
МОРФОЛОГІЯ

© Бельська Ю. О.

УДК 616. 36:612. 351:591. 33:661. 852:661. 78

Бельська Ю. О.

АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ ПЕЧІНКИ ЕМБРІОНІВ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ АЦЕТАТУ СВИНЦЮ ТА ЗА УМОВ КОРЕКЦІЇ ЦИТРАТАМИ МЕТАЛІВ

**ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»
(м. Дніпропетровськ)**

verashatornaya@yandex.ru

Дослідження виконано відповідно договору про наукову співпрацю між Національним медичним університетом ім. О. О. Богомольця, Інститутом нанобіотехнологій та ресурсозбереження України та ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» у рамках науково-дослідної роботи «Розвиток та морфо-функціональний стан органів та тканин експериментальних тварин і людини в нормі, в онтогенезі, під впливом зовнішніх факторів», № державної реєстрації 0111U009598.

Вступ. Важливою темою наукових досліджень сьогодення є виявлення впливу шкідливих факторів зовнішнього середовища, зокрема важких металів, на стан органів ембріону під час ембріогенезу. Здоров'я матері та дитини є одним з найбільш чутливих біологічних показників, який відображає ступінь забруднення довкілля. У нашій країні спостерігається стрімке підвищення процесів депопуляції населення, що проявляється у зниженні народжуваності та підвищенні смертності. Під впливом антропогенних факторів збільшується кількість солей важких металів, які є тератогенами та можуть провокувати порушення розвитку органів. Техногенно-перевантаженими регіонами країни є Донецька та Дніпропетровська області – тут щороку виробляється близько 10 мільйонів штук свинцевих акумуляторних батарей різних типів. Сполуки свинцю є одними з найбільш розповсюджених токсикантів промислово розвинених регіонів України. Сьогодні сполуки свинцю присутні у ґрунті та воді в концентраціях, що значно вищі від гранично допустимих [8, 9, 10]. Свинець відомий високою токсичністю, особливо чутливі до отруєння цією речовиною діти. Концентрація солей свинцю в крові дорослого населення, особливо вагітних, а також дітей, суттєво перевищує гігієнічний норматив – до 3 разів [2, 3, 5].

Печінка є важливим органом ембріону. Почавши своє формування на 4 тижні внутрішньоутробного розвитку печінка вже на 5-6 тижні ембріонального розвитку постає центральним органом кровотворення, де відбувається формування другої генерації стовбурових клітин крові [13]. Вченими доведений

вкрай небажаний вплив свинцю на гепатогенез та на васкулогенез у печінці під час ембріонального розвитку. В результаті дії ацетату свинцю на організм самок в період вагітності відбувається зниження маси тіла у потомства. Вплив ацетату свинцю на організм матері в період вагітності призводить у новонароджених щурят до зниження кількості еритроцитів та концентрації гемоглобіну цільної крові. Дія ацетату свинцю на організм матері в період вагітності викликає зміни в печінці потомства: ознаки паренхіматозної білкової дистрофії, декомпозицію балкової будови печінкових часточок, зниження вмісту глікогену в гепатоцитах печінки, збільшення площі гепатоцитів печінки у новонароджених тварин [4].

Враховуючи вкрай шкідливий вплив ацетату свинцю на розвиток органів ембріону, зокрема на печінку та на її васкулогенез, постає необхідність пошуку сполук, яким притаманна знешкоджувальна дія.

Останнім часом вчені приділяють увагу дослідженню впливу наноматеріалів, зокрема нанометалів, на організм людини. В медицині для діагностики та лікування захворювань все частіше використовують наноформи золота [6]. Показано високу ефективність використання наночастинок золота як контрастних агентів у магнітно-резонансній та рентгенівській комп'ютерній томографії, фототермальній терапії онкологічних захворювань, а також як векторів цільової доставки лікарських препаратів, передусім протипухлинних [15, 16, 17]. Дослідники кафедри медичної біології, фармакогнозії та ботаніки та кафедри загальної гігієни ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» у ході експериментальних робіт визначили, що при комбінованому введенні ацетату свинцю та цитрату золота спостерігається зниження смертності ембріонів, спричиненої свинцем, збільшення жовтих тіл вагітності та збільшення кількості приплоду [12]. Вченими кафедри ветеринарної медицини Південного Тайванського Університету була виявлена протекторна властивість колоїдного нанозолота по відношенню

