

ПРОЯВИ СИНДРОМУ ЕНДОГЕННОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ У ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ КАДМІЮ ХЛОРИДУ НА ТЛІ СПОЖИВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ З РІЗНИМ ВМІСТОМ ФОСФАТІВ

Вступ. Упродовж багатьох років актуальною проблемою для України є забруднення поверхневих водойм фосфатами і важкими металами. Результатом їх токсичного впливу на організм людей і тварин може бути синдром ендогенної інтоксикації.

Мета дослідження – встановити особливості синдрому ендогенної інтоксикації в білих щурів під впливом кадмію хлориду на тлі споживання питної води з різним вмістом фосфатів упродовж 30 днів.

Методи дослідження. Експеримент проводили на 72 білих безпородних щурах-самцях масою 180–200 г, поділених на шість груп, які впродовж 30 днів споживали: тварини контрольної групи – відстояну воду з міського водогону, тварини п'яти дослідних груп – воду з додаванням монофосфату натрію в дозах 100,0; 10,0; 1,0; 0,1; 0,01 мг/дм³ у перерахунку на елементарний фосфор. На 25-й день експерименту кожна групу щурів поділили на дві серії. Тварини I серії продовжували пити ту ж саму воду (n=6), тваринам II серії протягом наступних п'яти днів вводили внутрішньошлунково кадмію хлорид у дозі 1/20 від ГДК. Рівень ендогенної інтоксикації оцінювали за показниками молекул середньої маси у сироватці крові при довжинах хвилі $\lambda=254$ і 280 нм та рівнем еритроцитарного індексу інтоксикації.

Результати й обговорення. Встановлено негативний вплив кадмію хлориду на тлі споживання питної води з додаванням фосфатів на білих щурах, про це свідчило статистично значуще зростання рівня ендогенної інтоксикації, на що вказували достовірно збільшення вмісту молекул середньої маси 254 і 280 (MCM₂₅₄, MCM₂₈₀) та підвищення еритроцитарного індексу інтоксикації у сироватці крові, найбільш виражені при концентрації 100,0 і 10,0 мг/дм³. Рівень MCM₂₅₄ у щурів 1-ї групи зріс на 135 % (p<0,05), у тварин 2-ї групи – на 46 %. Показник MCM₂₈₀ у щурів 1-ї групи збільшився на 196 % (p<0,001), у тварин 2-ї групи – на 171 % (p<0,001). Еритроцитарний індекс інтоксикації у щурів 1-ї групи перевищував контроль на 244 % (p<0,001), у тварин 2-ї групи – на 188 % (p<0,001), у щурів 3-ї групи – на 91 % (p<0,05).

Висновки. Отримані результати свідчать про розвиток ендогенної інтоксикації під впливом кадмію хлориду на тлі споживання питної води з різним вмістом фосфатів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: питна вода; щури; важкі метали; ендогенна інтоксикація; фосфати; кадмію хлорид; молекули середньої маси; еритроцитарний індекс інтоксикації.

ВСТУП. Упродовж багатьох років актуальною проблемою для України є забруднення поверхневих водойм різними хімічними сполуками, які надходять у річки і ставки з промислових підприємств, очисних споруд житлово-комунального господарства або як стоки із сільськогосподарських угідь. Найбільш небезпечні стічні води, що містять фосфати та важкі метали, які можуть негативно впливати як на навколишнє середовище, так і на здоров'я людини [1].

У результаті надходження фосфатів у поверхневі водойми в останніх відбувається евтрофікація, яка внаслідок інтенсивного розростання мікроскопічних синьо-зелених водоростей призводить до зниження кількості кисню у воді во-

дойми, загибелі риби і збільшення вмісту токсичних сполук. Небезпечно не лише таку воду пити, а навіть купатися в ній, адже це може спричинити виникнення дерматологічних захворювань, мікрозапалень шкіри та алергічних реакцій у людей. Окрім того, фосфати впливають на осмотичний тиск у клітинах, погіршують пружність і еластичність клітинних мембран [2]. Проникаючи безпосередньо у кров, сполуки фосфору взаємодіють з ліпідно-білковими мембранами клітин, а потрапляючи всередину клітин, викликають глибокі зміни в біохімічних і біофізичних процесах та призводять до порушення функцій печінки і нирок [3, 4].

