

Т. В. Николаєнко, І. В. Бесараб, Г. О. Почтарьова, Х. Д. Непийвода,
К. В. Лаврова, Ю. А. Ступак, Л. І. Томачинська, Л. В. Гарманчук
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ВПЛИВ ІОНІВ СВИНЦЮ НА ПОКАЗНИКИ ГЕПАТОБІЛІАРНОЇ СИСТЕМИ ТА АЗОТИСТОГО КАТАБОЛІЗМУ

Зафіксовано зниження рівня сечовини (на $(19 \pm 2) \%$, $p < 0,05$), підвищення рівня сечової кислоти (в середньому на $(15 \pm 3) \%$, $p < 0,05$) і білірубину (в 1,5 рази, $p < 0,05$) в сироватці крові щурів за впливу іонів свинцю порівняно з контрольною групою тварин. Застосування біологічної добавки (сочевиця та сорбент "Літовіт") нормалізує вищевказані показники, що свідчить про позитивний коригувальний вплив даної біологічної добавки до раціону. Отримані результати можуть слугувати основою для рекомендацій щодо використання антиоксидантів та препарату-сорбенту як супроводжувальної терапії при патологічних станах, викликаних отруєнням важкими металами.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: іони свинцю, сечовина, сечова кислота, білірубін, препарат "Літовіт", сочевиця.

ВСТУП. Накопичення свинцю призводить до розвитку ряду біохімічних змін в організмі тварин і людини, а період його виведення з організму досить тривалий. Тому для поглиблення уявлень про механізми впливу важких металів на організм важливим є дослідження біохімічних показників крові, які характеризують ферментний, білковий і вуглеводний обміни [4, 5, 8]. Біохімічні механізми токсичної дії свинцю пов'язані з незворотним інгібуванням більшості ферментів, особливо енергетичного катаболізму та гемовмісних ензимів [3]. Відомо також, що іони важких металів, у тому числі й свинцю, активують процеси утворення активних форм кисню в різних типах клітин, провокуючи розвиток в організмі оксидативного стресу. Тому важливу роль у запобіганні зумовленим катіонами свинцю токсичним ефектам відіграють антиоксиданти [2]. Для корекції пошкоджень, викликаних іонами свинцю, використовували препарат "Літовіт", який рекомендують приймати для виведення продуктів метаболізму з організму, радіоактивних і токсичних речовин, нормалізації мінерального обміну, а також сочевицю, яка є абсолютно екологічною, оскільки не накопичує ніяких токсичних елементів, нітратів і радіонуклідів [6].

Мета даної роботи полягала в дослідженні показників гепатобіліарної системи та азотистого катаболізму під впливом іонів свинцю та за умов використання антиоксидантів.

© Т. В. Николаєнко, І. В. Бесараб, Г. О. Почтарьова, Х. Д. Непийвода, К. В. Лаврова, Ю. А. Ступак, Л. І. Томачинська, Л. В. Гарманчук, 2012.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. В експерименті використовували білих статевозрілих нелінійних щурів-самок масою 200–250 г розведення віварію ННЦ "Інститут біології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Летальна доза ацетату свинцю для щурів (LD_{100}) становить 250 мг/кг маси тіла [2]. Щурам вводили ацетат свинцю в концентраціях, що відповідали $LD_{100}/2$ та $LD_{100}/5$, внутрішньочеревно дробно один раз на добу протягом 5 днів [1]. Тварин було поділено на 7 груп по 5 особин у кожній: контроль (інтактні тварини); плацебо (щурам вводили фізіологічний розчин); 2 групам тварин вводили свинець у дозах $LD_{100}/5$ та $LD_{100}/2$ відповідно; 3 групи тварин, крім стандартного раціону, додатково отримували сочевицю та препарат-сорбент "Літовіт" (плацебо+; $LD_{100}/5+$; $LD_{100}/2+$). Всі досліди на щурах проводили відповідно до правил роботи з експериментальними тваринами [7]. Для визначення рівня сечовини, сечової кислоти та білірубину в сироватці крові використовували стандартні діагностичні набори фірми "Філісіт-Діагностика" згідно з рекомендаціями виробника.