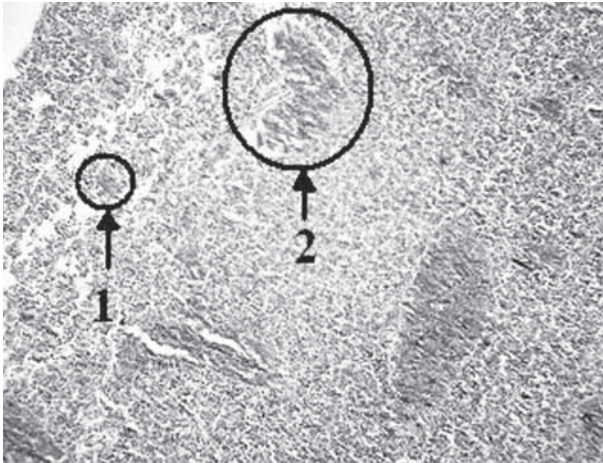


Рис. 1. Паренхіма печінки ембріону щура. 1 – судини малого калібру, 2 – судини великого калібру. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Збільшення $\times 10$.

до негативного впливу тетрахлоретану на печінку щурів [14].

При всьому розмаїтті експериментальних робіт щодо впливу металів та їх наноформ на організм людини, вплив їх на печінку ембріону залишається маловивченим. Пошук протекторних речовин, що будуть попереджувати та знешкоджувати небезпечний вплив свинцю на ембріональний розвиток печінки та її судин є актуальним завданням даної наукової роботи.

Метою дослідження було виявлення модифікуючих властивостей цитратів срібла та золота на стан судин печінки ембріонів щурів.

Об'єкт і методи дослідження. Експериментальна частина роботи виконана на 40 білих статево-дорослих щурах-самцях лінії Вістар вагою 180-200 грам у віці 95-110 днів. Дослідження на тваринах проводили відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Київ, 2001), які узгоджуються з Європейською конвенцією про захист експериментальних тварин (Страсбург, 1985).

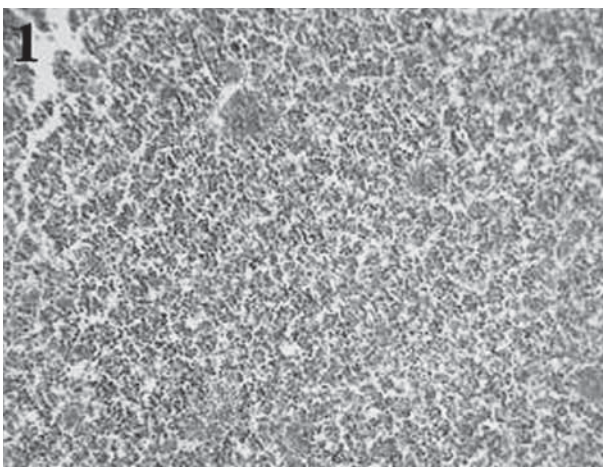


Рис. 2. Паренхіма печінки ембріону щура: 1 – контрольна група; 2 – група впливу ацетатом свинцю. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Збільшення $\times 10$.

В експериментальних моделях використовували розчин ацетату свинцю (виробник – ЗАТ «Науково-дослідний центр фармакотерапії», м. Санкт-Петербург, Росія) та розчини цитратів срібла та золота, отриманих за аквананотехнологією, згідно договору про науково-технічну співпрацю між Державним закладом «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» та Українським державним науково-дослідним інститутом нанобіотехнологій та ресурсозбереження на тему «Експериментальні дослідження ембріотропної дії токсичних та біогенних металів в макро- і наноаквахелатних формах при їх ізольованому та комбінованому надходженні», від 4 березня 2012 року.

