

Показано, що время активного насыщения черенков различными растворами зависит от их видовой структуры и количества почек. Предложенный метод вакуум-инfiltrации сокращает более чем в 10 раз время насыщения привойных частей растений стимулирующими средами, что дает возможность восстанавливать исходную влажность черенков после хранения без стадии вымачивания. Эффективное насыщение одно-, двух- и трехузловых черенков винограда средами различной вязкости не превышало 6 минут, что позволяет использовать данный способ в криобиологии.

Ключевые слова: метод вакуум-инfiltrации, трубчато-капиллярные структуры, черенки плодово-ягодных культур, криопротекторы.

THE EFFECTIVENESS OF THE VACUUM-INFILTRATION METHOD FOR SATURATION OF PLANT OBJECTS OF TUBULAR-CAPILLARY STRUCTURE WITH VARIOUS MEDIA

Prystalov A. I., Kuleshova L. G., Bobrova O. M., Zelenyanska N. M.

Abstract. In crop production, the harvesting and use of cuttings of various fruit crops implies their saturation with various media to stimulate cuttings before germination or to increase moisture to the desired level. In this work, a vacuum-infiltration method is proposed for active saturation of plant objects of tubular capillary structure with various media. The advantage of this method is justified over the traditional method of passive soaking. As objects of research were used one-, two- and three-node cuttings with open cuts of apple-tree variety Bely Naliv, apricot variety Melitopolsky and grape variety Shevchenko. It is defined that vacuum-infiltration at a vacuum level of 550 mm Hg does not have a damaging effect on the cuttings, as evidenced by the viability and the time of development of the buds on the cuttings during their cultivation in phytotron conditions. The effectiveness of the active saturation method is shown in a comparative visual assessment of the intensity of staining of the cuttings after vacuum-infiltration and the soaking method. It is determined that the time of saturation of single-nodal cuttings of grapes with an aqueous solution of eosin by the method of vacuum-infiltration is up to 12 sec, while by the soaking method it takes up to 6 hours. It is illustrated the possibility of effective saturation of grape cuttings with solutions of sucrose and glycerin with concentration up to 50%. It is shown that the time of active saturation of cuttings with various solutions depends on their species structure and the number of buds. The proposed method of vacuum infiltration reduces the time of saturation of the plant's captive parts with stimulating media, more than 10 times. It permits to restore the initial moisture of the cuttings after storage without the stage of soaking. The effective saturation of one-, two- and three-node grape cuttings with media of different viscosity by vacuum infiltration does not exceed 6 minutes, what allows the use of this method in cryobiology.

Key words: vacuum-infiltration method, tubular-capillary structures, cuttings of fruit and berry crops, cryoprotectants.

*Рецензент – проф. Білаш С. М.
Стаття надійшла 11.11.2020 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2020-4-158-69-73

УДК 611.013:616.341-092.9:546.48

Руденко К. М.

ЗНИЖЕННЯ СТУПЕНЮ ЕМБРІОТОКСИЧНОСТІ ХЛОРИДУ КАДМІЮ ПРИ КОМБІНОВАНОМУ ВВЕДЕННІ З СУКЦИНАТОМ МІДІ В ЕКСПЕРИМЕНТІ НА ЩУРАХ ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» (м. Дніпро)

rudenkohomerudenko@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. 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).

Вступ. Останнім часом інтерес до вивчення впливу якості середовища проживання на зростання так званих хвороб цивілізації або неінфекційної патології значно збільшився у всьому світі, перш за все в державах з бурхливо розвинутою економікою. Зростання урбанізації неминуче призводить до ускладнення екологічної обстановки на площах, зайнятих промисловими підприємствами, транспортними магістралями, а також на прилеглих до них територіях. Кадмій (Cd) – важкий метал, віднесений до другого класу небезпечності, з вираженою тенденцією до накопичення в організмі. Отруєння Cd відбувається при потраплянні

його в шлунок або інгаляційним шляхом. Як показали сучасні наукові дослідження, найбільш небезпечними серед сполук кадмію є оксид та прості солі кадмію, зокрема, кадмію хлорид, який викликає дистрофічні зміни в печінці та нирках, впливає на морфофункціональний стан організму та перебіг вагітності. Згідно з вимогами Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) рівень надходження кадмію в організм людини з усіх джерел не має перевищувати 400-500 мкг/тиждень. Великі дози кадмію можуть викликати ембріотоксичну та гонадотоксичну дію, і таким чином впливати на репродуктивну функцію. Виходячи з вищезазначеного, актуальним є проведення експериментальних досліджень впливу сполук Cd на живі організми та ембріогенез дослідних тварин.

