

Н.Б. Гринцова
А.М. Романюк
В.І. Бумейстер

Сумський державний університет




Надійшла: 27.07.2019

Прийнята: 12.09.2019

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2019.3.26-31>

УДК:616.45-092.9:613.632:615.356:577.161.3

МОРФОЛОГІЧНІ ПЕРЕБУДОВИ КІРКОВОЇ РЕЧОВИНИ НАДНИРНИКІВ ЩУРІВ ЗА УМОВ ДОВГОТРИВАЛОГО ВПЛИВУ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА НЕГОРМОНАЛЬНОЇ КОРЕКЦІЇ

Hryntsova N.B.  ✉, Romaniyk A.M. , Bumeister V.I.  Morphological rearrangements of the rat's adrenal cortex under conditions of prolonged exposure to heavy metal salts and non-hormonal correction. Sumy State University, Sumy, Ukraine


ABSTRACT. Background. Heavy metal salts adversely affect the health of the population and cause the development of pathology of individual organs and systems of the body. The adrenal glands occupy one of the key places in the regulation and maintenance of the basic functions of the body. **Objective.** The study of morphological adaptive rearrangements of the structural components of the adrenal cortex of adult mature males under conditions of prolonged exposure to heavy metal salts and non-hormonal correction by vitamin E remains a relevant and under-studied topic. **Methods.** The experiment was conducted on 24 white mature male rats weighing 200-250 g at the age of 5-6 months, which after a long (90-day) influence of the combination of salts of heavy metals: zinc ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) - 5 mg / l, copper ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) - 1 mg / l, iron ($FeSO_4$) - 10 mg / l, manganese ($MnSO_4 \cdot 5H_2O$) - 0.1 mg / l, lead ($Pb(NO_3)_2$) - 0.1 mg / l and chromium ($K_2Cr_2O_7$) - 0.1 mg / l for 30 days consumed or dinary drinking water with vitamin E correction drug (9.1 mg / kg 10% oil solution). The conventional histological examination methods were applied. **Results.** The antioxidant L-tocopherol, upon admission to the body of a combination of salts of heavy metals, revealed a reliable stress-protective effect on all the structural components of the adrenal gland: the state of the vascular wall, the nuclear and secretory apparatus spongiocytes of all zones of the cortex. **Conclusion.** L-tocopherol helps to reduce the toxic effects of heavy metal salts on the adrenal cortex, exerts a membrane-protective and stress-protective effect, attenuates the manifestations of the stage of exhaustion of the general adaptation syndrome, partially restores the hormonal activity of adrenocorticocytes. However, the 30-day period of correction of morphological alterations caused by the entry into the body of heavy metal salts is insufficient for the complete restoration of the state of the vascular wall, the rheological properties of blood and the secretory activity of cells of the adrenal cortex.


Key words: adrenal glands, heavy metals, adaptation syndrome, vitamin E.


Citation:

Hryntsova NB, Romaniyk AM, Bumeister VI. [Morphological rearrangements of the rat's adrenal cortex under conditions of prolonged exposure to heavy metal salts and non-hormonal correction]. Morphologia. 2019;13(3):26-31. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2019.3.26-31>

 Hryntsova N.B. 0000-0002-6713-7533

 Romaniyk A.M. 0000-0003-2560-1382

 Bumeister V.I. 0000-0001-8604-4458

✉ natalia.gryntsova@gmail.com

© SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine», «Morphologia»

Вступ

Проблемам забруднення навколишнього середовища присвячена достатня кількість наукових досліджень, що висвітлені як у вітчизняній, так і у закордонній літературі [1, 2]. Солі важких металів є екзогенними факторами, що поширюються в біосфері і можуть впливати на здоров'я населення та стан екосистеми в цілому [3-5]. В окремих північних районах України відмічене

підвищення в ґрунті та питній воді солей цинку, хрому, свинцю, марганцю, міді та заліза, що зустрічаються в різних комбінаціях в залежності від регіону та чинять несприятливий вплив на здоров'я населення [6]. Надмірне надходження важких металів до організму призводить до їх накопичення в різних органах та системах [7, 8]. Це, в свою чергу призводить до дисбалансу хімічних елементів, порушення гомеостазу та