Моделювання впливу розчинів цитратів металів на організм самиці та на ембріогенез проводили за наступним планом. Всі щури були розподілені на 4 групи: I група – тварини, яким вводили розчин ацетату свинцю у концентрації 0,05 мг/кг; II група – тварини, яким вводили розчин ацетату свинцю у концентрації 0,05 мг/кг та розчин цитрату срібла у концентрації 2 мкг/кг; III група – тварини, яким вводили розчин ацетату свинцю у концентрації 0,05 мг/кг та розчин цитрату золота у концентрації 1,5 мкг/кг; IV група (контрольна) – тварини, яким вводили дистильовану воду.

Згідно загальноприйнятим інструкціям проведення експериментальних робіт, розчини металів вводили самицям ентерально через зонд один раз на добу, в один і той же час, з 1-ого по 19-й день вагітності. Під час введення розчинів реєстрували стан та поведінку самок, динаміку маси тіла, ректальну температуру, тривалість вагітності. На 20-й день вагітності проводили оперативний забій. Щурят вилучали з матки, перевіряли на тест «живі-мертві», зважували, визначали стать, фотографували та фіксували у 10%- розчині формаліну для подальшого гістологічного дослідження. Дослідних тварин виводили з експерименту способом передозування ефірного наркозу. Після фіксації вилучали з ембріону печінку і готували гістологічні препарати. За допомогою світлового мікроскопу оцінювали

