної активності репродуктивної системи у старіючих самців щурів.

Метою даного дослідження було визначення впливу хлориду кадмію при ізольованому введенні та комбінованому введенні з цитратом церію на загальний хід ембріогенезу щурів.

Експериментальну частину роботи проводили на 24 білих статевозрілих самках щурів наступним чином: отримували самок-щурів з датованим терміном вагітності, шляхом вивчення фаз естрального циклу з подальшим спарюванням з самцями за стандартною схемою та виявленням сперматозоїдів у піхвових мазках. Вагітних самиць, масою від 170 г розподіляли на 3 групи та починали внутрішньошлункове введення досліджуваних речовин щоденно, впродовж 19 діб: 1 група (Д№1) - вводили водний розчин хлориду кадмію з розрахунку 1,0 мг/кг; 2 група (Д№2) - одночасно вводили водний розчин хлориду кадмію у дозі 1,0 мг/кг та розчин цитрату церію, з розрахунку 1,3 мг/кг маси тіла тварини; 3 група - контрольна, проводили введення дистильованої води. 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, на цьому терміні вагітності проводили оперативне вилучення плодів, плацент та яєчників. Плоди, яєчники та плаценти зважували, замірювали, визначали відповідність розвитку плодів до стадії розвитку в нормі, фіксували для подальших гістологічних досліджень. У яєчниках визначали кількість жовтих тіл вагітності, масу та розміри. Оцінку ефективності детоксикації здійснювали за змінами морфологічних показників та показників ембріотоксичності, які розраховувались за стандартними формулами: загальна ембріональна смертність (ЗЕС), доімплантаційна (передімплантаційна) смертність (ДІС), постімплантаційна смертність (ПІС) та кількість плодів на 1 самку. Отримані результати обробляли

методом варіаційної статистики, оцінювали їх достовірність використовуючи критерій Ст'юдента (t), отримані дані вважали достовірно значущими при $p < 0,05$.

Результати досліджень виявили ембріотоксичний вплив хлориду кадмію, що проявлялось у збільшенні показників загальної ембріональної, доімплантаційної та постімплантаційної смертності плодів на обох досліджуваних термінах вагітності.

На 13-й добі ембріогенезу під впливом хлориду кадмію показник ЗЕС збільшувався в 2,1 рази ($p < 0,05$), а на 20-й добі у 2,6 рази ($p < 0,01$) порівняно з показниками контрольної групи. Показники ДІС на 13-й добі гестації у групі Д№1 збільшувались у 1,6 рази, а на 20-й добі у 1,5 рази без достовірно статистично значущої різниці. Під час аналізу результатів визначено, що постімплантаційна смертність в групі впливу кадмію хлориду також була вищою за контрольні значення: у 2,5 рази на 13-й добі вагітності та у 5,0 разів на 20-й добі ($p < 0,01$). При цьому кількість живих плодів на 1 самку в групі Д№1 зменшувалась на 6,8 % ($p > 0,05$) на 13-й добі вагітності та на 14,8 % на 20-й добі вагітності ($p < 0,05$) відносно контрольної групи.

Аналіз результатів ембріотоксичності у групі поєднаного впливу хлориду кадмію та цитрату церію у досліджуваних дозах виявив зменшення негативних наслідків впливу хлориду кадмію порівняно з групою його ізольованого введення, що проявлялось у збільшенні кількості живих плодів на 1 самку - на 18,5 % на 13-й добі вагітності та на 10,3 % на 20-й добі; зменшенні показників загальної ембріональної смертності на 42,3% на 13-й добі вагітності та наближенні до контрольних значень на 20-й добі вагітності; доімплантаційна смертність ембріонів була в 2,3 рази нижчою ніж у групі введення кадмію хлориду на 13-й добі, та в 1,5 рази нижчою на 20-й добі вагітності; показник постімплантаційної смертності плодів у групі комбінованого введення досліджуваних речовин на 13-й добі вагітності був на 16,7 % вищим ніж у групі ізольованого введення кадмію, а на 20-й добі знижувався відносно цієї групи на 33,7%.

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