розвитку патологій, що є наслідком забруднення довкілля [3, 7]. Наднирники є найбільш важливою ланкою в системі ендокринної регуляції більшості життєво важливих функцій організму. В той же час, наднирник є найбільш уразливим органом-мішенню для токсичності в ендокринній системі, і фактори, що сприяють цій уразливості, були визнані [9]. Безконтрольне зростання в екосистемі солей важких металів супроводжується розладами компенсаторних механізмів організму з розвитком окисного стресу внаслідок дисбалансу між активними формами кисню та антиоксидантами [10]. Тому, на сьогоднішній час є актуальним пошук потужних антиоксидантів для того, щоб протистояти дії важких металів [10,11]. Одним з найпотужніших антиоксидантів є вітамін Е [12].

На сьогоднішній день авторам не відома інформація щодо детального комплексного дослідження структурних компонентів наднирників після довготривалого впливу комбінації солей важких металів та негормональної корекції вітаміном Е.

Мета

Вивчення морфологічних адаптивних перебудов структурних компонентів кори наднирників статевозрілих щурів-самців за умов довготривалого впливу солей важких металів та негормональної корекції вітаміном Е.

Матеріали та методи

Експеримент проведений на 24 білих статевозрілих щурах-самцях масою 200-250г, віком 5-6 місяців, що були розподілені на 2 групи (контрольну та експериментальну). Експеримент був проведений у осінньо-зимовий період. Щури утримувалися у звичайних умовах віварію, при природному освітленні (12-ти годинний цикл світло/темрява), сталому температурному режимі та вологості повітря, з вільним доступом до їжі та води. Всі дослідження на тваринах були проведені у відповідності до положень Європейської конвенції з захисту хребетних тварин для здійснення експериментальних і наукових завдань (Страсбург, 1986), а також "Загальних етичних правил експериментів над тваринами", затверджених I Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001, Україна). Щури контрольної групи отримували звичайну питну воду. На прикладі тварин експериментальної групи вивчали адаптивні механізми у кірковій речовині наднирників після довготривалого (90-денного) впливу комбінації солей важких металів: цинку ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) – 5 мг/л, міді ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) – 1 мг/л, заліза ($FeSO_4$) – 10 мг/л, марганця ($MnSO_4 \cdot 5H_2O$) – 0,1 мг/л, свинцю ($Pb(NO_3)_2$) – 0,1 мг/л та хрому ($K_2Cr_2O_7$) – 0,1 мг/л. Щури експериментальної групи на протязі 30-ти діб вживали звичайну питну воду з препаратом-коректором вітаміном Е (9,1 мг / кг 10% перорального масляного розчину). До уваги

брався перерахунок дози для тварин. Підбір та розрахунок дози препарату здійснювали виходячи із середньої терапевтичної добової дози для дорослих, що становить 100 мг на добу (30 крапель 10 % розчину). Розрахунок дози для щурів проводили з урахуванням рекомендацій Р.С. Риболовлева та Ю.Р. Риболовлева згідно формули: доза для щура = $r \times$ Доза для людини/R, де r – коефіцієнт видової витривалості для щура, $r=3,62$, R – коефіцієнт видової витривалості для людини, $R=0,57$. Щурів виводили з експерименту на 120 добу шляхом декапітації під ефірним наркозом у відповідності до етичних положень. Застосовували загальноприйняті методики мікроанатомічного (гістологічного) методу дослідження. Зрізи фарбували гематоксилін-еозин. Загальний морфологічний та морфометричний аналіз проводили за допомогою світлооптичного мікроскопа «ZeissPrimoStar», з об'єктивами $\times 10$, $\times 20$, $\times 40$ та біокулярами 7, 10. Для морфометричного дослідження мікропрепаратів використовували програму «SCPR-2017-Zen 2 lite» з фотодокументуванням отриманих результатів цифровою відеокамерою «axioCamERC 5SZeiss». Статистична обробка отриманих результатів проводилася на персональному комп'ютері з використанням програми «Statistica 8.0».