Отримані результати досліджень обробляли статистично з використанням t-критерію Стьюдента та комп'ютерної програми "Microsoft Excel".

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. В результаті проведених досліджень під впливом іонів свинцю було виявлено зниження рівня сечовини в сироватці крові щурів порівняно

з інтактними тваринами та групою “плацебо” (рис. 1).

Введення щурам ацетату свинцю в дозах $LD_{100}/5$ та $LD_{100}/2$ спричиняло зменшення досліджуваного показника до (84 ± 4) та (79 ± 6) % ($p < 0,05$) від рівня в контрольній групі й до (89 ± 5) та (84 ± 3) % ($p < 0,05$) – в групі “плацебо” відповідно.

Було показано, що у групі $LD_{100}/5$ комбінована дія сочевиці та препарату “Літовіт” не викликала достовірних змін рівня сечовини в сироватці крові щурів, тоді як у групі тварин, яким вводили свинець у дозі $LD_{100}/2$, виявлено збільшення даного показника на (22 ± 2) % ($p < 0,05$) порівняно з відповідною групою на стандартному раціоні.

Що стосується рівня сечової кислоти в сироватці крові, то введення ацетату свинцю в дозі $LD_{100}/2$ спричиняло збільшення цього показника на (23 ± 4) % ($p < 0,05$), в групі $LD_{100}/5$ – на (12 ± 2) % ($p < 0,05$) порівняно з показником у інтактних тварин (рис. 2). Водночас у щурів, які споживали сочевицю та препарат “Літовіт” на тлі введення ацетату свинцю в дозах $LD_{100}/5$ і $LD_{100}/2$, було встановлено зменшення вмісту сечової кислоти в сироватці крові на (20 ± 3) та (33 ± 2) % ($p < 0,05$) відповідно порівняно з групами тварин на стандартному раціоні.

При визначенні основного показника гепатобіліарної системи – білірубину в сироватці крові щурів було виявлено зміни, які наведено на рисунку 3. Так, у групі плацебо рівень білірубину не зазнав достовірних змін. Водночас було показано збільшення цього показника на 55 та 37 % у щурів, яким вводили свинець у дозах $LD_{100}/2$ і $LD_{100}/5$ відповідно.

З метою пошуку шляхів корекції пошкоджувальної дії свинцю його вплив на гепатобі-

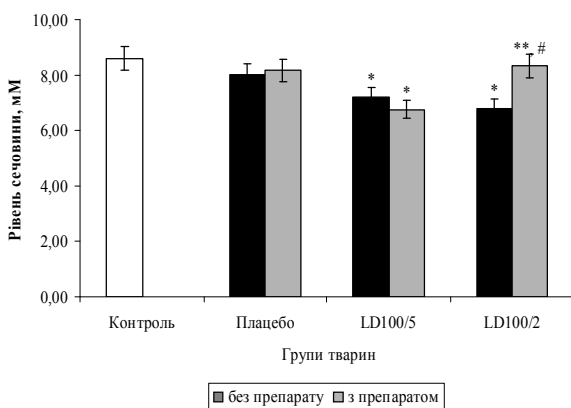


Рис. 1. Вміст сечовини в сироватці крові щурів за умов споживання сочевиці та препарату “Літовіт” на тлі введення ацетату свинцю у дозах $LD_{100}/5$ і $LD_{100}/2$: * – $p < 0,05$ порівняно з контролем; ** – $p < 0,05$ порівняно з плацебо; # – $p < 0,05$ порівняно з відповідною групою без сочевиці та препарату “Літовіт”.

ліарну систему вивчали також на фоні споживання тваринами антиоксиданта (сочевиці) та препарату-сорбенту “Літовіт”. В результаті проведених досліджень встановлено, що у групі “плацебо” відбувалось незначне зниження рівня порівняно з показником у щурів на стандартному раціоні. При споживанні зазначеної добавки на тлі введення ацетату свинцю в дозах $LD_{100}/2$ та $LD_{100}/5$ також було встановлено зменшення вмісту білірубину в сироватці на (50 ± 4) і (48 ± 2) % відповідно порівняно з тваринами на стандартному раціоні.

