

between alkyl nucleophilic chemicals causing duodenal ulcer and adrenocortical necrosis/ S.Szabo, E.S.Reynolds, S.H.Unger // J.Pharmacol. Exp. Ther., 1982.- Vol. 223.- P. 68-76.

7. The ketogenic diet: from molecular mechanisms to clinical effects/ J.Freeman, P.Veggiotti, G.Lanzi, et al.// Epilepsy Res.- 2006.- Vol.68.- P.145-180.

Резюме

ПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ КЕТОГЕННОЙ ДИЕТЫ И ПЕНТОКСИФИЛЛИНА В ОТНОШЕНИЯХ ВЫЗВАННЫХ ХРОНИЧЕСКИЙ СТРЕСС НАРУШЕНИЙ ВОЗБУДИМОСТЬ МОЗГА И ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Годлевский Л.С., Полянский В.А., Антонян И.С.

Хронический стресс, вызванный ежедневной иммобилизацией и электроболевым раздражением у крыс, сопровождался снижением средне-эффективных доз каиноновой кислоты и пенициллина (ED_{50}) соответственно на 41,2 и на 36,4% ($P < 0,05$). Совместное применение кетогенной диеты и ПТФ (100,0 мг / кг в/б) сопровождается повышением ED_{50} эпилептогенов по сравнению с показателем у интактных крыс в 3,6 и в 9,4 раза соответственно. Выраженность эффекта была выше, чем при раздельном применении КД и ПТФ. Усиленный протекторный эффект КД и ПТФ наблюдался в отношении предупреждения обусловленных стрессом язв двенадцатиперстной кишки.

Ключевые слова: иммобилизационный электроболевой стресс, судорожная готовность мозга, язва двенадцатиперстной кишки, кетогенная диета, пентоксифиллин.

Summary

PROTECTIVE EFFECT OF KETOGENIC DIET AND PENTOXYPHYLLINE UPON CHRONIC STRESS – INDUCED BRAIN EXCITABILITY AND DETERIORATION OF GUT FUNCTION

Godlevsky L.S., Polyasny V.A., Antonyan I.S.

Chronic stress which was induced via immobilization and electric painful stimuli delivered during four weeks was followed by the decrease of effective dosages of kainic acid and penicillin (ED_{50}) by 41,2 and 36,4% correspondently ($P < 0,05$). Combined usage of ketogenic diet (KD) and pentoxiphyllin (PTPh) (100,0 mg/kg i.p.) was followed by the increase of (ED_{50} of epileptogens when compared with the proper indices in intact rats by 3,6 and 9,4 times correspondently. In case of combined usage of KD and PTPH was more pronounced than after separate effects of mentioned factors. Strong stress- protection was also seen with respect of stress- induced ulceration of duodenum.

Key words: stress caused by immobilisation and painful irritation, seizure susceptibility of brain, duodenal ulcer, ketogenic diet, pentoxiphyllin.

Впервые поступила в редакцию 07.09.2011 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования

УДК 577.128:612.12:615.9:546.81:636.028-055.26

ВПЛИВ МАКРОДИСПЕРСНОЇ ТА НАНОФОРМИ СВИНЦЮ НА НАКОПИЧЕННЯ ЙОГО В ОРГАНІЗМІ

Лазаренко І.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ; e-mail: ilazarenko2009@yandex.ru

Проведено дослідження накопичення макродисперсної та наноформи свинцю в легенях, серці та мозку щурів. Виявлено, що наночастинки свинцю накопичуються в меншій кількості в порівнянні зі свинцем у формі макроскопічних дисперсій.

Ключові слова: макродисперсна форма свинцю, наноформа свинцю, легені, серце, мозок.

Вступ

Відомо, що антропогенна діяльність супроводжується розсіюванням значної кількості хімічних елементів залучених до міграційного процесу. Найбільші забрудню-

вачі довкілля – солі важких металів, які характеризуються широким спектром негативного впливу на організм тварин та людей і надходячи в організм, по-різному накопичуються в органах і тканинах [1].