Результати та їх обговорення

Досліджено стан клітин, судинного русла та стромального компонента кіркової речовини правого наднирника після довготривалого впливу комбінації солей важких металів та за умов негормональної корекції вітаміном Е. При цьому, у наднирнику, як у органі, що є одним з основних у адаптації організму до стресу, визначалися морфологічно-функціональні перебудови. Макроскопічно наднирник піддослідних щурів зберігав свою анатомічну будову. Фібозна капсула наднирників була більш потовщена у порівнянні з мікроскопічними препаратами наднирників тварин 90-то денного терміну експерименту (рис. 1) [13]. Цілісність капсули на декотрих ділянках порушена. Судини капсули розширені, з ознаками незначного субкапсулярного повнокров'я. Морфологія стінки артерій та артеріол капсули була порушена, м'язова оболонка потовщена, ендотеліоцити перебували у стані набряку, гіпертрофовані, гіперхромні, а їх ядра випиналися у просвіт судин.

Цитоархітектоніка зон кори наднирника була менш порушена у порівнянні з попереднім терміном експерименту (рис. 1). Клубочкова та пучкова зони мали більш чітке відмежування, в пучковій зоні клітинні тяжі набували більш характерного розташування, особливо у районі сітчастої зони (рис. 2). Наповненість капілярів кров'ю збільшувалася у напрямку до сітчастої зони та в самій сітчастій зоні, що пояснюється анатомічними особливостями кровозабезпечення

залози. Клітини переважної частини клітин клубочкової зони мали нечіткі контури клітинної оболонки, просвітлену, оксифільну цитоплазму з мілкодисперсною зернистістю. Ядра таких клітин були гіперхромні, видовжені. Більша частина клітин, ніж у попередньому терміні досліджу, мали округлі, збільшені у розмірах ядра з дещо просвітленою хроматиною сіткою та добре контурованим, гіпертрофованим ядром. У декотрих ядрах спостерігалася крайова агрегація хроматину, що за даними ряду авторів [14] вказує на посилення синтетичної активності кортикоцитів. Товщина клубочкової зони все ж залишалася дещо зменшеною у порівнянні з контролем та попереднім терміном експерименту. Ядерно-цитоплазматичне співвідношення складало 1:2-1:3. Товщина пучкової зони у порівнянні з контролем залишалася незначно зменшеною, міжтрабекулярні простори залишалися розширеними. Межі між клітинами були порушені, нечіткі. Як і на попередньому терміні досліджу, основу пучкової зони складали ендокриноцити з оксифільною, гіпертрофованою цитоплазмою та округлим базофільним ядром, розміри котрих наближались до розмірів ядер клітин тварин контрольної групи. Переважна більшість клітин мали ознаки значної вакуолізації цитоплазми. Досліджувані клітини були збільшені в об'ємі, їх цитоплазма заповнена світлим вакуолями переважно значних розмірів (рис. 1).

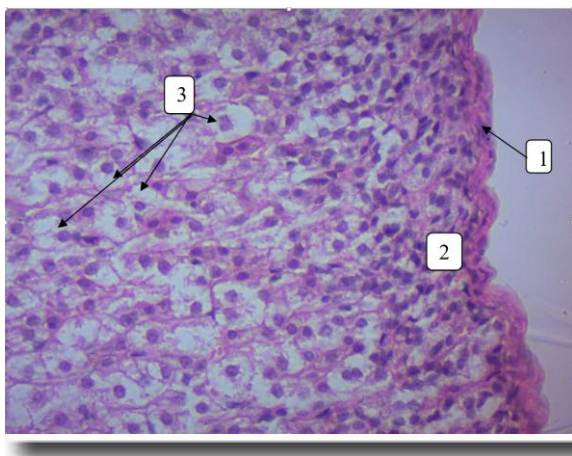


Рис. 1. Кіркова речовина наднирника експериментальних тварин в умовах 30-денного прийому вітаміну Е: 1-потовщення фіброзної капсули наднирника; 2-порушення гістоархітекtonіки клітин клубочкової зони; 3-ліпідна вакуолізація цитоплазми клітин пучкової зони. Фарбування: гематоксиліном і еозином. $\times 400$.