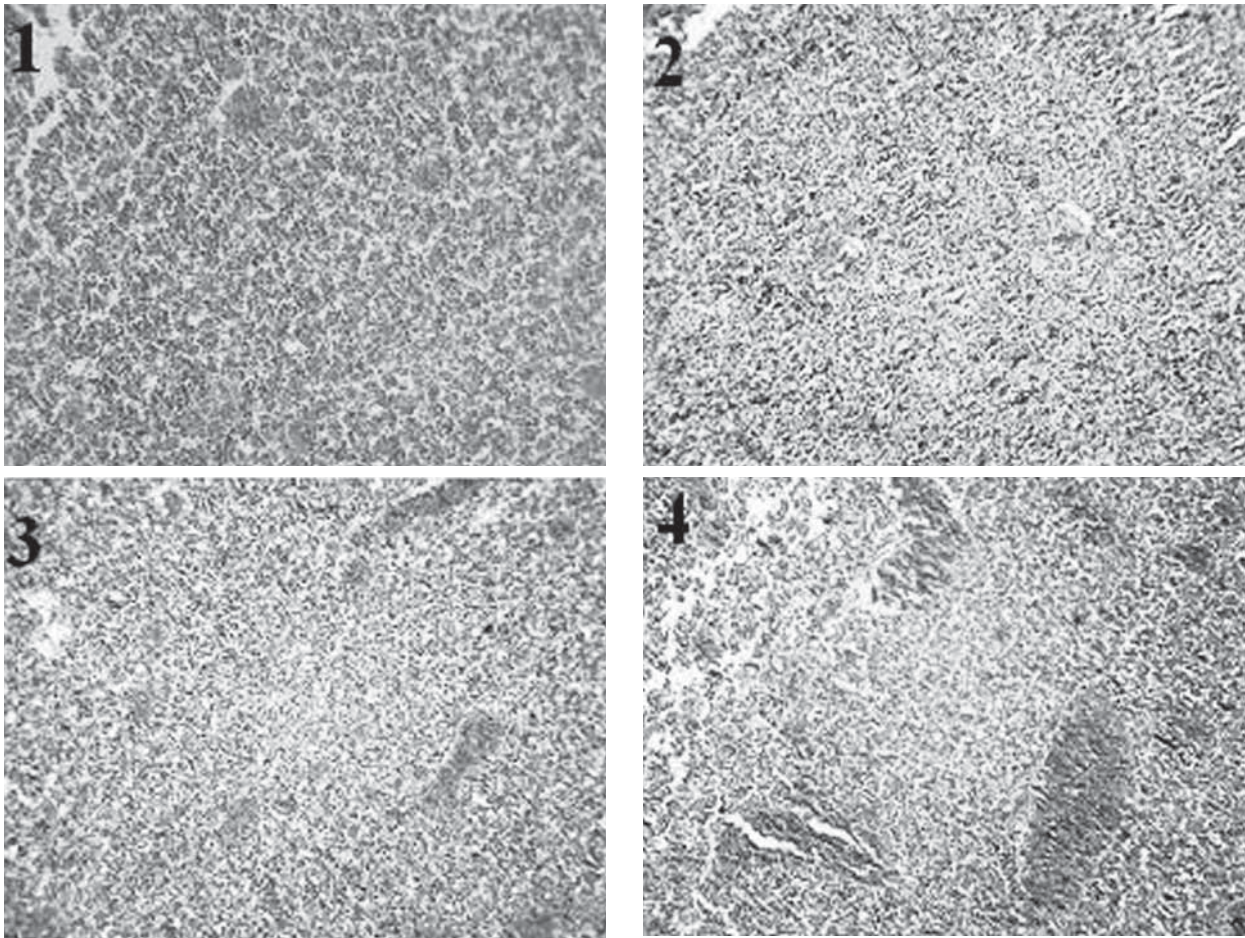


Рис. 3. Паренхіма печінки ембріонів щурів: 1 – контрольна група, 2 – група впливу ацетатом свинцю; 3 – група сумісного впливу ацетатом свинцю та наноаквехелатом срібла; 4 – група сумісного впливу ацетатом свинцю та наноаквехелатом золота. Мікропрепарат. Забарвлення гематоксиліном та еозинном. Збільшення x10.

гістологічні зрізи печінки. Умовно судини печінки були розподілені на дві групи: великого та малого калібру (рис. 1).

Вимірювали діаметр судин, використовуючи окулярний мікрометр та об'єкт-мікрометр. За допомогою програми Photoshop CS [7] рахували щільність упакування судин у паренхімі печінки (мкм³/мкм³) методом точкового підрахунку, використовуючи тест-систему програмного пакету ImageJ 1,47v з плагіном Grid та розраховували за формулою відповідно до рекомендацій Г. Г. Автандилова [1]:

$$V_v = \frac{P_i}{P_t}$$

де V_v – щільність упакування структури;
 P_i – кількість точок тест-системи, які припадають на структуру;

P_t – загальна кількість точок тест-системи.

Підраховували кількість точок, що припадає на судини у досліджуваній ділянці паренхіми печінки і рахували щільність судин у тканині печінки.

Результати досліджень та їх обговорення.

Надзвичайно розвинена мережа капілярів між тяжами печінкових клітин визначає структуру ембріональної печінки [11]. Саме тому є доцільним

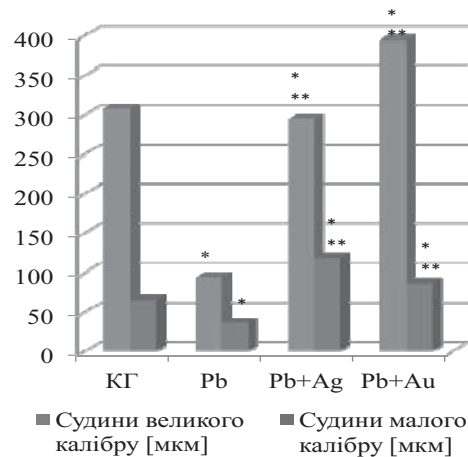


Рис. 4. Діаметр судин великого та малого калібру у контрольній та експериментальних групах.

Примітка: КГ – контрольна група; Pb – група впливу ацетатом свинцю; Pb+Ag – група сумісного впливу ацетатом свинцю та цитратом срібла; Pb+Au – група сумісного впливу ацетатом свинцю та цитратом золота;

* – достовірна різниця по відношенню до контрольної групи (p < 0,05);