Особливу небезпеку становлять спо-

луки свинцю, які володіють високою здатністю рухатися по трофічних ланцюгах і акумулюватися в живих організмах. Характер розподілу і ступінь накопичення свинцю залежить від спорідненості до різних структур і біохімічних компонентів тканин і органів [2]. Встановлено, що отруєння свинцем спричиняє порушення з боку ендокринної, імунної, сечовидільної, травної, нервової, а також дихальної систем [3, 4].

Нині особливу увагу серед науковців мають питання впливу на організм важких металів у наноформі, в тому числі і свинцю. Наночастинки володіють комплексом фізичних, хімічних властивостей і біологічною дією, які часто радикально відрізняються від властивостей цього ж елемента у формі макроскопічних дисперсій. Крім того, наночастинкам притаманні виразні каталітичні властивості. Групи наночастинок можуть мати нові якості, що виникають у результаті їхньої взаємодії одна з одною [5-7].

Здебільшого наноматеріали, як природного, так і штучного походження, надходять в організм через дихальні шляхи, але не можна не враховувати і потрапляння в шлунково-кишковий тракт, а також вплив через шкіру. Вважається, що найбільшу небезпеку становлять аерозольні форми свинцевих сполук, які систематично надходять в органи і тканини та навіть у незначних концентраціях викликають токсичні ефекти, які проявляються порушенням біохімічних процесів і фізіологічних функцій організму [8-10]. Існують переконливі дані про те, що, потрапляючи до організму, наночастинки свинцю можуть дифундувати у різні відділи респіраторного тракту, транспортуватися через епітеліальні та ендотеліальні клітини до кровоносної і лімфатичної систем і накопичуватись в різних органах [4, 11]. Маленькі розміри наночастинок полегшують надходження в клітини, а також перенесення їх в кровоносну та лімфатичну системи. Не виключено поглинання наночастинок чутливими нервовими закінченнями в епітелії дихальних шляхів і доступ до центральної нервової системи і нервовим вузлом, обумовлений переміщенням уздовж відростків нейронів [12, 13]

Питання

транспорту, накопичення і розподілення свинцю, особливо в наноформі, залишається в центрі уваги дослідників, оскільки це має значення для розуміння токсикокінетики, механізмів біологічної дії та діагностики металопатій. Тому метою нашої роботи було дослідити вплив макродисперсної та наноформи свинцю на накопичення його в легенях, серці та мозку отруєних щурів.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводили на статевозрілих самцях білих лабораторних щурів масою тіла 200-220 г. Тварин було розподілено на 3 дослідні групи, по 10 щурів у кожній: 1 група – інтактні щури, 2 група – щури, отруєні свинцю ацетатом *per os* у дозі 1/110 ЛД₅₀ (макродисперсна форма), що складає 7 мг/100 г маси тіла тварини, 3 група – щури отруєні наночастинками свинцю (наноформа) у аналогічній дозі [4]. Тривалість досліду складала 14 діб. Експерименти, виконані відповідно до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують у наукових цілях. Зразки легень, серця та мозку готували шляхом сухого озолення. Вміст свинцю визначали методом атомно-емісійної спектроскопії з індукційно-зв'язаною плазмою, на приладі Optima 2100 DV виробництва США. Результати досліджень оброблено загальноприйнятими методами варіаційної статистики за допомогою комп'ютерної програми MS Excel з визначенням *t*-критерію Стьюдента.

Результати та обговорення

Результатами наших досліджень встановлено, що отруєння щурів свинцем в макродисперсній та наноформі призводить до його накопичення в легенях, серці та мозку дослідних тварин.

Виявлено зростання вмісту свинцю у легенях щурів отруєних макродисперсною та наноформою свинцю в 26,9 та 2,4 раза відповідно, порівняно з інтактними тваринами (табл.).

Таблиця

Вміст свинцю в органах щурів отруєних макродисперсною та наноформою свинцю, мкг/г, (M ± m, n=10)

Органи	Інтактні щури	Щури отруєні ацетатом свинцю	Щури отруєні наночастинками свинцю
Легені	0,07 ± 0,006	1,88 ± 0,15*	0,17 ± 0,014***
Серце	0,13 ± 0,01	0,22 ± 0,02*	0,16 ± 0,014***
Мозок	0,08 ± 0,007	0,15 ± 0,01*	0,12 ± 0,009***

* - *p* < 0,05 порівняно з інтактними тваринами;

** - *p* < 0,05 порівняно з тваринами, отруєними ацетатом свинцю

Вміст свинцю в серці щурів отруєних макродисперсною та наноформою свинцю зріс на 69,2% та 23,1 % відповідно що, можливо, пов'язано з інтенсивним кровообігом у цьому органі.