Спостерігалася дрібно- та крупнодисперсна конденсація хроматину, але, місцями з добре контурованим та часто гіперхромним ектопованим ядром. При цьому, грудочки гетерохроматину різних розмірів розміщувалися дифузно у каріоплазмі. Часто ядро втрачало своє центральне положення у клітині та зміщувалося під механічним тиском вакуолей до периферії, займаючи ексцентричне положення. Ядерно-

цитоплазматичне співвідношення складало 1:4-1:5. Виразного повнокров'я у пучковій зоні не спостерігалася. Площа сітчастої зони залози у порівнянні з контролем та попереднім терміном експерименту була збільшена, але цитоархітекtonіка епітеліальних трабекул, що сформовані спонгіоцитами сітчастої зони все ж була порушена. Міжтрабекулярні простори та судини мікроциркуляторного русла були розширені. Як і на попередньому терміні досліджу спостерігається потовщення судинної стінки венул та реологічних властивостей крові у вигляді сладж-феномену, агрегації клітинних елементів крові з ендотелієм капілярів. Але на відміну від попереднього терміну експерименту значно поліпшується стан проникності судинної стінки.

Навколо судин не спостерігається периваскулярного набряку та формених елементів крові у позасудинному просторі (рис. 2). Епітеліальні тяжі склалися з крупних клітин з світлою цитоплазмою та округлим помірно базофільним ядром, що розташовувалося як центрально так і дещо ексцентрично. Хроматинова сітка мала менш конденсований хроматин ніж у попередньому терміні досліджу. У частині ядер спостерігалася маргінація хроматину до внутрішньої ядерної мембрани. Практично в усіх ядрах клітин візуалізувалося гіпертрофоване ядром, розташоване як центрально так і ексцентрично. Практично у всіх спонгіоцитах спостерігалася виразна вакуолізація цитоплазми. Вакуолі, в основному, значних розмірів, розміщувалися як центрально навколо ядра, так і на периферії клітин, зміщуючи під своїм механічним тиском ядро до периферії (рис. 2). Ядерно-цитоплазматичне співвідношення складало 1:4-1:6.

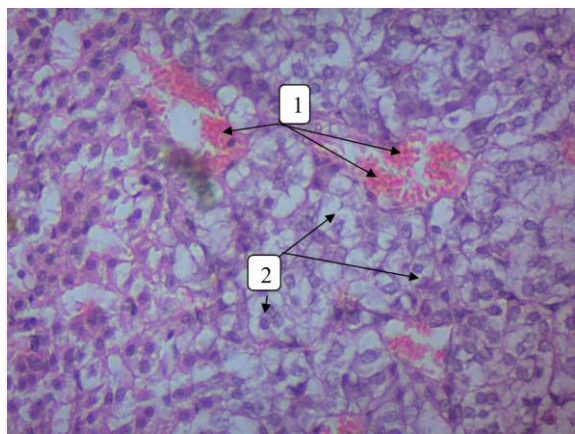


Рис. 2. Кіркова речовина наднирника експериментальних тварин в умовах 30-денного прийому вітаміну Е: 1- агрегація та сладж-феномен клітинних елементів крові у судинах мікроциркуляторного русла сітчастої зони; 2- ліпідна вакуолізація цитоплазми клітин сітчастої зони. Фарбування: гематоксиліном і еозином. $\times 400$.

Таким чином, адаптивні процеси у кірковій речовині наднирника за умов довготривалого впливу комбінації солей важких металів та коре-