На підставі даних, одержаних в експериментах на лабораторних тваринах, показано, що в суспільній свідомості безпека кадмію невинувато занижена, недостатність і обмеженість обґрунтування ембріотоксичності важких металів, зокрема кадмію,

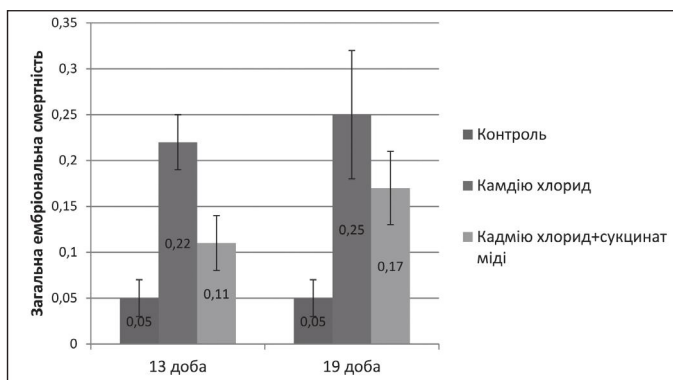


Рисунок 1 – Середній показник загальної ембріональної смертності в піддослідних групах на 13-й та 19-й добі ембріогенезу.

спонукає дослідників активно вивчати вплив різних доз цього екоотоксиканта і різних способів потрапляння металу в організм на показники ембріогенезу та функціонування репродуктивної системи [1]. Актуальним є пошук нових мікроелементів, які можуть мати виражені біоантогоністичні властивості щодо ембріотоксичності сполук кадмію. Досить перспективними є біотехнологічні препарати, до складу яких включають мікроелементи, котрі за результатами досліджень багатьох учених, виконують низку життєво важливих функцій в організмі. Сукцинати мікроелементів останнім часом все більше використовуються в медико-біологічних експериментальних роботах та фармації. Дані, які є в літературних джерелах, вказують на те, що на токсичність, всмоктування і розподіл кадмію в організмі може впливати вміст міді та інших есенціальних мікроелементів в харчовому раціоні, однак ці дані вкрай суперечливі [2,3]. Згідно цього, мідь інгібує процеси всмоктування і депонування кадмію. Їх властивості активно досліджуються, але не проводилось робіт з визначення їх ступеню зниження ембріотоксичності кадмію.

Мета дослідження. Визначити вплив сукцинату міді на показники ембріотоксичності хлориду кадмію при комбінованому введенні впродовж всього періоду вагітності у щурів.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проведено на 48 самиць щурів лінії Wistar (розплідник «Далі 2000» м. Київ), масою 180-300 г. Для проведення ембріологічних досліджень отримували самиць з датованим терміном вагітності, для чого досліджували естральний цикл самиць методом піхвових мазків, що дало можливість визначити наявність всіх чотирьох фаз циклу та ритмічність їх чергування у кожній самиці, на стадії проеструсу та еструсу парували з інтактними самцями за схемою 2:1. Визначення першого дня вагітності самиць визначали за наявністю сперматозоїдів у піхвових мазках [1,3]. Самиць зважували для розрахунку необхідної кількості введення кадмію хлориду. Розчини вводили самицям внутрішньошлунково, через зонд один раз на добу, щоденно з першого дня вагітності: перша група – контроль, друга група – введення розчину кадмію хлориду в дозі 2,0 мг/кг – група ізольованого введення кадмію та третя – група комбінованого введення хлориду кадмію в дозі 2,0 мг/кг та сукцинату міді в дозі 0,1 мг/кг. Розчин хлориду кадмію був іонний, а розчин сукцинату міді мав наоаквахелатну форму. При проведенні експерименту реєстрували стан і поведінку самок щурів, ректальну

температуру, динаміку маси тіла, і тривалість вагітності [4]. На 13-й і 19-й день вагітності самиць проводили оперативний забій. З матки вилучали щурят, в яєчниках самиць підраховували кількість жовтих тіл вагітності та їх відповідність кількості ембріонів в обох рогах матки. Для експерименту нами було обрано низьку дозу кадмію хлориду, що відтворює реальну концентрацію в добових раціонах жінок, у тому числі і вагітних з промислових регіонів.