Подібна тенденція підвищення вмісту свинцю спостерігається в мозку в 1,5 та 1,9 раза відповідно, у щурів отруєних макродисперсною та наноформою свинцю у порівнянні з інтактними тваринами. Відомо, що особливістю наночастинок важких металів є те, що більшість їх атомів перебувають на поверхні, що змінює їх хімічні, фізичні та біологічні властивості та сприяє більш легкій взаємодії наночастинок з компонентами біомембран клітин організму [9, 10, 14].

Тому зростання вмісту свинцю в мозку щурів отруєних різними його формами, можливо пояснюється здатністю наночастинок проникати через гематоенцефалічний бар'єр та накопичуватися в мозковій тканині.

Порівнюючи вміст макродисперсної та наноформи свинцю в легенях отруєних щурів, спостерігається накопичення наноформи в 10 разів менше, ніж макродисперсної. Натомість у серці щурів наноформа свинцю накопичується на 37,5 % менше, порівняно з макродисперсною. Подібна тенденція вмісту свинцю відмічається і в мозку, де наноформа свинцю накопичується на 25 % менше порівняно з макродисперсною.

Таким чином, результатами наших досліджень доведено, що накопичення свинцю в легенях, серці та мозку щурів відбувається як в макродисперсній, так і в наноформі, але має свої особливості. Так, наночастинок свинцю накопичуються в усіх досліджуваних органах в меншій кількості, порівняно зі свинцем у формі макроскопічних дисперсій. Проте наноформа свинцю навіть при її меншому накопиченні, має високу біологічну активність та пошкоджуючу дію [7].

Такі особливості накопичення свинцю в легенях, серці та мозку щурів, можливо пояснюються підвищеною рухливістю наноформи свинцю, що можливо спричиняє інтенсивніше її виведення, порівняно з макродисперсною формою.

Висновки

Отруєння щурів свинцем в різних дисперсних формах призводить до накопичення його в легенях, серці та мозку дослідних тварин.

Наноформа свинцю накопичується в

легенях, серці та мозку отруєних щурів в меншій кількості, порівняно з макродисперсною.

Література

1. Кравців Р.Й. Токсичний ефект комбінованої дії солей важких металів на організм щурів / Р.Й. Кравців, Г.А. Буцяк, В.І Буцяк // Вісник аграрної науки . – 2007. – № 1. – С.33 –36.
2. Мельникова Н.М. Вміст кальцію в організмі щурів, отруєних свинцю ацетатом / Н.М. Мельникова, Т.А. Ткаченко, І.А. Лазаренко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2010. – Вип. 21, Ч. 2, Т. 3. – С. 191 – 194.
3. Нариси вікової токсикології / За ред. І. М. Трахтенберга. - К.: „Авіцена”, 2005. – 256 с.
4. Ткаченко Т.А. Біохімічні показники крові вагітних щурів за умов отруєння ацетатом свинцю / Т.А. Ткаченко, Н.М. Мельникова // Современные проблемы токсикологии. – 2008. – № 2. – С. 25 – 27.
5. Демецька О. В Проблема безпеки при використанні нанотехнологій / О.В. Демецька // Довкілля і здоров'я. – 2010. – № 4. – С. 8 – 12.
6. Kagan V.E. Nanomedicine and nanotoxicology: two sides of the same coin / V.E.Kagan, H.Bayir, A.A.Shvedova // Nanomedicine: nanotechnology, biology and medicine. —2005. —1. — P. 313–316.
7. Андрусишина И. Н. Наночастицы металлов: Способы получения, физико-химические свойства, методы исследования и оценка токсичности / Андрусишина И. Н. // Современные проблемы токсикологии. – 2010. – № 3. – С. 5 – 14.
8. Дмитруха Н.М. До проблеми імунотоксичності свинцю і кадмію / Н.М. Дмитруха // Современные проблемы токсикологии . – 2009. – № 1. – С. 4 – 8.
9. Нанотоксикология: напрямки досліджень (огляд) / І.С Чекман, А.М. Сердюк, Ю.І. Кундієв [та ін.] // Довкілля та здоров'я. – 2009. – №1 – С. 3 – 7.
10. Nanoparticles: pharmacological and toxicological significance / Medina C., Santos-Martinez M., Radomski A. et al. / Br. J. Pharmacol. – 2007. – Vol. 150. – P. 552–558.
11. Трахтенберг И.М. Роль свинца и железа, как техногенных химических загрязнителей, в патогенезе сердечно-сосуд-