Поряд із фосфатами дуже часто поверхневі та підземні води забруднюють важкі метали.

© Ю. Б. Бандрівська, О. В. Лотоцька, 2024.

Серед них варто виокремити кадмій, який є одним з найпоширеніших токсикантів у навколишньому середовищі в результаті багатьох видів людської діяльності. Вплив кадмію на організм може призвести до ушкодження нирок, печінки, кісткової і серцево-судинної систем, а також до погіршення зору та слуху. Він викликає окиснювальний стрес у живому організмі, діє на мітохондрії, змінюючи їх внутрішню проникність, генерує утворення активних форм кисню, активує апоптоз, мутує мітохондріальні ДНК, змінює експресію генів, пригнічує комплекси дихальних ланцюгів та знижує синтез АТФ. Усе це призводить до розвитку багатьох захворювань у людини [5, 6].

Згідно із сучасними уявленнями [7, 8], результатом токсичного впливу на організм людей і тварин різних хімічних речовин може бути неспецифічний за більшістю клінічних та біохімічних проявів синдром ендогенної інтоксикації (EI), який характеризується невідповідністю між утворенням і виведенням як продуктів нормального обміну, так і речовин спотвореного метаболізму [9]. Інформативними показниками для дослідження його розвитку є еритроцитарний індекс інтоксикації (EII) та молекули середньої маси (MCM) [10, 11].

З літературних джерел відомо, що синдром EI, який характеризується накопиченням у тканинах і рідинах організму MCM та EII, визначається при багатьох захворюваннях і сприяє розвитку патологічних станів. Але водночас відсутні дані про наявність цього синдрому при споживанні питної води з фосфатами в комбінації з кадмію хлоридом.

Мета дослідження – встановити особливості синдрому EI в білих щурів під впливом кадмію хлориду на тлі споживання питної води з різним вмістом фосфатів упродовж 30 днів.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Експеримент проводили на 72 білих безпородних щурах-самцях масою 180–200 г, поділених на шість груп методом рандомізації. Упродовж 30 днів кожна з груп споживала воду різного хімічного складу: тварини контрольної групи (К) – відстояну з міського водогону, яка за всіма вимогами відповідала нормативним вимогам до питної води, тварини п'яти дослідних груп (n=12) – цю ж воду з додаванням фосфатів у кількості 100,0; 10,0; 1,0; 0,1; 0,01 мг/дм³ у перерахунку на елементарний фосфор. Як досліджувану речовину використовували монофосфат натрію, який застосовують у косметичній промисловості, при виробництві мила, зубних паст і шампунів, він входить до складу пральних порошків як реагент, що пом'якшує воду.

На 25-й день експерименту кожен групу щурів поділили на дві серії. Тварини I серії продовжували пити ту ж саму воду (n=6), тваринам II серії протягом наступних п'яти днів вводили внутрішньошлунково кадмію хлорид у дозі 1/20 від ГДК, а тваринам контрольної групи – водний розчин у тій самій кількості (n=6). Щурів виводили з експерименту шляхом кровопускання під тіопентал-натрієвим наркозом через 30 днів від початку дослідження. Експеримент проводили відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986), норм біомедичної етики і Загальних етичних принципів експериментів на тваринах, ухвалених на Першому національному конгресі з біоетики (Київ, 2001) [12].

Рівень EI оцінювали за вмістом MCM та EII. Еритроцитарний індекс інтоксикації визначали в реакції з метиленою синьою [13], в основі якої лежить здатність мембрани еритроцитів периферійної крові абсорбувати метиленовий синій. Вміст MCM у гомогенаті печінки визначали на спектрофотометрі (СФ-46) при довжинах хвилі $\lambda=254$ (продукти неповного розпаду протеїнів) і 280 нм (ароматичні амінокислоти) після осадження протеїнів за допомогою трихлороцтової кислоти [13]. Результати виражали в умовних одиницях, чисельно рівних показникам екстинкції. Дані дослідних груп порівнювали з даними контрольної групи.

