

УДК 546.815:57.044:546.815:613.292

В. Д. Алексійчук, Л. М. Сокуренько, С. Т. Омельчук
 Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, м. Київ.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ НАНОЧАСТОК СУЛЬФІДУ ТА НІТРАТУ СВИНЦЮ НА ОРГАНІЗМ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН У РІЗНІ ПЕРІОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МЕТОДИ КОРЕКЦІЇ ЇХ НЕГАТИВНОЇ ДІЇ

В експерименті на тваринах вивчено вплив часток свинцю розміром 10 нм, 30 нм і 400 нм на біохімічні показники сироватки крові експериментальних тварин. Встановлено, що у щурів, яким вводили розчин PbS з наночастинками розміром 10, 30 нм та розчин Pb(NO₃)₂ з розмірами частинок 400 нм протягом 6 та 12 тижнів розвивається порушення білкового, ліпідного і вуглеводного обміну. У постекспозиційному періоді спостерігається послаблення впливу досліджуваних речовин і позитивний вплив Тіоцетаму на білковий, ліпідний і вуглеводний обміни, морфометричні та денсіометричні показники стану ядер та цитоплазми гепатоцитів. Розроблено рекомендації щодо аліментарної корекції можливого негативного впливу наночасток свинцю на здоров'я працюючих.

Ключові слова: наночастки сульфідів свинцю, Тіоцетам, щури, білковий, ліпідний і вуглеводний обмін.

Робота є фрагментом НДР "Наукове обґрунтування профілактики негативного впливу свинцю на організм", 2014-2016 рр, державний реєстраційний номер №.0114U004671.

Наночастинки – частинки, які мають розмір зазвичай менше 100 нм – об'єкт досліджень багатьох вчених світу у зв'язку з їх унікальними хімічними, фізичними, біологічними, фармакологічними властивостями. Поспішне впровадження наночастинок у повсякденну життєдіяльність людини беззаперечно може нести загрозу для здоров'я. Тому науковий пошук багатьох дослідників спрямований на вивчення впливу наноматеріалів на біологічні об'єкти на різних рівнях організації живого, зокрема на субклітинному, клітинному, органному рівнях, цілому організмі [8, 9]. Перед вченими різних спеціальностей постало завдання більш ґрунтовно вивчити як позитивні властивості наночастинок – продуктів нанотехнологій, так і можливу негативну дію їх на організм людини з метою попередження таких впливів [4, 8].

Серед факторів, забруднюючих навколишнє середовище, істотна роль належить важким металам, які характеризуються широким спектром патогенного впливу на організм людини [11].

Вибір свинцю, в якості об'єкта досліджень, багато авторів пов'язують із його термодинамічними, кінетичними, надпровідниковими властивостями. Сульфід свинцю широко використовують в ІЧ-техніці, мікро- і оптоелектроніці. На основі наночасток халькогенідів свинцю виготовляють лазери інжекційного типу, наночастки сульфідів свинцю широко використовують в інфрачервоній оптоелектроніці, приладах нічного бачення, сонячних батареях, при виготовленні світлодіодів [6].

Таким чином виправданий інтерес до вивчення особливості дії наночастинок свинцю на організм тварин з метою попередження негативних впливів.

Метою роботи було вивчення особливостей впливу наночастинок сульфідів свинцю та нітрату свинцю різного розміру на біохімічні показники сироватки крові, морфометричні і денсіометричні показники ядер та цитоплазми гепатоцитів експериментальних тварин у різні періоди експерименту та розробка рекомендацій щодо аліментарної корекції цих змін.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження проводили на щурах-самцях лінії Вістар вагою 160-180 г. Утримувались тварини в умовах віварію на стандартизованому харчовому раціоні із вільним доступом до питної водогінної води. Експеримент проводили відповідно до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують у наукових цілях.