дистых заболитаний /И.М. Трахтенберг, И.П. Лубьянова, Е.Л.Апыхтина // Therapia. – №7-8(49). – 2010. – С. 36 – 39

12. Чекман І.С. Нанотехнології у розробці систем доставки лікарських засобів / І.С Чекман, А.О. Прискока // Український медичний часопис. – 2010. – Т.75, № 1. – С.14 – 18.
13. Чекман І.С. Нанонаука: історичний аспект, перспективи досліджень / І.С Чекман // Український медичний часопис. – 2009. – Т.71, № 3. – С.19 – 21.
14. Фармакологічний, токсикологічний і клінічний аспекти наномедицини / Чекман І.С., Каплинський С., Небесна Т.Ю [та ін.] // Фармакологія та лікарська токсикологія. – 2008. - № 4(5). – С. 3 – 9.

Резюме

ВЛИЯНИЕ МАКРОДИСПЕРСНОЙ И НАНОФОРМЫ СВИНЦА НА НАКОПЛЕНИЕ ЕГО В ОРГАНИЗМЕ

Лазаренко И.А.

Проведено исследование накопления макродисперсной и наночастицы свинца в

легких, сердце и мозге крыс. Выявлено, что наночастицы свинца накапливаются в меньшем количестве по сравнению со свинцом в форме макродисперсионной дисперсии.

Ключевые слова: *макродисперсная форма свинца, наночастица свинца, легкие, сердце, мозг.*

Summary

EFFECTS OF MACRODISPERSED LEAD AND LEAD NANOPARTICLES TO ACCUMULATION IN THE BODY

Lazarenko I.A.

A study of accumulation of macrodispersed and nanoparticle lead in the lungs, heart and brain of rats. Found that nanoparticles of lead accumulated in smaller numbers compared to the lead in the form of macroscopic dispersion.

Keywords: *macrodispersed form of lead, lead nanoparticle, lungs, heart and brain.*

Впервые поступила в редакцию 28.12.2011 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования

УДК 612.825.014/015:599.323.4:537.67

СТРУКТУРНЫЕ И ГИСТОЭНЗИМАТИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ В ЭЛЕМЕНТАХ СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЫ МОЗГА КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ДЕПРИВАЦИИ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Гоженко А.И., Масевич Ю.В., Насибуллин Б.А.

Украинский НИИ медицины транспорта, г. Одесса

Авторы по результатам комплексного морфологического исследования состояния структурно-функциональной организации сенсомоторной коры белых крыс, которые длительно (100 суток) находились в условиях депривации геомагнитного поля Земли, выявили комплекс нарушений. В микроциркуляторном русле имели место изменения структуры капилляров и артериол. В нейронах – изменения активности СДГ и МДГ, сходные с наблюдаемыми при гипоксии; динамическое нарушение соотношений числа нейронов основных структурно-функциональных типов. Авторы полагают, что в результате выявленных нарушений формируется фоновая десинхронизация деятельности структур коры мозга, которая может стать фактором патогенеза повреждения ЦНС при экологозависимой патологии.

Ключевые слова: геомагнитное поле Земли, депривация, экологозависимая патология

Введение

Проблемы взаимодействия организма млекопитающих, как системы высокого уровня гетерогенности и окружающей средой сохраняет свою высокую значимость для практической и теоретической медици-

ны, поскольку во многом от их разрешения зависят успехи в профилактике и лечении многих нозологий.

Работами ряда авторов [2, 9] показано, что ослабление влияния на организм геомагнитного поля (эволюционный фактор