Статистичну обробку цифрових результатів здійснювали за допомогою програмного забезпечення Excel ("Microsoft", США) і STATISTICA 8.0 ("Statsoft", США) з використанням непараметричних методів оцінки отриманих даних за U-критерієм Манна – Уїтні. Зміни вважали статистично значущими при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Деякі хімічні речовини навіть у невеликій кількості, при надходженні з питною водою, можуть порушувати стабільну роботу організму і викликати EI, наявність якої можна визначити за вмістом MCM та EII. Провівши дослідження, встановили, що споживання питної води з вмістом лише фосфатів (I серія) призвело до підвищення показника MCM_{254} у сироватці крові щурів 1-ї дослідної групи на 65 % ($p < 0,05$) порівняно з контрольною. У всіх інших зміни мали недостовірний характер і практично не відрізнялися від контрольної. Кількість MCM_{280} зросла найбільше в 1-й групі – на 154 % ($p < 0,05$). У 2-й групі показник підвищився на 138 % ($p < 0,05$), у 3-й – на 64 % ($p < 0,05$), у 4-й – на 54 %, у 5-й – мало відрізнявся від контролю (рис. 1).

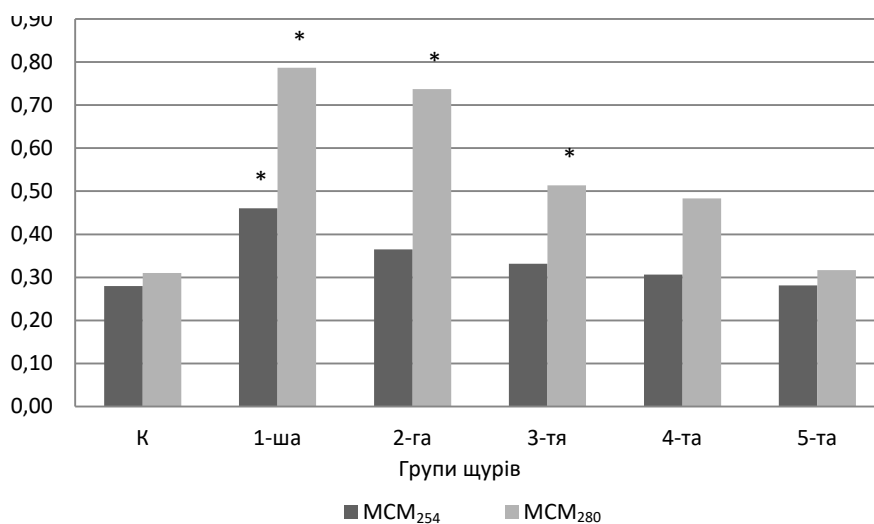


Рис. 1. Показники молекул середньої маси у сироватці крові щурів при споживанні питної води з різним вмістом фосфатів (ум. од./л).

Примітка. * – відмінності достовірні ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою.

У тварин II серії внутрішньошлункове введення кадмію хлориду в дозі 1/20 від ГДК на тлі споживання питної води з різним вмістом фосфатів викликало більш виражене підвищення показників МСМ. Рівень МСМ₂₅₄ зріс найбільше у щурів 1-ї групи, які споживали питну воду з вмістом фосфору в кількості 100,0 мг/л, – на 135 % ($p < 0,05$). У 2-й групі підвищення становило 46 %. У 3-й, 4-й і 5-й групах показники відрізнялися від контролю на 32, 28 та 14 % відповідно в сторону збільшення. Показник МСМ₂₈₀ в 1-й групі підвищився на 196 % ($p < 0,001$), у 2-й – на 171 % ($p < 0,001$). Його зростання було

дещо меншим при нижчій кількості фосфатів і становило 64 % ($p < 0,001$) в 3-й групі, 45 % – у 4-й ($p < 0,05$), 25 % – у 5-й (рис. 2).