Досліджувані препарати вводили внутрішньоочередово щоденно 5 разів на тиждень (моделювання робочого тижня). Тварин було розподілено на 4 групи (по 60 тварин у кожній групі). Першій групі тварин (PbSnano1) вводили колоїдний розчин наночастинок сульфідів свинцю розміром 10 нм в дозі 1,08 мг/кг (у перерахунку на свинець – 0,94 мг/кг свинцю). Другій групі (PbSnano2) – колоїдний розчин наночастинок сульфідів свинцю розміром 30 нм в дозі 1,08 мг/кг (у перерахунку на свинець – 0,94 мг/кг свинцю). Третій групі (Pb(NO₃)) – розчин нітрату свинцю в іонній формі в дозі 1,5 мг/кг (у перерахунку на свинець – 0,94 мг/кг свинцю). Четвертій групі (контрольній) вводили 1 мл фізіологічного розчину. Було проведено чотири серії експериментів. У першій серії досліджувані речовини вводилися 30 разів протягом 6 тижнів; у другій серії

досліджувані речовини вводилися 60 разів протягом 12 тижнів; в третій серії оцінювали віддалені ефекти через 6 тижнів (постекспозиційний період); в четвертій серії вивчали віддалені ефекти через 6 тижнів після 60 введень досліджуваних речовин та введення препарату Тіоцетам виробництва АТ "Галичфарм" разом із їжею у розрахунку 250 мг/кг (30 введень) (сумарно 18 тижнів).

По закінченні періоду експозиції із кожної групи тварин під легким ефірним наркозом знеживлювали по 15 щурів шляхом декапітації. Матеріалом досліджень слугувала сироватка крові експериментальних тварин, гістологічні зрізи фіксованих препаратів печінки.

У сироватці крові визначали такі біохімічні показники: концентрацію загального білка, глюкози, загальних ліпідів на біохімічному аналізаторі Vitros-250. Підготовку проб і визначення біохімічних показників проводили згідно з інструкцією до приладу. Результати біохімічних досліджень наведені у відповідності до Міжнародної системи одиниць, рекомендованої для використання в клінічній лабораторній практиці. Вірогідність розходжень між показниками оцінювали за критерієм Фішера.

Для виявлення вмісту нуклеїнових кислот (НК) у клітинах використовували забарвлення галоціанін-хромовим галуном за Ейнарсоном (рН 1,62, 37 С протягом 24 год) [3, 5]. У препаратах на 30 клітинах забарвлених за Ейнарсоном визначали: площу перетину ядра клітини (N area), питому оптичну щільність ядра клітини (N DM), Індекс Гетвіга (IG) інтегративну оптичну щільність ядра клітини (N IntDen). Розраховували вміст НК на реконструйований об'єм ядра клітини (N Кооф НК) для екстраполяції результатів вимірювання у площині зрізу за формулою: $N \text{ Кооф НК} = N \text{ IntDen} * \sqrt[3]{N \text{ area} * \pi}$ [1].

Для цитоплазми клітин визначали: площу перетину цитоплазми клітини (C area, мкм²), питому оптичну щільність цитоплазми клітини (C DM, оош), інтегративну оптичну щільність цитоплазми клітини (C IntDen, мкм*оош), вміст НК на реконструйований об'єм (за формулою, аналогічною (1) цитоплазми клітини (C Кооф НК). У якості вихідної точки відліку для оцінки вмісту НК використали показник, прийнятий за одиницю, притаманний ядрам лімфоцитів, що знаходилися у стромі органа. У кожному дослідженні проведено попарний кореляційний аналіз між отриманими показниками.

Морфометричне дослідження проводили за допомогою аналізатора зображень: мікроскопа Olympus BX51 з цифровою камерою C-4040zoom та персонального комп'ютера. Вимірювались метричні характеристики на базі програмного забезпечення UTHSCSA Image Tool ® for Windows ® (version 2.00) в інтерактивному режимі з використанням об'єктива x40 і окуляра x10. У процесі вибору методик дослідження враховано рекомендації Міжгалузевого Комітету з Нейротоксикології. Для калібрування при аналізі зображень використовували об'єкт-мікрометр фірми E.LEITZ WETZLAR [7].