кції вітаміном Е торкалися морфологічних трансформаций усіх структурних компонентів залози. Зі сторони стромального компоненту залози спостерігалися процеси потовщення сполучнотканинної капсули та зменшення субкапсулярного повнокров'я. Але не зважаючи на це, все ж відмічались порушення зі сторони реологічних властивостей крові, які найбільш виразні в ділянці сітчастої зони наднирника. Судинна стінка хоча і залишається потовщеною, але суттєво зменшується ступінь її проникності. На відміну від попереднього терміну дослідження у периваскулярному просторі практично не спостерігалось плазми та клітинних елементів крові. Зменшувалася ступінь кровонаповнення судин в ділянці клубочкової та пучкової зон. В сітчастій зоні кровонаповнення судин залишається достатньо виразним. Аналізуючи вищевикладене можливо визнати, що вітамін Е, без сумніву, чинить позитивну протекторну дію на стан судинної стінки, вступаючи можливо в антагоністичні взаємовідносини з солями важких металів. Адже, згідно літературних джерел та результатів власних досліджень, морфологічні порушення зі сторони судинної стінки викликані саме прямою токсичною дією солей важких металів на судинну стінку, наслідком чого є розвиток у паренхімі залози тканинної гіпоксії. При цьому, значно поліпшується стан паренхіми кіркової речовини наднирника, стан та секреторна активність адренкортикоцитів, зменшуються гіпоксичні явища. Цитоархітектоніка зон кори наднирника була менш порушена у порівнянні з попереднім терміном експерименту. Адаптивні морфологічні перебудови у ядрах спонгіоцитів свідчать про посилення їх синтетичної секреторної активності. У ядрах спонгіоцитів суттєво зростає кількість еухроматину та кількість ядер з ядерцями, зменшується кількість конденсованих брилок гетерохроматину. Відомо, що морфологічний стан ядра клітини залежить від рівня його функціональної активності, що підтверджують останні дані цитологічних досліджень. Зміна ступеня конденсованості хроматину є важливим механізмом регуляції функціональної активності ядра. Крім того, згідно досліджень того ж автора [14] феномен «маргінації хроматину» може вказувати на посилення синтетичної активності клітини. Згідно результатів власних досліджень, скупчення гетерохроматину біля каріомембрани може мати за-

хисний ефект що до проникнення солей важких металів до ядра. У паренхімі залози, особливо пучкової та сітчастої зонах зростає кількість клітин з світлими вакуолями переважно значних розмірів. Зважаючи на посилення регулюючої активності ядра у клітині, можливо припустити, що вакуолі-це продукт секреторної активності спонгіоцитів, а також місце надлишкового зберігання неметаболізованих попередників стероїдів. Зважаючи на мембранотоксичну дію солей важких металів на плазмалему клітини та базальну мембрану гемокапілярів, необхідно відмітити про декотру затримку евакуації гормонів у кров.

Підсумок

Антиоксидант L-токоферол, після надходження до організму комбінації солей важких металів, виявив достовірну стреспротекторну дію на всі структурні компоненти наднирника: стан судинної стінки, ядерного та секреторного апарату спонгіоцитів всіх зон кори. L-токоферол сприяє зменшенню токсичного впливу солей важких металів на кору наднирників, виявляє мембранопротекторну та стреспротекторну дію, послаблює прояви стадії виснаження загального адаптаційного синдрому, частково відновлює гормональну активність адренкортикоцитів. Але, 30-ти добовий термін корекції морфологічних перебудов, викликаних надходженням до організму солей важких металів, є недостатнім для повного відновлення стану судинної стінки, реологічних властивостей крові та секреторної активності клітин кори наднирника.

Перспективи подальших розробок базуються на проведенні імуногістохімічних та біохімічних досліджень наднирників щурів в умовах репаративних змін після довготривалих термінів впливу комбінації солей важких металів на організм.

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Джерела фінансування

Дослідження проведено в рамках науководослідних тем «Морфогенез загальнопатологічних процесів» (номер державної реєстрації 013U003315) і «Морфофункціональний моніторинг стану органів і систем організму за умов порушення гомеостазу» (номер державної реєстрації 0115U000685, держбюджет).

Літературні джерела References

1. Wei X, Gao B, Wang P, Shu T, Xiong Q, Chen F. Pollution characteristics and health risk assessment of heavy metals in streetdusts from different functional areas in Beijing. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2015; 112: 186-92. doi:

10.1016/j.ecoenv.2014.11.005
<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2014.11.005>.