Зростання концентрації МСМ у сироватці крові піддослідних тварин свідчить про посилення ендотоксикозу після внутрішньошлункового введення кадмію хлориду щурам на тлі споживання питної води з вмістом фосфатів, особливо в кількості 100,0 та 10,0 мг/дм³ (або в 1-й і 2-й групах). Згідно з даними літературних джерел, збільшення вмісту МСМ₂₅₄ може вказувати на порушення структури мембран гепатоцитів, а МСМ₂₈₀ – на пригнічення детоксикаційної

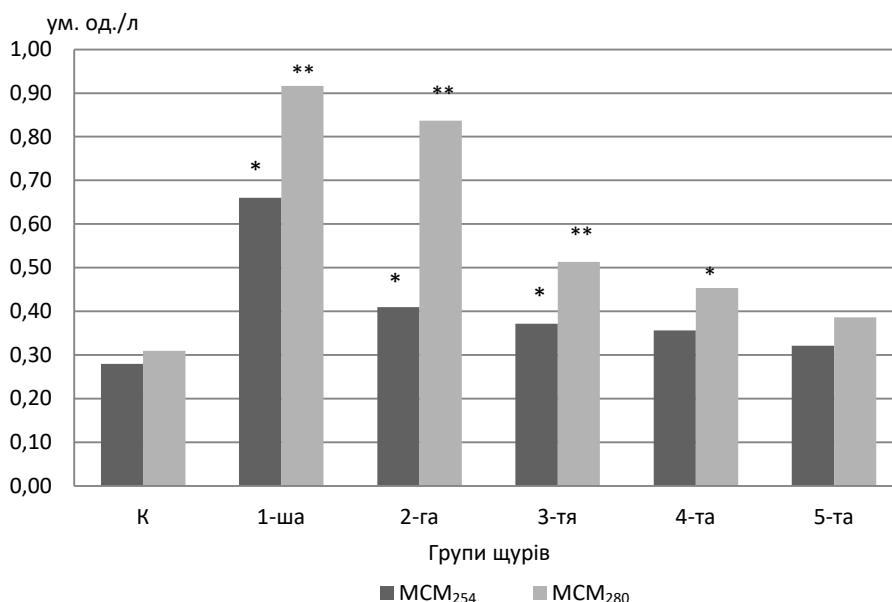


Рис. 2. Показники молекул середньої маси у сироватці крові щурів після введення кадмію хлориду на тлі споживання води з різним вмістом фосфатів (ум. од./л).

Примітка. Тут і на рисунку 3: * – відмінності достовірні ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою; ** – відмінності достовірні ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою.

функції печінки. Надходження кадмію хлориду в організм щурів на тлі підвищеного рівня фосфатів також може негативно впливати на нирки і ще більше посилювати ЕІ. У результаті зростання рівня МСМ можуть порушуватись метаболічні процеси в організмі, а саме вуглеводний та ліпідний обмін, що додатково посилює стан інтоксикації [14].

Щодо іншого показника ЕІ, який ми досліджували, встановили, що при споживанні питної води з різним вмістом фосфатів (I серія) ЕІІ був найбільшим у щурів 1-ї групи, які споживали воду з додаванням фосфатів у кількості 100,0 мг/дм³. Порівняно з контрольною групою він зріс на 186 % (p<0,05). У тварин 2-ї групи показник підвищився на 142 % (p<0,05), 3-ї – на 71 %. У щурів 4-ї і 5-ї груп зміни мали недостовірний характер і практично не відрізнялися від контрольних значень (рис. 3).