Статистичну обробку результатів вимірів проводили з використанням пакету статистичних програм Statistica 4.0 (Statistica Inc. США), Biostat і MS Excell. При статистичному аналізі отриманих даних використано дискриптивну статистику; порівняння середніх значень показників здійснювали за допомогою параметричних методів (t-критерію Стьюдента) при нормальному розподілі ознак, що виражені в інтервальної шкалі. Відповідність закону нормального розподілу ознак перевіряли за допомогою метода Шапіро-Уїлка. Відмінності між групами встановлювали, використовуючи параметричний критерій t-Стьюдента при нормальному розподілі та непараметричний критерій Манна-Уїтні-Вілкоксона та Колмогорова-Смірнова при відсутності доказів нормальності розподілу. Достовірними вважали відмінності з рівнем значущості більше 95% (p<0,05) [2].

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено, що 30-кратне введення токсикантів викликало достовірне (p<0,05) зменшення концентрації загального білка в усіх трьох групах (74,5±2,07 г/л, 70,8±3,7, 71,3±2,7 г/л відповідно), порівняно з показниками контрольної групи (87,4±1,3 г/л). На 12 тижень експерименту (60-кратне введення) концентрація загального білка зростає в усіх групах (84,39±0,43 г/л, 76,9±2,6г/л 95,41±2,37г/л) відповідно показників аналогічних груп при 30-кратному введенні досліджуваних речовин. Рівень загального білка у тварин 3 групи (95,4±2,97г/л) при 60-кратному введенні достовірно більший показника контрольної групи (81,30±3,20 г/л). Концентрація загальних ліпідів, холестерину має тенденцію до зниження, а рівень тригліцеридів та глюкози має тенденцію до зростання незалежно від тривалості дії досліджуваних факторів.

Виявлено, що при 30-кратному введенні у всіх дослідних групах достовірно зростає ($p < 0,05$) площа перетину ядра гепатоцита ($84,10 \pm 1,99$ мкм², $88,44 \pm 1,50$ мкм², $83,69 \pm 1,21$ мкм² відповідно) в порівнянні з контролем ($56,45 \pm 2,72$ мкм²), площа перетину цитоплазми ($334,65 \pm 3,53$ мкм², $283,51 \pm 3,60$ мкм², $259,90 \pm 8,18$ мкм² відповідно) в порівнянні з контролем ($199,20 \pm 6,66$), питома оптична щільність ядра гепатоцита ($136,65 \pm 2,16$ оощ, $128,13 \pm 1,42$ оощ, $127,32 \pm 4,56$ оощ відповідно) в порівнянні з контролем ($92,92 \pm 1,94$ оощ). При цьому вміст нуклеїнових кислот на реконструйованій об'єм ядра клітини достовірно знижується ($p < 0,05$) у тварин 1, 2 і 3 груп ($4,87 \pm 1,00$ у.о., $5,01 \pm 0,66$ у.о., $4,75 \pm 0,16$ у.о. відповідно) в порівнянні з контролем ($7,57 \pm 0,72$ у.о.). Вміст нуклеїнових кислот на реконструйованій об'єм цитоплазми клітини достовірно знижується ($p < 0,05$) у тварин 1, 2 і 3 груп ($19,23 \pm 2,63$ у.о., $13,26 \pm 0,85$ у.о., $22,97 \pm 1,35$ у.о.) в порівнянні з контролем ($23,82 \pm 2,25$ у.о.). Питома оптична щільність цитоплазми гепатоцита достовірно знижується ($p < 0,05$) у тварин 1 і 2 груп ($9,37 \pm 1,90$ оощ, $11,20 \pm 1,51$ оощ відповідно) в порівнянні з контролем ($24,53 \pm 3,66$ оощ). При 60-кратному введенні ці тенденції прогресують.