** – достовірна різниця по відношенню до групи впливу ацетатом свинцю (p < 0,05).

Таблиця 1

Діаметр судин печінки у контрольній та експериментальних групах

Контрольна група, n=10		Ацетат свинцю, n=10		Ацетат свинцю + цитрат срібла, n=10		Ацетат свинцю + цитрат золота, n=10	
Судини великого калібру, [мкм]	Судини малого калібру, [мкм]	Судини великого калібру, [мкм]	Судини малого калібру, [мкм]	Судини великого калібру, [мкм]	Судини малого калібру, [мкм]	Судини великого калібру, [мкм]	Судини малого калібру, [мкм]
307,25±15,2	64,85±2,9	94,13±18,2*	35,45±3,9*	293,83±16,2*, **	117,9±7,8*, **	394,25±34,7*, **	85,4±4,4*, **

Примітка: * – достовірно по відношенню до тварин контрольної групи (p<0,05); ** – достовірно по відношенню до тварин групи впливу ацетатом свинцю (p<0,05).

Таблиця 2

Щільність упакування судин у паренхімі печінки

Контрольна група [мкм ³ /мкм ³], n=10	Ацетат свинцю [мкм ³ /мкм ³], n=10	Ацетат свинцю + цитрат срібла [мкм ³ /мкм ³], n=10	Ацетат свинцю + цитрат золота [мкм ³ /мкм ³], n=10
26,8±0,28	7,05±0,23	41,75±0,45*, **	51,46±0,29*, **

Примітка: * – достовірно по відношенню до тварин контрольної групи (p<0,05); ** – достовірно по відношенню до тварин групи впливу ацетатом свинцю (p<0,05).

дослідження впливу факторів зовнішнього середовища, що можуть спричиняти морфологічні зміни у ангіоархітектоніці печінки.

Досліджуючи модифікуючу дію стосовно негативних проявів впливу ацетату свинцю були обрані цитрат срібла та цитрат золота, отримані за акваанотехнологією. Цитрати біометалів безпечні, вони проявляють антиоксидантну та радіопротекторну дію, позитивно впливають на серцево-судинну і імунну системи організму. Мінеральні речовини у вигляді цитратів дозволені до використання в харчових продуктах, у тому числі і для дитячого харчування.

Порівняння результатів ангіотропної дії низьких доз ацетату свинцю з показниками контрольної групи виявило його ангіотоксичність. У цілому в групі інтоксикації ацетатом свинцю виявлено достовірне зменшення діаметру судин малого калібру в 1,8 разів та судин великого калібру в 3,3 рази у порівнянні з контрольною групою (табл. 1, рис. 2). Щільність упакування судин паренхіми печінки у групі свинцевої інтоксикації у 3,8 разів менша у порівнянні з групою контролю (табл. 2, рис. 5).

Аналіз загальних показників у групі сумісного впливу ацетату свинцю та цитрату срібла та ацетату свинцю та цитрату золота виявив покращення показників стану судинного русла ембріональної печінки (табл. 1, 2; рис. 4, 5). Діаметр судин малого калібру у групі сумісного впливу ацетату свинцю та цитрату срібла у 1,8 разів більше у порівнянні з інтактною групою, та у 3,3 рази більше у порівнянні з групою свинцевої інтоксикації. Діаметр судин великого калібру у групі сумісного впливу ацетату свинцю та цитрату срібла у 1,05 разів менше у порівнянні з інтактною групою, та у 3,1 рази більше у порівнянні з групою свинцевої інтоксикації. Щільність упакування судин паренхіми печінки у групі сумісного впливу ацетату свинцю та цитрату срібла у 1,6 разів більша у порівнянні з групою контролю та у 5,9 разів більша у порівнянні із групою свинцевої інтоксикації (рис. 5).

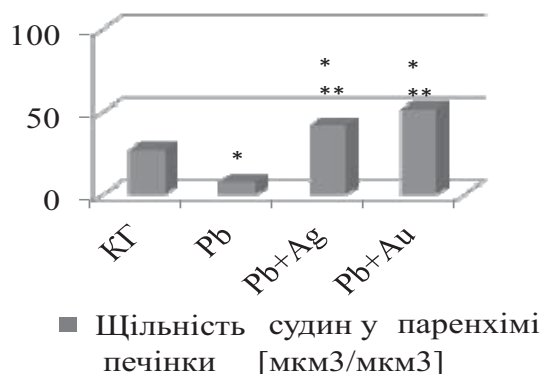


Рис. 5. Щільність упакування судин у паренхімі печінки у контрольній та експериментальних групах.