Можливу негативну дію досліджуваних речовин на ембріональний розвиток визначали за здатністю підвищувати рівень ембріональної смертності, загальний розвиток плодів оцінювали за відповідності таблицям нормального ембріонального розвитку за Гамбургером та Гамільтоном (НН – Hamburger end Hamilton) [5].

Ембріотоксичну дію досліджуваних речовин оцінювали за наступними показниками [6]:

1. Загальна ембріональна смертність (ЗСЕ)

$$ЗСЕ = \frac{B-A}{B} \times 100\%,$$

де А – кількість живих плодів; В – кількість жовтих тіл вагітності.

2. Передімплантаційна смертність (ПІС)

$$ПІС = \frac{B-(A+B)}{B} (\text{од.}),$$

де А – кількість живих плодів; В – кількість загиблих (резорбованих) плодів; В – кількість жовтих тіл вагітності.

3. Постімплантаційна смертність (ПостІС)

$$\text{ПостІС} = \frac{B}{A+B} (\text{од.}),$$

де А – кількість живих плодів; В – кількість загиблих (резорбованих) плодів.

4. Кількість плодів на 1 самку в групі (M±m).

Отримані результати обробляли методом варіаційної статистики. Оцінку вірогідності статистичних досліджень проводили за допомогою t-критерію Ст'юдента.

Дослідження виконувались у відповідності до принципів Хельсінкської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (2000 р.), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997 р.), відповідних положень ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародного кодексу медичної етики (1983 р.), «Загальним етичним принципам експериментів над тваринами», що затверджені І Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001 р.) згідно з положеннями «Європейської конвенції по захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментах та інших навчальних цілях» (Страсбург, 18.03.1986 р.).

Результати досліджень та їх обговорення. Вже під час оперативного вилучення ембріонів на першому досліджуваному терміні – 13-й добі ембріогенезу визначалось зменшення кількості ембріонів в матках самиць щурів в групі ізольованого введення хлориду кадмію – 9,25±0,72. В контрольній групі кількість ембріонів була достовірно більшою (p<0,05) в порівнянні до групи ізольованого впливу хлоридом кадмію

і становила $12,13 \pm 0,87$. В групі комбінованого впливу хлоридом кадмію та сукцинатом міді на цьому терміні ембріогенезу кількість ембріонів дорівнювала $11,00 \pm 0,28$, що ми розцінюємо як компенсаторний вплив сукцинату міді на ембріотоксичність хлориду кадмію при комбінованому введенні. Наприкінці ембріогенезу (19-та доба) вплив досліджуваних чинників зберігав тенденцію і призводив до наступних числових показників в групах: контроль – $12,5 \pm 0,88$, ізольований вплив кадмію – $9,00 \pm 0,96$, комбіноване введення кадмію з сукцинатом міді – $10,13 \pm 0,74$.

Загальна ембріональна смертність є вагомим показником при визначенні ембріотоксичності речовини. Ми обраховували даний показник як різницю між кількістю живих ембріонів та кількістю жовтих тіл вагітності в яєчниках самиць на обох термінах вагітності. В контролі даний показник був сталим на 13-й і 20-й добі і дорівнював $0,05 \pm 0,02$. При ізольованому впливі хлоридом кадмію загальна ембріональна смертність достовірно зростала на обох досліджуваних термінах (рис. 1). Комбіноване введення хлориду кадмію з сукцинатом міді знижувало досліджуваний показник в 2 рази як на 13-й так і 19-й добі, що свідчить про біоантогоністичний характер впливу міді на ембріотоксичність кадмію.

Ембріони контрольної групи відповідали критеріям ембріонального розвитку за Гамбургером та Гамільтоном (НН) і відповідали 16 стадії. Масометричні показники ембріонів досліджуваного терміну також продемонстрували відставання ембріонального розвитку, яке не мало достовірної різниці з контролем.