Виявлено, що у постекспозиційний період концентрація загального білка у тварин 3 групи ($78,70 \pm 1,6$ г/л) та 1 групи ($81,7 \pm 2,3$ г/л) знижується по відношенню до аналогічних показників попередніх строків дослідження, в той час, як показник тварин 2 групи становить $88,7 \pm 1,7$ г/л, що свідчить про його достовірне збільшення ($p < 0,05$) у постекспозиційному періоді відносно показників контрольної групи ($76,9 \pm 0,9$ г/л) та відповідних показників 1 і 3 груп. Концентрація альбуміну у тварин 1 групи ($37,04 \pm 0,7$ г/л), 2 групи ($38,3 \pm 1,2$ г/л) та 3 групи ($36,0 \pm 1,0$ г/л) не відрізняється від значень контролю ($36,8 \pm 1,3$ г/л). Показник 3 групи тварин, достовірно знижується ($p < 0,05$) до аналогічного показника попередніх строків дослідження ($46,2 \pm 2,2$ г/л). Вміст альбуміну у тварин 3 групи ($45,6 \pm 1,2$ %) та тварин 2 групи ($43,2 \pm 1,3$ %) достовірно менший відносно відповідних показників більш ранніх етапів дослідження ($49,6 \pm 0,6$ %, $53,7 \pm 2,8$ відповідно). Вміст альбуміну у тварин 1 групи ($41,7 \pm 5,8$ %) достовірно не відрізняється від відповідного показника на момент закінчення введення сполук свинцю. У постекспозиційний період показники вмісту альбуміну тварин 1 та 2 груп достовірно менші ($p < 0,05$) показника контролю ($47,8 \pm 1,4$ %), а показник тварин 3 групи не має значимих відмінностей порівняно з ним. У тварин 1, 2 та 3 груп достовірно зростає ($p < 0,05$) концентрація загальних ліпідів ($4,6 \pm 0,1$ г/л, $4,8 \pm 0,1$ г/л, $4,1 \pm 0,3$ г/л відповідно) та глюкози ($5,96 \pm 0,36$ ммоль/л, $6,17 \pm 0,37$ ммоль/л, $6,09 \pm 0,19$ ммоль/л відповідно) по відношенню до аналогічних показників попередніх строків дослідження. Рівень загального холестерину у постекспозиційний період у тварин 1 групи склав $1,8 \pm 0,2$ ммоль/л, 2 групи $-1,4 \pm 0,2$ ммоль/л, 3 групи $-1,2 \pm 0,1$ ммоль/л і був достовірно менший ($p < 0,05$) відповідного показника контрольної групи ($2,2 \pm 0,09$ ммоль/л) та не має статистично достовірних відмінностей порівняно з попереднім терміном дослідження. Концентрація тригліцеридів усіх дослідних груп у постекспозиційний період не має статистичних відмінностей від показників відповідних груп попереднього етапу дослідження.

При дослідженні морфометричних та денсіометричних показників стану ядер гепатоцитів тварин 1, 2 і 3 груп у постекспозиційний період було встановлено, що площа перетину ядра клітини ($61,71 \pm 1,37$ мкм², $66,32 \pm 2,34$ мкм², $58,32 \pm 1,29$ мкм² відповідно) достовірно зменшується відносно відповідних показників тварин 1, 2 і 3 груп, які були отримані на 12 тижні експерименту, хоча показники 1 і 2 груп залишаються достовірно більшими в порівнянні з контролем ($56,45 \pm 2,72$ мкм²). У тварин 1, 2 і 3 груп у постекспозиційний період було встановлено, що площа перетину цитоплазми клітини ($156,17 \pm 7,17$ мкм², $178,46 \pm 10,82$ мкм², $224,93 \pm 10,71$ мкм² відповідно) достовірно зменшується відносно відповідних показників тварин 1, 2 і 3 груп, які були отримані на 12 тижні експерименту, хоча площа перетину цитоплазми клітини тварин 3 групи достовірно більша в порівнянні з контролем ($199,20 \pm 6,66$ мкм²). Індекс Гертвіга достовірно зростає у тварин 1 та 2 груп ($0,30 \pm 0,04$ у.о., $0,30 \pm 0,04$ у.о.) в порівнянні з контролем ($0,18 \pm 0,02$ у.о.) та попереднім періодом дослідження. Питома оптична щільність ядра клітини у тварин 1, 2 і 3 груп ($102,68 \pm 1,78$ оощ, $96,18 \pm 3,07$ оощ, $97,04 \pm 1,68$ оощ відповідно) і вміст нуклеїнових кислот на реконструйованій об'єм ядра клітини ($11,12 \pm 0,41$ у.о., $12,11 \pm 2,47$ у.о., $8,04 \pm 1,50$ у.о. відповідно) у постекспозиційний період достовірно більші ($p < 0,05$) в порівнянні з відповідними показниками у попередньому періоді дослідження. Питома оптична щільність цитоплазми клітини у тварин 1, 2 і 3 груп ($31,80 \pm 1,95$ оощ, $26,02 \pm 3,66$ оощ, $52,75 \pm 2,27$ оощ відповідно) у постекспозиційний період достовірно більші ($p < 0,05$) в порівнянні з відповідними показниками у попередньому періоді дослідження.