Після внутрішньошлункового введення кадмію хлориду на тлі споживання води з різним

вмістом фосфатів було встановлено значущі зміни рівня ЕІ у щурів, про що свідчило значне зростання ЕІІ. Так, у тварин 1-ї групи показник перевищував контрольний на 244 % (p<0,001), 2-ї – на 188 % (p<0,001), 3-ї – на 91 % (p<0,05). Навіть у щурів 4-ї і 5-ї груп визначалася різниця з контрольною групою в бік збільшення (на 30 та 21 % відповідно).

Враховуючи те, що еритроцитарні мембрани розглядають як прототип плазматичних мембран усіх клітин організму, зростання ЕІІ свідчить про збільшення проникності всіх інших клітин організму. Цей процес може проявлятися цитолізмом клітин та виходом із цитоплазми органоспецифічних ферментів. Підвищена проникність клітинних мембран також може спричиняти дисбаланс електролітів і води в клітинах, що негативно впливає на їх функціонування. Крім того, порушення цілості мембран може призводити до активації апоптотичних шляхів, що додатково ускладнює стан організму [15].

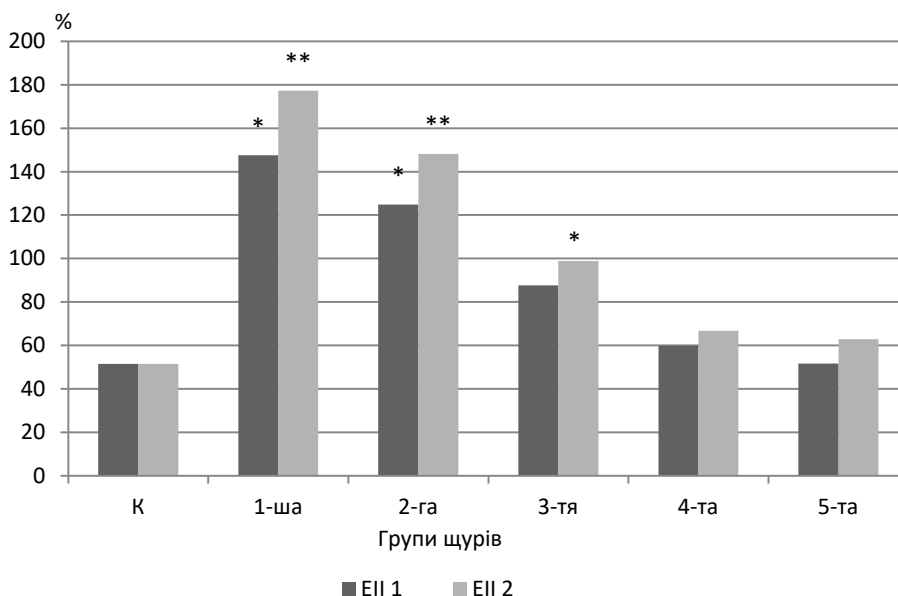


Рис. 3. Показники еритроцитарного індексу інтоксикації у сироватці крові щурів при споживанні питної води з різним вмістом фосфатів (ЕІІ 1) та після введення кадмію хлориду на тлі споживання такої води (ЕІІ 2).

ВИСНОВКИ. Встановлено негативний вплив кадмію хлориду на тлі споживання питної води з додаванням фосфатів на білих щурів, про це свідчить статистично значуще зростання рівня ендогенної інтоксикації, на що вказують досто-

вірне збільшення вмісту молекул середньої маси 254 і 280 та підвищення еритроцитарного індексу інтоксикації у сироватці крові, найбільш виражені при концентрації 100,0 та 10,0 мг/дм³.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Василенко Л. О. Забруднення поверхневих вод фосфатами та важкими металами / [Л. О. Василенко, Ю. О. Березницька, М. В. Кравченко та ін.] // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідраліки /

гол. ред. А. М. Кравчук. – К. : КНУБА, 2022. – № 38. – С. 4–17. DOI: 10.32347/2524-0021.2022.38.4-17.

2. Лакуста О. М. Уміст фосфатів у питній воді децентралізованого водопостачання (на прикладі

північної Буковини) [Електронний ресурс] / О. М. Лакуста, С. С. Костишин // Біол. системи. – 2017. – 9, вип. 1. – С. 57–64. – Режим доступу : http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/files/vb/BS_T9_V1_2017/_Lakusta.pdf.