2. Rohr JR, Farag AM, Cadotte MW, Clements WH, Smith JR, Ulrich CP, et al. Transforming Ecosystems: When, Where, and How to Restore Con-

- taminated Sites. *Integr Environ Assess Manag.* 2016;12(2):273–283. doi:10.1002/ieam.1668<https://doi.org/10.1002/ieam.1668>
3. Jaishankar M, Tseten T, Anbalagan N, Mathew BB, Beeregowda KN. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. *Interdisciplinary Toxicology.* 2014;7(2):60-72. doi:10.2478/intox-2014-0009<https://doi.org/10.2478/intox-2014-0009>
4. Vukosav P, Mlakar M, Cukrov N, Kwokal Z, Pižeta I, Pavlus N, et al. Heavy metal contents in water, sediment and fish in a karst aquatic ecosystem of the Plitvice Lakes National Park (Croatia). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2014;21(5):3826-39. doi:10.1007/s11356-013-2377-3<https://doi.org/10.1007/s11356-013-2377-3>
5. Mosa KA, Saadoun I, Kumar K, Helmy M, Dhankher OP. Potential Biotechnological Strategies for the Clean up of Heavy Metals and Metalloids. *Front Plant Sci.* 2016;7:303. doi:10.3389/fpls.2016.00303<https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00303>
6. Hryntsova NB. [Morphological rearrangements of structural components of the intermediate part of the pituitary gland of mature female rats under the influence of salts of heavy metals]. In: [15-th International Scientific European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences; 2017 July 20; Vienna, Austria]. East West, 2017. p. 3-8. Ukrainian.
7. Bhattacharya PT, Misra SR, Hussain M. Nutritional Aspects of Essential Trace Elements in Oral Health and Disease: An Extensive Review. *Scientifica (Cairo).* 2016;2016:5464373. doi:10.1155/2016/5464373<https://doi.org/10.1155/2016/5464373>
8. Järup L. Hazards of heavy metal contamination. *BrMedBull.* 2003;68(1):167–182. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg032>
9. Hinson, JP., Raven, PV. Effects of endocrine-disrupting chemicals on adrenal function. *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.* 2006:111–120.
10. Sharma B, Singh S, Siddiqi NJ. Biomedical implications of heavy metals induced imbalances in redox systems. *Biomed Res Int.* 2014;640754. doi:10.1155/2014/640754<https://doi.org/10.1155/2014/640754>
11. Poljsak B, Šuput D, Milisav I. Achieving the Balance between ROS and Antioxidants: When to Use the Synthetic Antioxidants. *OxidMedCellLongev.* 2013;2013:956792. doi:10.1155/2013/956792<https://doi.org/10.1155/2013/956792>
12. Al-Attar AM. Antioxidant effect of vitamin E treatment on some heavy metals-induced renal and testicular injuries in male mice. *Saudi J BiolSci.* 2011Jan;18(1):63-72. doi:10.1016/j.sjbs.2010.10.004.
13. Pryntsova NB, Romaniuk AM, Boumister VI, Kiptenko LI, Pernakov MS. [Morphofunctional remodeling of the adrenal cortex of pubescent rats under conditions of long-term exposure to heavy metal salts]. *Bulletin of Vinnitsa National University.* 2019;23(1):54-58. Ukrainian.
14. Shkorbatov YuG. [Structural and electrokinetic properties of nuclei of buccal epithelium cells due to the action of physicochemical factors and changes in the functional state of the body]. Abstract of dissertation for a scientific degree doctor of Biological Sciences. Specialty 03. 00. 11 - cytology, cellbiology, histology. 2005. Kyiv. p. 27. Ukrainian

Гринцова Н.Б., Романюк А.М., Бумейстер В. І. Морфологічні перебудови кіркової речовини наднирників щурів за умов довготривалого впливу солей важких металів та негормональної корекції.