Нами встановлено, що при застосуванні Тіоцетама у постекспозиційний період концентрація загального білка у сироватці крові щурів 3 групи ($76,6 \pm 1,3$ г/л) і 1 групи ($80,6 \pm 1,8$

г/л), не має достовірних відмінностей відносно даного показника у контрольній групі - $80,7 \pm 3,5$ г/л ($p \geq 0,05$). Показник тварин 2 групи, експонованих $PbSnano_2$, становить, $73,7 \pm 2,5$ г/л ($p \leq 0,05$), що достовірно менше відповідного показника контрольної групи тварин та відповідного показника даної групи тварин, яким у постекспозиційний період тіоцетам не додавали. Відносно показника контрольної групи ($42,9 \pm 1,2$ г/л) концентрація альбуміну у тварин 1 та 2 груп ($37,5 \pm 0,2$ г/л, $37,4 \pm 0,2$ г/л відповідно) достовірно зменшується, а у тварин 3 групи ($42,9 \pm 1,2$ г/л) наближається до його значень. Концентрація загальних ліпідів в сироватці крові, достовірно зростає ($p \leq 0,05$) у тварин 1 та 2 груп ($4,8 \pm 0,2$ г/л, $4,8 \pm 0,2$ г/л відповідно) відносно контрольного показника ($4,3 \pm 0,2$ г/л), рівень холестерину у тварин 2 та 3 груп ($1,3 \pm 0,2$ ммоль/л, $1,1 \pm 0,1$ ммоль/л відповідно) достовірно знижується ($p \leq 0,05$), відносно контролю ($2,0 \pm 0,2$ ммоль/л), а показник 1 групи ($2,0 \pm 0,2$ ммоль/л) наближається до його значень. Концентрація тригліцеридів усіх дослідних груп наближається до значень контролю і не має достовірних відмінностей від попереднього періоду дослідження, окрім показника 3 групи ($1,3 \pm 0,1$ ммоль/л), який достовірно зменшується ($p \leq 0,05$) відносно відповідного показника тварин 3 групи, яким у постекспозиційний період профілактику не проводили. Концентрація глюкози в сироватці крові достовірно зростає ($p \leq 0,05$) у тварин 2 групи ($5,9 \pm 0,3$ ммоль/л) по відношенню до контролю ($4,6 \pm 0,41$ ммоль/л), а у тварин 1 та 3 груп наближається до значень контрольної групи тварин. Концентрація глюкози всіх дослідних груп не має достовірних відмінностей відносно відповідного показника попереднього періоду дослідження.

Морфометричний аналіз свідчить про нормалізацію показників ядра та реактивацію за рахунок цитоплазматичних показників, що свідчить про відновлення процесів.

З метою аліментарної корекції негативного впливу наночастинок свинцю на здоров'я людини пропонуємо використовувати лікувально-профілактичне харчування спрямоване на зв'язування, комплексотворення і виведення свинцю з організму. Харчування працівників повинно відповідати аксіомам біологічного буття людини і принципам раціонального харчування, протистояти несприятливому впливу виробничих чинників.

Рацион повинен включати повноцінні білки, мінеральні елементи лужної спрямованості (кальцій, магній, калій, натрій), цинк, селен, вітаміни D, C, E, вітаміни групи B та харчові волокна, а також враховуючи позитивний ефект корекції Тіоцетамом можна зробити висновок про доцільність використання сірковмісних продуктів харчування (суха соя, насіння соняшника, горох, яйце куряче, філе куряче, філе лосося, грецькі горіхи).