Такі результати можна пояснити перш за все адсорбуючими властивостями цеоліту, що входить до складу препарату “Літовіт”. По-перше, сорбент поглинає та затримує іони свинцю і, можливо, білірубін у кишечнику. По-друге, не менш важливими є антиоксидантна та адсорбуюча дії сочевиці. Це може бути передумовою для рекомендацій щодо ком-

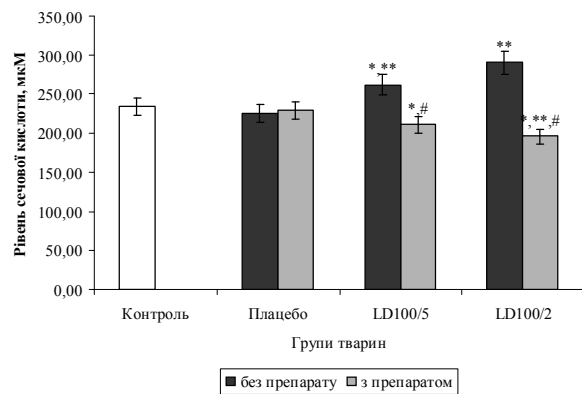


Рис. 2. Вміст сечової кислоти в сироватці крові щурів за умов споживання сочевиці та препарату “Літовіт” на тлі введення ацетату свинцю у дозах $LD_{100}/5$ і $LD_{100}/2$: * – $p < 0,05$ порівняно з контролем; ** – $p < 0,05$ порівняно з плацебо; # – $p < 0,05$ порівняно з відповідною групою без сочевиці та препарату “Літовіт”.

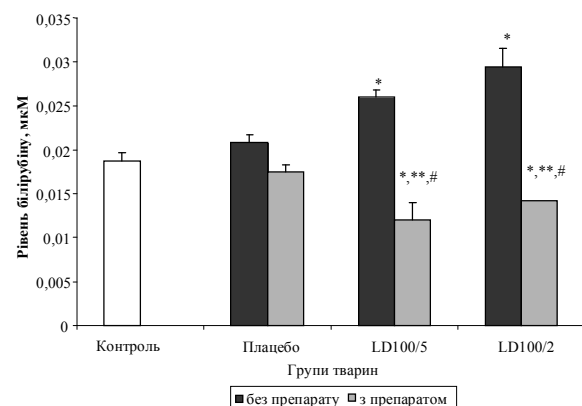


Рис. 3. Вміст білірубину в сироватці крові щурів при дії іонів свинцю і за умов споживання тваринами сочевиці та препарату “Літовіт”: * – $p < 0,05$ порівняно з контролем; ** – $p < 0,05$ порівняно з плацебо; # – $p < 0,05$ порівняно з відповідною групою без сочевиці та препарату “Літовіт”.

бінованого споживання сорбуючих препаратів та антиоксидантів природного походження при отруєннях важкими металами.

ВИСНОВКИ. 1. Встановлено зменшення рівня сечовини в сироватці крові дослідних щурів на $(19 \pm 2) \%$ ($p < 0,05$) та збільшення рівня сечової кислоти в сироватці щурів під впливом ацетату свинцю. У щурів, які додатково споживали сочевицю та препарат "Літовіт", дані показники нормалізувались.

2. Зафіксовано збільшення рівня білірубіну в сироватці крові щурів на 55 та 37 % за

дії іонів свинцю у дозах $LD_{100}/2$ і $LD_{100}/5$ відповідно, а також показано майже дворазове зниження вмісту білірубіну у тварин, які споживали сочевицю та препарат "Літовіт" на тлі інтраперитонеального введення ацетату свинцю, порівняно з тваринами на стандартному раціоні.

3. Отримані результати можуть слугувати основою для рекомендацій щодо використання антиоксидантів та препарату-сорбенту як супроводжувальної терапії при патологічних станах, викликаних отруєнням важкими металами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Влияние ионов свинца на функциональную активность перитонеальных макрофагов крыс / Л. И. Томачинская, Х. Д. Непийвода, Л. В. Сенчило, А. А. Почтарева // Укр. біохім. журн. – 2010. – **82**, № 4. – С. 147.