Примітка: КГ – контрольна група; Pb – група впливу ацетатом свинцю; Pb+Ag – група сумісного впливу ацетатом свинцю та цитратом срібла; Pb+Au – група сумісного впливу ацетатом свинцю та цитратом золота; * – достовірна різниця по відношенню до контрольної групи (p<0,05); ** – достовірна різниця по відношенню до групи впливу ацетатом свинцю (p<0,05).

Діаметр судин малого калібру у групі сумісного впливу ацетату свинцю та цитрату золота у 1,3 разів більше у порівнянні з інтактною групою та у 2,4 рази більше у порівнянні з групою свинцевої інтоксикації. Діаметр судин великого калібру у групі сумісного впливу ацетату свинцю та цитрату золота у 1,3 рази більший у порівнянні з інтактною групою та у 4,2 рази більше у порівнянні з групою свинцевої інтоксикації. Щільність упакування судин паренхіми печінки у групі сумісного впливу ацетату свинцю та цитрату золота у 1,9 разів більша у порівнянні з групою контролю та у 7,3 рази більша у порівнянні із групою свинцевої інтоксикації (рис. 3).

Висновки. Таким чином, при введенні ацетату свинцю дослідним тваринам спостерігався виражений вазотоксичний ефект на судини печінки

ембріонів шурів, що виражалося у достовірному зменшенні діаметру судин та щільності їх упакування у паренхімі порівняно із групою контролю.

При комбінованому введенні низьких доз ацетату свинцю та цитратів срібла та золота нами спостерігалось покращення показників стану судин печінки ембріонів шурів, що проявлялося у достовірному збільшенні діаметру судин та щільності упакування судин у паренхімі печінки. Найбільш виражену модифікуючу властивість по відношенню до негативних проявів впливу ацетату свинцю має цитрат золота.

Очевидно це пов'язано в тим, що нанозолото має властивість покращувати функціональний стан печінки, зменшуючи вміст печінкових трансаміназ у крові, які є показниками ураження клітин печінки [14].

У перспективі подальших досліджень доцільним є вивчення морфологічного субстрату печінки ембріонів на різних етапах ембріогенезу. Це може бути основою для розробки нових методів профілактики та захисту фетальної печінки від небажаного впливу ацетату свинцю.