Висновки

1. Встановлено, що у щурів, яким вводили розчин PbS з наночастинками розміром 10, 30 нм та розчин $Pb(NO_3)_2$ з розмірами частинок 400 нм протягом 6 та 12 тижнів розвивається порушення білкового, ліпідного і вуглеводного обміни, спостерігаються зміни морфометричних та денсіометричних показників стану ядер та цитоплазми гепатоцитів, які можна трактувати, як деструктивні.
2. У постекспозиційному періоді спостерігаються послаблення впливу досліджуваних речовин і позитивний вплив Тіоцетаму на білковий, ліпідний і вуглеводний обміни, морфометричні та денсіометричні показники стану ядер та цитоплазми гепатоцитів.
3. Науково обґрунтовано та розроблено рекомендації щодо аліментарної корекції можливого негативного впливу наночастинок свинцю на здоров'я працюючих.
4. У зв'язку з однаковим напрямком змін біохімічних показників сироватки крові експериментальних щурів при дії різних форм свинцю, потрібно продовжити дослідження з метою поглибленого визначення відмінностей їх дії.

Список літератури

1. Автандилов Г. Г. Основы количественной и патологической анатомии. / Г. Г. Автандилов // – М.: Медицина, - 2002. – 240 с.
2. Антомонов М. Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных / М. Ю. Антомонов. // «Фірма Малий Друк». – 2006. – С. 381–391.
3. Грабовий О. М. Гетерогенність нейробластом за вмістом у їхніх клітинах нуклеїнових кислот (попередне спостереження). / О. М. Грабовий, М. Б. Зарецький, Г. І. Климнюк // Клиническая онкология. – 2012. – №6.
4. Луца Х. Основы гистохимии / Х. Луца // - М.: Мир, - 1980 – 344 с.
5. Пул Ч. Нанотехнологии / Ч. Пул., Ф. Оуенс // Техносфера, Москва: - 2006. – С 119-120.
6. Рачковская Г. Е. Новые композиционные материалы на основе стеклянных матриц, содержащих квазинанометрические частицы сульфида и селенида свинца / Г. Е. Рачковская, Г. Б. Захаревич // Новые композиционные материалы. – 2000. – 433 с.
7. Сокуренок Л. М. Морфологические исследования действия лекарственных веществ в токсикологии / Л. М. Сокуренок // Ліки України – 2012. – №5(161). – С. 62-68.

8. Чекман І. С. Наночастинки і властивості та перспективи застосування / І. С. Чекман // Укр. біохімічний журнал. – 2009. - №1. – С. 122-129.
9. Чекман І. С. Взаємодія наночастинок оксиду заліза з клітиною та компонентами біомембран / І. С. Чекман, А. М. Дорошенко // Укр. мед. часопис. – 2012. - №1. – С. 31-37.
10. Чекман І. С. Клініко-фармакологічні властивості наночастинок заліза / І. С. Чекман, А. М. Дорошенко // Укр. мед. часопис. - 2010.- №3. - С. 44-50.
11. Юрженко Н.М. Ліпопероксидація при свинцево-стронцієвій інтоксикації та корекції фламікаром / Н.М. Юрженко // Фізіологічний журнал. – 1998. - №1-2. – С. 64-69.

Реферати

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ СУЛЬФИДА И НИТРАТА СВИНЦА НА ОРГАНИЗМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ ИХ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Алексійчук В. Д., Сокурєнко Л. М., Омельчук С. Т.

В эксперименте на крысах изучено влияние частиц свинца размером 10 нм, 30 нм, 400 нм на биохимические показатели сыворотки экспериментальных крыс. Установлено, что у крыс, которым вводился раствор PbS с наночастицами размером 10, 30 нм и раствор Pb (NO₃)₂ с размерами частиц 400 нм в течение 6 и 12 недель развивается нарушение белкового, липидного и углеводного обменов. В постэкспозиционный период наблюдается ослабление влияния исследуемых веществ и положительное влияние Тиоцетама на белковый, липидный и углеводный обмен, морфометрические и денситометрические показатели состояния ядра и цитоплазмы гепатоцитов. Разработаны рекомендации по алиментарной коррекции возможного негативного влияния наночастиц свинца на здоровье работающих.