2. Забродский П. Ф. Механизмы токсического действия металлов и их влияние на иммунную систему / П. Ф. Забродский // Токсикол. вестник. – 1998. – № 6. – С. 9–15.

3. Измеров Н. Ф. К проблеме оценки воздействия свинца на организм человека / Н. Ф. Измеров // Медицина труда и промышленная экология. – 1998. – № 12. – С. 1–4.

4. Свинец и его действия на организм / А. И. Корбакова, Н. С. Соркина, Н. Н. Молодкина [и др.] //

Медицина труда и промышленная экология. – 2001. – № 5. – С. 29–34.

5. Трахтенберг И. М. Тяжелые металлы как химические загрязнители производственной и окружающей среды / И. М. Трахтенберг // Довкілля та здоров'я. – 1997. – № 2. – С. 48–51.

6. Чечевица (биология, технология, рецепты) / [М. Д. Варлахов, А. И. Алиев, Л. Н. Варлахова и др.]. – Орел, 1994. – 28 с.

7. Guide for the care and use of laboratory animals. – Washington : Nat. acad. press, 1996. – 140 p.

8. Toxicological Profile for Lead. Draft for Public Comment // Comment Period Ends: February 17, 1998. – 483 p.

Т. В. Николаенко, И. В. Бесараб, А. А. Почтарева, Х. Д. Непийвода, Е. В. Лаврова, Ю. А. Ступак, Л. И. Томачинская, Л. В. Гарманчук
КИЕВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ СВИНЦА НА ПОКАЗАТЕЛИ ГЕПАТОБИЛИАРНОЙ СИСТЕМЫ И АЗОТИСТОГО КАТАБОЛИЗМА

Резюме

Зафиксировано снижение уровня мочевины (на $(19 \pm 2) \%$, $p < 0,05$), повышение уровня мочевой кислоты (в среднем на $(15 \pm 3) \%$, $p < 0,05$) и билирубина (в 1,5 раза, $p < 0,05$) в сыворотке крови крыс под влиянием ионов свинца по сравнению с контрольной группой животных. Применение биологической добавки (чечевица и сорбент "Литовит") нормализует вышеуказанные показатели, что свидетельствует о позитивном корригирующем влиянии данной биологической добавки к рациону. Полученные результаты могут быть основанием для рекомендаций о использовании антиоксидантов и препарата-сорбента в качестве сопроводительной терапии при патологических состояниях, вызванных отравлением тяжелыми металлами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ионы свинца, мочевина, мочевая кислота, билирубин, препарат "Литовит", чечевица.

T. V. Nikolayenko, I. V. Besarab, H. O. Pochtariova, Kh. D. Nepyivoda,
K. V. Lavrova, Yu. A. Stupak, L. I. Tomachynska, L. V. Harmanchuk
TARAS SHEVCHENKO KYIV NATIONAL UNIVERSITY

EFFECT OF LEAD IONS ON INDICATORS OF HEPATOBILIARY SYSTEM AND NITROGEN CATABOLISM

Summary

The study showed, that urea was reduced (by (19±2) %, $p < 0,05$), uric acid increased (in average (15±3) %, $p < 0,05$) and bilirubin (in the 1,5 times, $p < 0,05$) in the serum of rats under the lead ions influence, compared with the control group animals. The usage of biological additives (lentils and sorbent "Litovit") normalizes the parameters listed about that indicates positive corrective influence of the biological additives on the diet. The results can be the basis for recommendations on the use of antioxidant and sorbent as an accompanying therapy under pathological conditions caused by poisoning with heavy metals.

KEY WORDS: lead ions, urea, uric acid, bilirubin, medication "Litovit", lentils.

Отримано 06.04.12

Адреса для листування: Л. В. Гарманчук, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64, Київ, 01601, Україна, e-mail: liudmylagarmanchuk@rambler.ru.