Доімплантаційна смертність при впливі кадмієм на 13-й добі збільшувалась до $0,07 \pm 0,02$ (контроль – $0,02 \pm 0,02$), та зростала при комбінованому введенні хлориду кадмію з сукцинатом міді – $0,08 \pm 0,03$, а на 19-ту добу вплив кадмію призводив до підвищення смертності до $0,15 \pm 0,06$ проти $0,01 \pm 0,01$ в контролі, та зменшувався в 2 рази, порівняно з введенням хлориду кадмію з сукцинатом міді – $0,08 \pm 0,03$ (рис. 2).

Постімплантаційна смертність, в розрахунках якої враховувався показник резорбції ембріонів після імплантації, в піддослідних групах також достовірно зростала в групі кадмієвої інтоксикації, та зменшувалась в групі з комбінованим введенням з сукцинатом міді. На 13-ту добу даний показник в групі впливу кадмію становив $0,15 \pm 0,03$ проти контролю $0,03 \pm 0,01$, також відмічається зменшення показників піддослідної групи хлориду кадмію з сукцинатом міді в 5 разів, а саме $0,03 \pm 0,02$. На 19 добу показник становив $0,11 \pm 0,03$ проти контрольної групи – $0,04 \pm 0,02$. Комбіноване введення кадмію з сукцинатом міді призводило до зменшення постімплантаційної смертності порівняно з групою кадмієвої інтоксикації – $0,09 \pm 0,03$, (рис. 3).

Обраховування показників загальної, доімплантаційної та післяімплантаційної ембріональної смертності показали, що в групі впливу хлоридом кадмію спостерігається високий рівень загальної ембріональної смертності як на 13-й так і на 19-й добі розвитку ембріонів, та зменшення показників в групі з комбінованим введенням кадмію з сукцинатом міді на обох термінах розвитку ембріонів. Таким чином, аналіз отриманих результатів довів високий рівень ембріо-

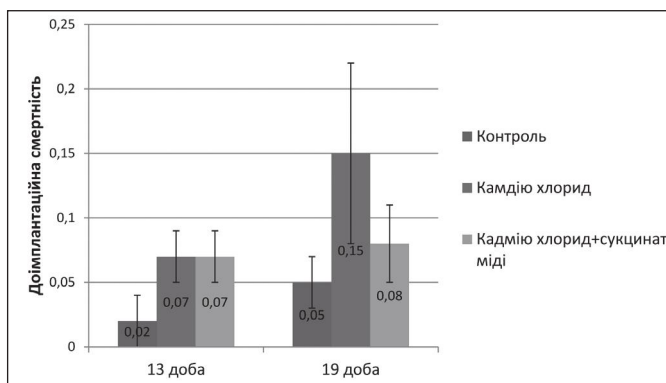


Рисунок 2 – Середній показник доімплантаційної смертності в піддослідних групах на 13-й та 19-й добі ембріогенезу.

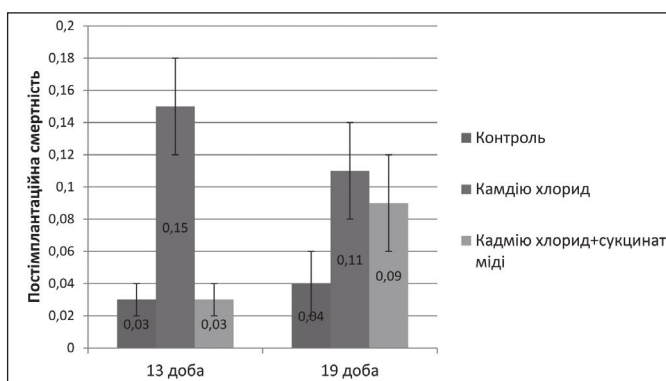


Рисунок 3 – Середній показник післяімплантаційної смертності в піддослідних групах на 13-й та 19-й добі ембріогенезу.

токсичності хлориду кадмію в порівнянні до контролю при ентеральному введенні в дозі 2,0 мг/кг в експерименті на щурах, та зменшення показників ембріотоксичності при комбінованому введенні кадмію з сукцинатом міді у дозі 2,0 мг/кг + 0,1 мг/кг.

Як показали отримані результати, післяімплантаційна смертність при впливі хлоридом кадмію ізольовано зростала в більшому ступені на 13-ту добу ембріогенезу, перевищуючи контроль в 5 разів. А наприкінці ембріонального розвитку даний показник зменшувався, в той час як в групах комбінованого впливу.