Ключевые слова: наночастицы сульфида свинца, Тиоцетам, крысы, белковый, липидный и углеводный обмен.

Стаття надійшла 2.09.2015 р.

PECULIARITIES OF LEAD SULPHIDE AND NITRATE NANOPARTICLES INFLUENCE ON ORGANISMS OF EXPERIMENTAL ANIMALS IN DIFFERENT RESEARCH PERIODS AND METHODS OF ITS NEGATIVE IMPACT CORRECTION

Aleksijchuk V. D., Sokurenko L. M., Omelchuk S. T.

The effects of lead particles of 10 nm, 30 nm and 400 nm on biochemical indices of experimental animals' blood serum were studied in animal experiments. It was found that a protein, lipid and carbohydrate metabolism disorders were developing in rats injected with a solution of PbS nanoparticles of 10, 30 nm and a solution of Pb (NO₃)₂ with a particle size of 400 nm for 6 and 12 weeks. Ebbing of these substances influence and Thiocetam positive effects on protein, lipid and carbohydrate metabolism, and densitometric and morphometric indices of hepatocytes nuclei and cytoplasm were noticed at post-exposition period. Recommendations for nutritional correction of lead nanoparticles possible adverse effects on workers' health were elaborated.

Key words: lead sulphide nanoparticles, Thiocetam, rats, protein, lipid and carbohydrate metabolism.

Рецензент Єрошенко Г.А.

УДК 616.831-005-599.323

Березніжкова А.І., Жемєла О.Д., Черемісіна В.Ф.
Національний фармацевтичний університет, м. Харків

ПОКАЗНИКИ СИСТЕМИ ГЛУТАТІОНУ У ЩУРІВ З АЛЕРГІЧНИМ ДЕРМАТИТОМ

В роботі представлені результати динаміки показників системи глутатіону у щурів з алергічним дерматитом. Встановлено, що одне із головних місць в регуляції антиоксидантного захисту в епідермісі та дермі при запаленні займає ферментна редокс-система глутатіону. Суттєве зниження відновленого глутатіону у сироватці крові у щурів з алергічним дерматитом пов'язане з недостатньою активністю специфічних ферментів системи глутатіону, які забезпечують відновлення окисненого глутатіону та поповнення внаслідок цього пулу відновленого глутатіону у крові. В терапії алергічного дерматиту доцільно, окрім специфічного лікування, додавати антиоксиданти.

Ключові слова: алергічний дерматит, система глутатіону, відновлений глутатіон, окиснений глутатіон, глутатіонпероксидаза, глутатіонредуктаза, глутатіонтрансфераза.

Робота є фрагментом НДР «Клітинні та молекулярні механізми розвитку і корекції патологічних станів» (№ держ. реєстр. 0115U000966).

Відомо, що у патогенезі більшості захворювань важливу роль відіграють патологічні зміни у вигляді активації процесів перекисного окиснення ліпідів [2]. Реалізації ушкоджуючої дії вільних радикалів та перекисних сполук перешкоджає складна багатокомпонентна система антиоксидантного захисту, яка контролює рівень цих продуктів та сприяє зменшенню надмірного рівня ліпопероксидації [3].

При цьому, одне з головних місць в регуляції антиоксидантного захисту в клітинах, в тому числі в епідермісі та дермі, займає ферментативна редокс-система глутатіону, яка вважається важливим компонентом антиоксидантного захисту органів і клітин при запаленні [4]. Ферментативна редокс-система глутатіону забезпечує детоксикацію перекисів, органічних гідроперекисів, інактивацію вільних радикалів. До складу системи глутатіону входять відновлений глутатіон та специфічні ферменти, які забезпечують регенерацію ВГЛ з окисненої форми глутатіону (ОГЛ), а саме: глутатіонпероксидаза (ГлтП), глутатіонредуктаза (ГлтР) та глутатіонтрансфераза (ГлтТ) [5].