3. Razaque M. S. Phosphate toxicity: new insights into an old problem / M. S. Razaque // *Clinical science*. – 2011. – 120 (3). – P. 91–97. DOI: 10.1042/CS20100377.

4. Nieder R., Benbi D. K., Reichl F. X. Water-Soluble Forms of Nitrogen and Phosphorus and Their Impacts on Environment and Human Health / R. Nieder, D. K. Benbi, F. X. Reichl // *Soil Components and Human Health*. – Dordrecht: Springer, 2018. – P. 223–255. DOI: 10.1007/978-94-024-1222-2_5.

5. Satarug S., Gobe G. C., Vesey A. D., Phelps K. R. Cadmium and lead exposure, nephrotoxicity, and mortality / S. Satarug, G. C. Gobe, A. D. Vesey, K. R. Phelps // *Toxics*. – 2020. – 8 (4). – P. 86. DOI: 10.3390/toxics8040086.

6. Genchi G., Sinicropi M. S., Lauria G., Carocci A., Catalano A. The effects of cadmium toxicity / G. Genchi, M. S. Sinicropi, G. Lauria, A. Carocci, A. Catalano // *International journal of environmental research and public health*. – 2020. – 17 (11). – P. 3782. DOI: 10.3390/ijerph17113782.

7. Бевзо В. В. Рівень ендогенної інтоксикації щурів за умов експериментальної нефропатії та застосування відновленого глутатіону [Електронний ресурс] / В. В. Бевзо // Укр. журн. медицини, біології та спорту. – 2021. – 6, № 5 (33). – С. 63–68. – Режим доступу : <https://jmbs.com.ua/pdf/6/5/jmbs0-2021-6-5-063.pdf>.

8. Amiri A., Nikitina N., Stepanova L., Beregova T. Potential impact of cerium dioxide nanoparticles (nanoceria) on the concentration of C-reactive protein and middle-mass molecules after wound treatment in rats / A. Amiri, N. Nikitina, L. Stepanova, T. Beregova // *ScienceRise: Biological Science*. – 2019. – 1 (16). – P. 14–19. DOI: 10.15587/2519-8025.2019.159010.

9. Дмухальська Є. Б. Вікові особливості змін показників ендогенної інтоксикації і стан мембран за дії

важких металів та гліфосату / Є. Б. Дмухальська, М. М. Корда // *Мед. та клініч. хімія*. – 2021. – 23, № 4 (4). – С. 22–29.

10. Дослідження динаміки лейкоцитарного та еритроцитарного індексів інтоксикації в патогенезі експериментального перитоніту [Електронний ресурс] / Р. Г. Ленік, І. В. Савицький, С. В. Ціповяз [та ін.] // *Укр. журн. медицини, біології та спорту*. – 2019. – 4, № 5 (21). – С. 57–61. – Режим доступу : <https://www.onmedu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/7622/Lenik.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

11. Лис О. Б. Ступінь ендогенної інтоксикації в динаміці розвитку поєднаної патології – іммобілізаційного стресу та адреналінового ушкодження міокарда / О. Б. Лис, М. С. Переда // *Вісн. наук. дослідж.* – 2019. – № 1. – С. 131–133. DOI: 10.11603/2415-8798.2019.1.9958.

12. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose. – Council of Europe, Strasbourg. – 1986. – No/ 123. – 52 p.

13. Розвиток ендогенної інтоксикації у щурів за умов нітритно-тютюнового токсикозу після застосування карболайну / П. Г. Лихацький, В. Д. Фіра, Л. С. Фіра, Л. А. Бойко // *Вісн. мед. і біол. дослідж.* – 2022. – № 4. – С. 57–63.