Література

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия. Руководство / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина, 1990. – 384 с.
2. Білецька Е. М. Техногенне навантаження важкими металами та зміни глибокого кисневого статусу у вагітних в умовах інтенсивної промислової зони / Е. М. Білецька, К. В. Воронін, В. А. Потапов, Т. В. Лещева // Медичні перспективи. – 2000. – С. 83–89.
3. Динерман А. А. Роль загрязнителей окружающей среды в нарушении эмбрионального развития / А. А. Динерман. – Москва : Медицина, 1980. – 192 с.
4. Киреева Ю. В. Влияние ацетата свинца на организм потомства белых крыс в раннем постнатальном онтогенезе : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец. 16. 00. 02 «Патология, онкология и морфология животных» / Киреева Ю. В. – Саранск, 2008. – 20 с.
5. Корбакова А. И. Свинец и его действие на организм / А. И. Корбакова, Н. С. Соркина, Н. Н. Молодкина // Медицина труда и промышленная экология. – 2001. – № 5. – С. 29–34.
6. Нанонаука і нанотехнології: технічний, медичний та соціальний аспекти / Б. П. Патон, В. Ф. Москаленко, І. С. Чекман, Б. О. Мовчан // Вісник НАН України. – 2009. – № 6. – С. 18–26.
7. Пат. 51942 Україна, МПК7 G01N 1/00. Спосіб вимірювання мікроскопічних структур / Потоцька О. Ю., Горбунов А. О., Твердохліб І. В., Мурашкіна Д. Г., Хріпков І. С., Сілкина Ю. В.; заявник та патентовласник ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України». – № u201300042; заявл. 22.01.10; опубл. 10.08.10, Бюл. № 15 (2010).
8. Сердюк А. М. Навколишнє середовище і здоров'я населення України / А. М. Сердюк // Довкілля та здоров'я. – 1998. – № 4. – С. 2–6.
9. Трахтенберг І. М. Тяжелые металлы как химические загрязнители производственной и окружающей среды / І. М. Трахтенберг // Довкілля та здоров'я. – 1997. – № 2. – С. 48–51.
10. Трахтенберг І. М. Свинцева небезпека в Україні : сучасні реалії, проблеми та шляхи вирішення. / І. М. Трахтенберг // Науковий журнал МОЗ України. – 2013. – С. 50–60.
11. Учайкин В. Ф. Инфекционная гепатология. Руководство для врачей / В. Ф. Учайкин, Т. В. Чередниченко, А. В. Смирнов. – Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2012. – 658 с.
12. Шаторна В. Ф. Експериментальне дослідження модифікуючого впливу наноаквахелату цитрату золота на ембріотоксичність ацетату свинцю у шурів / В. Ф. Шаторна, В. І. Гарець, Е. М. Білецька [та ін.] // Медичні перспективи. – 2014. – № 2. – С. 12–17.
13. Carlson B. M. Patten's foundations of embryology / Bruce M. Carlson. – New York : McGraw-Hill Book Company, 1983. – 390 с. – (Fourth edition).
14. Effects of Nanogold on the Alleviation of Carbon Tetrachloride-Induced Hepatic Injury in Rats / Y. P. Chen, Z. H. Dai, P. C. Liu [et al.] // Chinese Journal of Physiology. – 2012. – № 55. – С. 331–336.
15. Hainfeld J. F. Gold nanoparticles : a new X-ray contrast agent / J. F. Hainfeld, D. N. Slatkin, T. N. Focella // Br. J. Radiol. – 2006. – № 79. – P. 248–253.
16. Letfullin R. R. Laser-induced explosion of gold nanoparticles: potential role for nanophotothermolysis of cancer / R. R. Letfullin, C. Joenathan, T. F. Geaorge // Nanomedicine. – 2006. – № 4. – С. 473–480.
17. Xu C. Size- and concentration effect of gold nanoparticles on X-Ray attenuation as measured on computer tomography / C. Xu, G. A. Tung, S. Sun. // Chem. Mater. – 2008. – № 13. – С. 4167–4169.

УДК 616.36:612.351:591.33:661.852:661.78

АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ ПЕЧІНКИ ЕМБРІОНІВ ШУРІВ ПІД ВПЛИВОМ АЦЕТАТУ СВИНЦЮ ТА ЗА УМОВ КОРЕКЦІЇ ЦИТРАТАМИ МЕТАЛІВ.

Бельська Ю. О.

Резюме. Вивчали вплив ацетату свинцю та цитратів срібла та золота на васкуляризацію печінки ембріонів шурів. При введенні ацетату свинцю спостерігалась виражений вазотоксичний ефект на судини печінки ембріонів шурів, що виражалося у достовірному зменшенні діаметру судин та щільності їх упакування у паренхімі порівняно із групою контролю. При комбінованому введенні низьких доз ацетату свинцю і цитратів срібла та золота спостерігалось покращення показників стану судин печінки ембріонів шурів. Це проявлялося у достовірному збільшенні діаметру судин та щільності упакування судин у паренхімі печінки. Найбільш виражену модифікуючу властивість по відношенню до негативних проявів впливу ацетату свинцю має цитрат золота.

Ключові слова: ацетат свинцю, наноаквахелат срібла, наноаквахелат золота, ембріогенез, печінка.

УДК 616. 36:612. 351:591. 33:661. 852:661. 78

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПЕЧЕНИ ЭМБРИОНОВ КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ АЦЕТАТА СВИНЦА И ПРИ КОРРЕКЦИИ ЦИТРАТАМИ МЕТАЛЛОВ.

Бельская Ю. А.