РЕФЕРАТ. Актуальність. Солі важких металів негативно впливають на здоров'я населення та викликають розвиток патології окремих органів та систем організму. Наднирники займають одне з ключових місць у регуляції та підтриманні основних функцій організму. **Мета.** Вивчення морфологічних адаптивних перебудов структурних компонентів кори наднирників статевозрілих щурів-самців за умов довготривалого впливу солей важких металів та негормональної корекції вітаміном Е залишається актуальною та недостатньо вивченою темою. **Методи дослідження.** Експеримент проведений на 24 білих статевозрілих щурах-самцях масою 200-250г, віком 5-6 місяців, які після довготривалого (90-денного) впливу комбінації солей важких металів: цинку ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) – 5 мг/л, міді ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) – 1 мг/л, заліза ($FeSO_4$) – 10 мг/л, марганця ($MnSO_4 \cdot 5H_2O$) – 0,1 мг/л, свинця ($Pb(NO_3)_2$) – 0,1 мг/л та хрому ($K_2Cr_2O_7$) – 0,1 мг/л на протязі 30-ти діб вживали звичайну питну воду з препаратом-коректором вітаміном Е (9,1 мг / кг 10% перорального масляного розчину). Застосовувалися загальноприйняті гістологічні методи дослідження. **Результати.** Антиоксидант L-токоферол, після надходження до організму комбінації солей важких металів, виявив достовірну стреспротекторну дію на всі структурні компоненти наднирника: стан судинної стінки, ядерного та секреторного апарату спонгіоцитів всіх зон кори. **Підсумок.** L-токоферол сприяє зменшенню токсичного впливу солей важких металів на кору наднирників, виявляє мембранопротекторну та стреспротекторну дію, послаблює прояви стадії виснаження загального адаптаційного синдрому, частково відновлює гормональну активність адренкортикоцитів. Але, 30-ти добовий термін корекції морфологічних перебудов, викликаних надходженням до організму солей важких металів, є недостатнім для повного відновлення стану судинної стінки, реологічних властивостей крові та секреторної

активності клітин кори наднирника.

Ключові слова: наднирники, важкі метали, адаптаційний синдром, вітамін Е.

Гринцова Н.Б., Романюк А.М., Бумейстер В.И. Морфологические перестройки коры надпочечников крыс в условиях длительного воздействия солей тяжелых металлов и негормональной коррекции

РЕФЕРАТ. Актуальность. Соли тяжелых металлов негативно влияют на здоровье населения и вызывают развитие патологии отдельных органов и систем организма. Надпочечники занимают одно из ключевых мест в регуляции и поддержании основных функций организма. **Цель.** Изучение морфологических адаптивных перестроек структурных компонентов коры надпочечников половозрелых крыс-самцов в условиях длительного воздействия солей тяжелых металлов и негормональной коррекции витамином Е остается актуальной и недостаточно изученной темой. **Методы.** Эксперимент проведен на 24 белых половозрелых крысах-самцах массой 200-250 г в возрасте 5-6 месяцев, которые после длительного (90-дневного) влияния комбинации солей тяжелых металлов: цинка ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) - 5 мг / л, меди ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) - 1 мг / л, железа ($FeSO_4$) - 10 мг / л, марганца ($MnSO_4 \cdot 5H_2O$) - 0,1 мг / л, свинца ($Pb(NO_3)_2$) - 0,1 мг / л и хрома ($K_2Cr_2O_7$) - 0,1 мг / л в течение 30-ти суток употребляли обычную питьевую воду с препаратом-корректором витамином Е (9,1 мг / кг 10% приема масляного раствора). Применялись общепринятые гистологические методы исследования. **Результаты.** Антиоксидант L-токоферол, после поступления в организм комбинации солей тяжелых металлов, обнаружил достоверное стресспротекторное действие на все структурные компоненты надпочечника: состояние сосудистой стенки, ядерного и секреторного аппарата спонгиозитов всех зон коры. **Выводы.** L-токоферол способствует уменьшению токсического воздействия солей тяжелых металлов на кору надпочечников, оказывает мембранопротекторное и стресспротекторное действие, ослабляет проявления стадии истощения общего адаптационного синдрома, частично восстанавливает гормональную активность адренкортикоцитов. Но, 30-ти суточный срок коррекции морфологических перестроек, вызванных поступлением в организм солей тяжелых металлов, является недостаточным для полного восстановления состояния сосудистой стенки, реологических свойств крови и секреторной активности клеток коры надпочечника.

Ключевые слова: надпочечники, тяжелые металлы, адаптационный синдром, витамин Е