Висновки. Порівняння результатів ембріотропної дії хлориду кадмію в дозі 2,0 мг/кг з показниками контрольної групи виявило його ембріотоксичність: при практично однаковій кількості жовтих тіл вагітності спостерігається достовірне ($p \leq 0,05$) зниження кількості живих плодів як на 13-й добі, так і на 19-й добі ембріогенезу в групах впливу кадмієм, що відбувається за рахунок збільшення показників всіх видів ембріональної смертності та кількості ембріонів. В групах комбінованого введення хлориду кадмію в поєднанні з сукцинатом міді (0,1 мг/кг) у порівнянні до групи ізольованого введення кадмію визначається компенсаторний вплив міді на ембріотоксичні показники кадмію, що доводить зниження ембріотоксичної дії кадмію на організм піддослідних тварин.

Перспективи подальших досліджень. На наш погляд, є перспективними подальші гістологічні дослідження органів ембріонів після опосередкованого впливу кадмієм та в поєднанні хлориду кадмію з сукцинатами міді, визначення вмісту кадмію та міді в органах дорослих щурів і ембріонів.

Література

1. Shatorna V, Kononova I, Rudenko K. Investigation of the effect of cadmium and kuprum on the digestive system of living organisms (literature review). *Modern Science – Moderní věda*. 2020;3:142-9.
2. Khopta NS, Yerstenyuk AM. Metabolíchní změny v kístkoví tkánín tvarin dlya umov yeksperimental'nogo kadmiozu. *Science Rise. Biologicheskaya nauka*. 2018;5:31-5. [in Ukrainian].
3. Peng L, Wang X, Huo X, Xu X, Lin K, Zhang J, et al. Blood cadmium burden and the risk of nasopharyngeal carcinoma: a case-control study in Chinese Chaoshan population. *Environmental Science and Pollution Research*. 2015;22(16):12323-31.
4. Arustamyan OM, Tkachishin VS, Aleksíychuk OYu. Vpliv spolkuk kadmíyu na organízmu lyudini. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*. 2016;7:109-14. [in Ukrainian].
5. Shamelashvili Karina, Ostrovska Svenlana, Shatorna Vira. The toxic effect of cadmium on a living organism and its detoxification by zinc ions. *Modern Science – Moderní věda*. 2020;3:150-7.
6. Lynch S, Horgan K, White B, Walls D. Selenium source impacts protection of porcine jejunal epithelial cells from cadmium-induced DNA damage, with maximum protection exhibited with yeast-derived selenium compounds. *Biol. Trace Elem. Res*. 2017;176(2):311-20.

ЗНИЖЕННЯ СТУПЕНЮ ЕМБРІОТОКСИЧНОСТІ ХЛОРИДУ КАДМІЮ ПРИ КОМБІНОВАНОМУ ВВЕДЕННІ З СУКЦИНАТОМ МІДІ В ЕКСПЕРИМЕНТІ НА ЩУРАХ**Руденко К. М.**

Резюме. Останнім часом інтерес до вивчення впливу якості середовища проживання на зростання так званих хвороб цивілізації або неінфекційної патології значно збільшився у всьому світі, перш за все в державах з бурхливо розвинутою економікою. Збільшений вміст в організмі важких металів має виражену ембріотоксичну дію. Отруєння Cd відбувається при потраплянні його в шлунок або інгаляційним шляхом. Як показали сучасні наукові дослідження, найбільш небезпечними серед сполук кадмію є оксид та прості солі кадмію, зокрема, кадмію хлорид, який викликає дистрофічні зміни в печінці та нирках, впливає на морфофункціональний стан організму та перебіг вагітності. Метою роботи є визначення впливу сукцинату міді на показники ембріотоксичності кадмію при комбінованому введенні з хлоридом кадмію впродовж всього періоду вагітності у щурів. Під час оперативного вилучення ембріонів на першому досліджуваному терміні – 13-й добі ембріогенезу визначалось зменшення кількості ембріонів в матках самиць щурів в групі ізольованого введення хлориду кадмію – $9,25 \pm 0,72$. В групі комбінованого впливу хлоридом кадмію та сукцинатом міді на цьому терміні ембріогенезу кількість ембріонів дорівнювала $11,00 \pm 0,28$, що ми розцінюємо як компенсаторний вплив сукцинату міді на ембріотоксичність хлориду кадмію при комбінованому введенні. Наприкінці ембріогенезу вплив досліджуваних чинників зберігав тенденцію і призводив до наступних числових показників в групах: контроль – $12,5 \pm 0,88$, ізольований вплив кадмію – $9,00 \pm 0,96$, комбіноване введення кадмію з сукцинатом міді – $10,13 \pm 0,74$. Порівняння результатів ембріотропної дії хлориду кадмію ($2,0$ мг/кг) з показниками контрольної групи вказує на його ембріотоксичність. При комбінованого введенні хлориду кадмію в поєднанні з сукцинатом міді ($0,1$ мг/кг) у порівнянні до групи ізольованого введення кадмію визначається компенсаторний вплив міді на ембріотоксичні показники кадмію. Результати експерименту доводять зниження ембріотоксичної дії кадмію введенням сукцинату міді на організм піддослідних тварин.