Резюме. Изучали влияние ацетата свинца и цитратов серебра и золота на васкуляризацию печени эмбрионов крыс. При введении ацетата свинца животным наблюдался выраженный вазотоксический эффект на сосуды печени эмбрионов крыс, что выражалось в достоверном уменьшении диаметра сосудов и плотности их компактизации в паренхиме в сравнении с группой контроля. При комбинированном введении низких доз ацетата свинца и цитратов серебра и золота наблюдалось улучшение показателей состояния сосудов печени эмбрионов крыс. Это проявлялось в достоверном увеличении диаметра сосудов и плотности упаковки сосудов в паренхиме печени. Наиболее выраженным модифицирующим свойством по отношению к негативным проявлениям воздействия ацетата свинца имеет цитрат золота.

Ключевые слова: ацетат свинца, наноаквахелат серебра, наноаквахелат золота, эмбриогенез, печень.

UDC 616. 36:612. 351:591. 33:661. 852:661. 78

Anatomical Features of Liver Vascularization under the Influence of Lead Acetate and in Case of Correction by Metal Citrates in Rat Embryos

Belska I. O.

Abstract. An important theme of the present research is to identify the harmful environmental factors, including heavy metals, on the condition of the embryo during embryogenesis. Maternal and child health is one of the most sensitive biological indicators, which reflects the degree of pollution. In our country, there is a rapid increase in the processes of depopulation, which is manifested in reducing birth rates and higher mortality. Under the influence of anthropogenic factors increases the amount of heavy metals that are teratogens, and can provoke breach of organs. Technological-overloaded regions of our country are Donetsk and Dnipropetrovsk – are produced each year about 10 millions of different types of lead-acid batteries. Lead compounds are the most common toxins among industrialized regions of Ukraine. Today, lead compounds present in soil and water at concentrations much higher than the maximum allowable. Effect of lead acetate on the mother during pregnancy results in newborn rats to reduce the number of red blood cells and hemoglobin concentration of whole blood. Lead causes changes in the liver of the offspring: signs of parenchymal protein malnutrition, decomposition of beam structure of hepatic lobules, reduction of glycogen in the liver hepatocytes, increasing the area of hepatocytes in the liver of newborn animals. Considering the extremely harmful effects of lead acetate on the development of the embryo, including the liver and its vasculogenesis, there is the need to find compounds that would be protect organism of mother and child from the influence of lead.

The *aim* of the study was to identify modifying properties of gold citrate and silver citrate on condition of liver vessels of rat embryos.

Object and methods. Experimental work was performed on 40 mature white rats female Wistar weighing 180-200 g at the age of 95-110 days. All rats were divided into 4 groups: first group – animals injected solution of lead acetate in concentration 0,05 mg/kg; second group – the animals injected solution of lead acetate in concentration 0,05 mg/kg and silver citrate solution in concentration 2 mcg/kg; third group – animals injected solution of lead acetate in concentration 0,05 mg/kg and a solution of gold citrate in concentration 1,5 mcg/kg; the fourth group – animals injected with distilled water (control). Solutions injected to females from the 1st to 19th day of pregnancy. On 20th day of pregnancy was performed operative slaughter. Embryos confiscated from the uterus, fixed in 10% formalin solution, then liver confiscated from embryos, produced histological preparations, stained with haematoxylin and eosin and estimated vascular condition of fetal liver using a light microscope, eyepiece micrometer and objective micrometer. Measured the diameter of blood vessels in the liver parenchyma and calculated density of packing of blood vessels in the liver tissue.

Results. Thus, the injection of lead acetate to experimental animals observed a pronounced vazotoxic effect on blood vessels of embryo's liver of rats that expressed in authentic reduction of the diameter of the vessels and their packing density in the parenchyma compared to the control group. We determined that the combined injection of low doses of lead acetate and silver and gold citrates improves indicators of vessels in fetal liver. This was manifested in a significant increase of vascular diameter and packing density of blood vessels in liver parenchyma. The most pronounced modifying property has gold citrate.

Keywords: lead acetate, silver nanoaquachelate, gold nanoaquachelate, embryogenesis, liver.

Рецензент – проф. Костиленко Ю. П.

Стаття надійшла 04. 03. 2015 р.