14. Підручна С. Р. Динаміка змін показників ендогенної інтоксикації у лабораторних щурів різних вікових груп в умовах політравми [Електронний ресурс] / С. Р. Підручна, Г. М. Степанова // *Вісн. проблем біології і медицини*. – 2017. – № 4 (3). – С. 199–202. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpbm_2017_4\(3\)_43](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpbm_2017_4(3)_43).

15. Грицишин Л. Є. Активність цитолітичних процесів у щурів за умов хронічної неопластичної інтоксикації після застосування цитостатиків [Електронний ресурс] / Л. Є. Грицишин, Л. С. Фіра, П. Г. Лихацький // *Здобутки клініч. і експерим. медицини*. – 2019. – № 2. – С. 105–111. – Режим доступу : <https://core.ac.uk/reader/276624860>.

REFERENCES

1. Vasyleko, L.O., Bereznytska, Yu.O., Kravchenko, M.V., Shevchenko, O.S., & Tsoma, T.O. (2022) Pollution of surface waters by phosphates and heavy metals. Problems of water supply, sewage and hydraulics. Kyiv National University of Construction and Architecture; Chief editor A.M. Kravchuk. (Vol. 38, pp. 4–17) [in Ukrainian]. DOI: 10.32347/2524-0021.2022.38.4-17.

2. Lakusta, O.M., & Kostyshyn, S.S. (2017) The content of phosphates in drinking water of decentralized water supply (on the example of Northern Bukovina). *Biological Systems*, 9(1), 57-64. [in Ukrainian] Available at: http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/files/vb/BS_T9_V1_2017/_Lakusta.pdf.

3. Razaque, M.S. (2011) Phosphate toxicity: new insights into an old problem. *Clinical science*, 120(3), 91-97. DOI: 10.1042/CS20100377.

4. Nieder, R., Benbi, D.K., & Reichl, F.X. (2018) *Water-Soluble Forms of Nitrogen and Phosphorus and*

Their Impacts on Environment and Human Health. in *Soil Components and Human Health* (pp. 223–255). Springer, Dordrecht. DOI: 10.1007/978-94-024-1222-2_5.

5. Satarug, S., Gobe, G.C., Vesey, A.D., & Phelps, K.R. (2020) Cadmium and lead exposure, nephrotoxicity, and mortality. *Toxics*, 8(4), 86. DOI: 10.3390/toxics8040086.

6. Genchi, G., Sinicropi, M.S., Lauria, G., Carocci, A., & Catalano, A. (2020) The effects of cadmium toxicity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3782. DOI: 10.3390/ijerph17113782.

7. Bevzo, V.V. (2021) Endogenous intoxication levels in rats under experimental nephropathy and reduced glutathione treatment. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, 6(5), 63-68. [in Ukrainian] Available at: <https://jmbs.com.ua/pdf/6/5/jmbs0-2021-6-5-063.pdf>.

8. Amiri, A., Nikitina, N., Stepanova, L., & Beregova, T. (2019) Potential impact of cerium dioxide nanoparticles (nanoceria) on the concentration of C-reactive protein

and middle-mass molecules after wound treatment in rats. *ScienceRise: Biological Science*, 1(16), 14-19. DOI: 10.15587/2519-8025.2019.159010

9. Dmukhalska, Ye.B., & Korda, M.M. (2021) Age-related changes in endogenous intoxication indicators and membrane condition under heavy metals and glyphosate exposure. *Medical and Clinical Chemistry*, 23(4), 22-29 [in Ukrainian].

10. Lenik, R.G., Savitsky, I.V., Tsipovyaz, S.V., Zashchuk, R.G., & Myastkivska, I.V. (2019) Dynamics of leukocyte and erythrocyte intoxication indices in the pathogenesis of experimental peritonitis. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, 4(5), 57-61 [in Ukrainian]. Available at: <https://www.onmedu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/7622/Lenik.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

11. Lys, O.B., & Rehenda, M.S. (2019) The level of endogenous intoxication in the dynamics of combined pathology – immobilization stress and adrenaline myocardial injury. *Bulletin of Scientific Research*, 1, 131-133 [in Ukrainian] DOI: 10.11603/2415-8798.2019.1.9958.

12. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose (1986). Council of Europe, Strasbourg, No. 123, 52 p. [in English].

13. Lykhatskyi, P.H., Fira, V.D., Fira, L.S., & Boyko, L.A. (2022) Development of endogenic intoxication in rats under nitrite tobacco toxicosis after carboline application in Transcarpathia. *Bulletin of Medical and Biological Research*, 4, 57-63 [in Ukrainian].

14. Pidruchna, S.R., & Stepanova, H.M. (2017) Dynamics of endogenous intoxication indicators in laboratory rats of different age groups under conditions of polytrauma. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*, 4(3), 199-202 [in Ukrainian] Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpbm_2017_4\(3\)_43](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpbm_2017_4(3)_43).

15. Hrytsyshyn, L.Ye., Fira, L.S., & Lykhatskyi, P.H. (2019) Activity of cytolytic processes in rats under conditions of chronic neoplastic intoxication after cytostatic application. *Clinical and Experimental Medicine Achievements*, 2, 105-111 [in Ukrainian] Available at: <https://core.ac.uk/reader/276624860>.

Отримано 19.08.2024

Адреса для листування: Ю. Б. Бандрівська, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України, майдан Волі, 1, Тернопіль, 46001, Україна, e-mail: bandrivska_yulbo@tdmu.edu.ua.

Yu. B. Bandrivska, O. V. Lototska

IVAN HORBACHEVSKY TERNOPII NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY
OF THE MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE

MANIFESTATIONS OF THE ENDOGENOUS INTOXICATION SYNDROME IN RATS UNDER THE INFLUENCE OF CADMIUM CHLORIDE BASED ON THE CONSUMPTION OF DRINKING WATER WITH DIFFERENT PHOSPHATE CONTENT

Summary

Introduction. For many years, the pollution of surface water bodies by phosphates and heavy metals has been an urgent problem for Ukraine. The result of their toxic effect on the body of people and animals can be the syndrome of endogenous intoxication.

The aim of the study – to establish the peculiarities of the syndrome of endogenous intoxication in white rats under the influence of cadmium against the background of drinking water with different phosphate content for 30 days.

Research Methods. The study was conducted on 72 purebred white male rats weighing 180–200 g, divided into six groups, which for 30 days consumed: the control group – settled water from the city waterworks, the animals of five experimental groups – water with the addition of sodium monophosphate in doses of 100,0; 10,0; 1,0; 0,1; 0,01 mg/dm³ in terms of elemental phosphorus. On the 25th day of the experiment, each group of rats was divided into two series. The first one continued to drink the same water (n=6), the animals of the second series were injected intragastrically with cadmium chloride at a dose of 1/20 of the maximum permissible concentration for the next five days. The level of endogenous intoxication was assessed by the content of molecules of medium mass (MMM) in blood serum at wavelengths $\lambda=254$ and 280 nm and the level of the erythrocyte intoxication index.

Results and Discussion. A negative effect of cadmium chloride was established against the background of drinking water with added phosphates on white rats, as evidenced by a statistically significant increase in the level of endogenous intoxication, as indicated by a significant increase in the content of molecules of medium mass 254 and 280 and an increase in the erythrocyte index of intoxication in blood serum, the most pronounced at a concentration of 100.0 and 10.0 mg/dm³. The level of MMM₂₅₄ in rats of the 1st group increased by 135 % (p<0.05), in the 2nd group – by 46 %. Indicators of MMM₂₈₀ in the 1st group increased by 196 % (p<0.001), in the 2nd – by 171 % (p<0.001). The erythrocyte intoxication index in the 1st group exceeded the control by 244 % (p<0.001), in the 2nd – by 188 % (p<0.001).

Conclusions. The obtained results indicate the development of endogenous intoxication under the influence of cadmium chloride against the background of drinking water with different phosphate content

KEY WORDS: drinking water; rats; heavy metals; endogenous intoxication; phosphates; cadmium; medium mass molecules; erythrocyte intoxication index.