Ключові слова: кадмій, мідь, ембріотоксичність, ембріони щура.

СНИЖЕНИЕ СТЕПЕНИ ЭМБРИОТОКСИЧНОСТИ ХЛОРИДА КАДМИЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ВВЕДЕНИИ С СУКЦИНАТОМ МЕДИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА КРЫСАХ**Руденко К. М.**

Резюме. В последнее время интерес к изучению влияния качества среды на рост так называемых болезней цивилизации или неинфекционной патологии значительно увеличился во всем мире, прежде всего в государствах с бурно развитой экономикой. Увеличенное содержание в организме тяжелых металлов обладает выраженным эмбриотоксическим действием. Отравление Cd происходит при попадании его в желудок или ингаляционным путем. Как показали современные научные исследования, наиболее опасными среди соединений кадмия является оксид и простые соли кадмия, в частности, кадмия хлорида, который вызывает дистрофические изменения в печени и почках, влияет на морфофункциональное состояние организма и течение беременности. Целью работы является определение влияния сукцината меди на показатели эмбриотоксичности кадмия при комбинированном введении с хлоридом кадмия в течение всего периода беременности у крыс. Во время оперативного извлечения эмбрионов на первом исследуемом сроке – 13-е сутки эмбриогенеза определялось уменьшение количества эмбрионов в матку самок крыс в группе изолированного введения хлорида кадмия – $9,25 \pm 0,72$. В группе комбинированного воздействия хлоридом кадмия и сукцинатом меди на этом сроке эмбриогенеза количество эмбрионов равнялась $11,00 \pm 0,28$, что мы расцениваем как компенсаторное влияние сукцината меди на эмбриотоксичность хлорида кадмия при комбинированном введении. В конце эмбриогенеза влияние исследуемых факторов сохранял тенденцию и приводил к следующим числовым показателям в группах: контроль – $12,5 \pm 0,88$, изолированное влияние кадмия – $9,00 \pm 0,96$, комбинированное введение кадмия с сукцинатом меди – $10,13 \pm 0,74$. Сравнение результатов эмбриотропного действия хлорида кадмия ($2,0$ мг/кг) с показателями контрольной группы, указывает на его эмбриотоксичность, и при введении в группах комбинированного введения хлорида кадмия в сочетании с сукцинатом меди ($0,1$ мг/кг) по сравнению с группой изолированного ввода кадмия определяется компенсаторное влияние меди на эмбриотоксические показатели кадмия. Результаты исследования доказывают снижение эмбриотоксического действия кадмия введением сукцината меди на организм подопытных животных.

Ключевые слова: кадмий, медь, эмбриотоксичность, эмбрионы крысы.

REDUCTION OF THE DEGREE OF EMBRYOTOXICITY OF CADMIUM CHLORIDE IN COMBINED INTRODUCTION WITH COPPER SUCCINATE IN EXPERIMENT IN RATS

Rudenko K. M.

Abstract. Interest in studying the impact of habitat quality on the growth of so-called diseases of civilization or non-communicable diseases has increased significantly around the world, especially in countries with developed economies. The growth of urbanization inevitably leads to a complication of the environmental situation in the areas occupied by industrial enterprises, highways, as well as in adjacent areas. Cadmium – a heavy metal, classified in the second class of danger, with a pronounced tendency to accumulate in the body. Cd poisoning occurs when it enters the stomach or by inhalation.

Aim of the study. To determine the effect of copper succinate on embryotoxicity of cadmium in combination with cadmium chloride throughout pregnancy in rats. *Object and methods of research.* The study was performed on 48 female rats of the Wistar line, weighing 180-300 g. The presence of all four phases of the cycle and the rhythm of their alternation in each female, at the stage of proestrus and estrus were paired with intact males according to the scheme 2:1. Determination of the first day of pregnancy in females was determined by the presence of sperm in vaginal swabs. Females were weighed to calculate the required amount of cadmium chloride. The solutions were administered to females intragastrically, through a tube once a day, daily from the first day of pregnancy: the first group – control, the second group – the introduction of a solution of cadmium chloride at a dose of 2.0 mg/kg – the group of isolated cadmium and the third group of combined chloride cadmium at a dose of 2.0 mg/kg and copper succinate at a dose of 0.1 mg/kg. During the experiment, the condition and behavior of female rats, rectal temperature, body weight dynamics, and duration of pregnancy were recorded. On the 13th and 19th day of pregnancy, females underwent surgery. Rats were removed from the uterus, in the ovaries of females counted the number of corpora lutea of pregnancy and their correspondence to the number of embryos in both horns of the uterus.

Conclusions. Comparison of the results of embryotropic action of cadmium chloride at a dose of 2.0 mg/kg with the control group revealed its embryotoxicity: with almost the same number of corpora lutea of pregnancy there is a significant ($p \leq 0.05$) decrease in the number of live fetuses on the 13th day and on the 19th day of embryogenesis in cadmium exposure groups, which occurs due to an increase in all types of embryonic mortality and the number of embryos. In the groups of combined administration of cadmium chloride in combination with copper succinate (0.1 mg/kg) in comparison with the group of isolated administration of cadmium, the compensatory effect of copper on embryotoxic parameters of cadmium is determined, which proves inhibition of copper absorption and embryotoxic effects of animals.

Key words: cadmium, copper, embryotoxicity, rat embryos.

Рецензент – проф. Небесна З. М.
Стаття надійшла 12.11.2020 року

DOI 10.29254/2077-4214-2020-4-158-73-78

УДК 591.463+612.613+618.3-06

^{1,2}Селюкова Н. Ю., ¹Місюра К. В., ²Морозенко Д. В., ²Доценко Р. В., ²Землянський А. О.

**СТАТЕВА ПОВЕДІНКА САМЦІВ НАЩАДКІВ НАРОДЖЕНИХ
ВІД МАТЕРІВ РІЗНОГО РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ З ФЕТОПЛАЦЕНТАРНОЮ
НЕДОСТАТНІСТЮ**

¹ДУ «Інститут проблем ендокринної патології

ім. В. Я. Данилевського НАМН України» (м. Харків)

²Національний фармацевтичний університет (м. Харків)

selyk3@ukr.net

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Роботу виконано в ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В. Я. Данилевського НАМН України» у рамках теми: «Вивчення наслідків впливу «пасивного тютюнопаління» матерів під час вагітності на сомато-ендокринний фенотип нащадків (експериментальне дослідження)», № державної реєстрації 0117U007187.

Вступ. Статева поведінка є невід'ємною частиною функціонування репродуктивної функції, що забезпечує синхронізацію поведінкових реакцій статевих партнерів для передачі генетичної інформації. Регуляція статевої поведінки здійснюється нейроендокринною системою шляхом поєднаної дії статевих стероїдів, їх метаболітів, нейропептидів та нейромедіаторів. Чоловіча репродуктивна система потерпає від багатьох факторів які впливають на її становлення та функціонування. Відомо, що існує

багато критичних періодів розвитку особини, одним із таких періодів є ембріональний. Багатьма дослідженнями доведено, що стрес, несприятливі чинники довкілля, погане харчування, вживання ліків, згубні звички, хронічні та гострі хвороби матері, вік матері [1,2,3] можуть призвести до порушення взаємодії між плодом та матір'ю та викликати симптомкомплекс порушень який має назву фетоплацентарна недостатність (ФПН). При ФПН можливий каскад нейрогормональних змін в організмі матері і плоду, які із залученням імпринтингових механізмів програмують порушення нейроендокринної регуляції багатьох фізіологічних функцій, включаючи поведінку, процеси репродукції та адаптації у дорослих нащадків. За результатами багатьох досліджень ФПН спостерігається у 35-70 % вагітних жінок [4], причому передумовами ФПН можуть бути багато факторів, але у 60 % випадків вона є ідіопатичною.