

позвоночного столба. Общее количество детей с НО и ДПС в возрасте второго детства достигает 69,7%. Это указывает на значительное увеличение количества детей с данной патологией за период второго детства, что связано, по-видимому, с инициацией ростовых процессов.

*Ключевые слова:* антропометрия, второе детство, осанка.

**Krivoruchko M. E. Physical Development End Posture Children of the Period of the Second Childhood**

Children of the period of the second childhood are of good indicators of longitudinal sizes of the body and the massiveness of the lesser physique in comparison with children of the early twentieth century. These phenomena are associated with the poor condition of carriage for the modern children. Children with disorder posture and deformation of the spinal column anthropo- and morphometric indices differ from healthy children. Children with disorder posture and deformation of the spinal column significantly more likely to have high rates of length of a body and limbs. This fact signifies the acceleration of the growth processes in children with disorders of the spine. From the period of the first childhood passes 42,5% of boys and 35,2% of girls with posture and deformation of the spinal column. The total number of children with disorder posture and deformation of the spinal column in the age of the second childhood reaches to 69,7%. This indicates a significant increase in the number of children with this pathology during the second childhood, that is connected, apparently, with the initiation of growth processes.

*Key words:* anthropometry, the second childhood, posture.

Стаття надійшла до редакції 20.05.2013 р.

Прийнято до друку 26.06.2013 р.

Рецензент – д. мед. н., проф. О. А. Виноградов.

УДК 611.12-034:591.33-092.9

**О. О. Савенкова**

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ  
ЕМБРИОТОКСИЧНОСТІ АЦЕТАТУ СВИНЦЮ  
ОКРЕМО ТА В КОМБІНАЦІЇ З НАНОСРІБЛОМ**

Теорії, що зв'язують розвиток багатьох хвороб з дефіцитом макро- і мікроелементів, належать до найсучасніших наукових розробок. Дослідження вчених підтверджують виключно важливу роль мікроелементів у здоров'ї людини. Вони відіграють значну роль у формуванні та побудові тканин організму, особливо кісток скелета,

підтримують кислотно-лужну рівновагу в організмі, осмотичний тиск клітинних і позаклітинних рідин, визначають стан водно-сольового обміну, зсідання крові, беруть участь у м'язовому скороченні, створюють необхідні умови для нормального перебігу процесів обміну речовин й енергії [1 – 3]. При недостатності мікроелементів у вагітних спостерігаються слабкість пологів, передчасні пологи, кровотечі в породіль та інші ускладнення перебігу вагітності та пологів, вроджені вади розвитку новонароджених [4; 5]. Але токсичною дією серед усіх мікроелементів володіє свинець та його сполуки [6 – 8]. Особливо це актуально для промислово розвинених міст України.

Сучасний стрімкий розвиток інженерії наноматеріалів формує важливий клас нових матеріалів з особливими фізико-хімічними властивостями, що відрізняються від матеріалів тієї ж групи. Потенціал нанопродуктів швидко зростає, його постійно досліджують у різних галузях науки і техніки [9; 10]. Унікальні властивості наноматеріалів роблять їх дуже привабливими для фармацевтичної промисловості, сільського господарства, технічної промисловості. Феномен нанорозмірного парадоксу властивостей наноструктур з переходом від мікро- до нанорозмірів детально ще не вивчено, але він уже знайшов практичне застосування: у техніці та медико-біологічних галузях, у сільському господарстві, що, безумовно, призводить до потрапляння наноматеріалів та нанометалів до екологічних систем навколишнього середовища [11 – 14].

У сучасних науково-технічних розробках особливої уваги заслуговують наночастинки металів, таких як золото, залізо та срібло. Обґрунтування інтересу дослідників викликано перспективою використання наночастинок золота в технологіях конструювання засобів діагностики та цільової терапії онкологічних захворювань, срібла – як ефективного антибактеріального засобу, заліза – як протианемічного засобу та ін. [15]. За таких перспектив використання наночасток металів у експериментальних роботах біології і медицини, інформація про безпечність або потенційний ризик нанометалів є дуже актуальним завданням. На жаль, досить активні дослідження зі впливу наноматеріалів на організм майже не торкаються досліджень з виявлення ступеня ембріотоксичності й можливої тератогенності нанопродуктів.

Метою експериментального дослідження стало визначення ембріотоксичності наднизьких доз ацетату свинцю та виявлення можливого антагонізму ацетату свинцю та наносрібла.

Дослідження проводили на тваринах (щури) відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Київ, 2001), які узгоджуються з Європейською конвенцією про захист експериментальних тварин (Страсбург, 1985). Як агенти впливу на хід ембріогенезу було обрано ацетат свинцю та розчин наносрібла, отриманого за наноакватехнологією. Цитрати металів, отримані

класичними методами, не завжди відповідають вимогам чистоти, а технології їх отримання трудомісткі й дорогі. Сучасними українськими дослідниками розроблено методи синтезу цитратів натрію, калію, кальцію, срібла, цинку, заліза та інших металів [16; 17], що відповідають вимогам чистоти хімічних сполук.

Визначення можливого ембріотоксичного впливу агентів проводили, обчислюючи перед- і постімплантаційну ембріональну смертність. Передімплантаційну смертність визначали за різницею між кількістю жовтих тіл у яєчниках і кількістю місць імплантації в матці; постімплантаційну смертність – за різницею між кількістю місць імплантації і кількістю живих плодів [18; 19].

Експериментальне моделювання впливу розчинів ацетату свинцю та наносрібла на організм самиці та на ембріогенез у щурів проводили за таким планом. Усі щури були розділені на 3 групи: 1 група – тварини, яким вводили розчин ацетату свинцю у дозі 0,05 мг/кг; 2 група – тварини, яким вводили розчин ацетату свинцю у дозі 0,05 мг/кг та розчин наносрібла у дозі 2мкг/кг; 3 група – контрольна. Досліджувану речовину – розчин ацетату свинцю та наносрібло – вводили самкам через зонд один раз на добу, в один і той самий час, з 1 по 19 день вагітності. На початку дослідження отримували самиць із фіксованим терміном вагітності, для чого попередньо визначали стадії естрального циклу шляхом вивчення вагінального мазка. Як тільки в мазку під мікроскопом виявляли естральні клітини, що нагадують розбиті крижинки, визначали стадію – еструс. Запліднення визначалося за наявністю сперматозоїдів у піхві самиці – перший день вагітності. На 19 день вагітності оперативно вилучали ембріонів з матки й досліджували органи самої самиці. Ембріонів рахували окремо в кожному з двох рогів матки. У яєчниках після препарування визначали кількість жовтих тіл, потім зважували й визначали ембріотоксичність [17; 20]. Щурят вилучали з матки, перевіряли на тест «живі – загиблі», зважували, визначали стать, фотографували та фіксували в 10-відсотковому розчині формаліну для подальшого гістологічного дослідження. Тварин виводили з експерименту способом передозування ефірного наркозу після вилучення матки з ембріонами та яєчників.

Результати дослідження впливу низьких доз свинцю (експериментальна група) порівняно з показниками контрольної групи виявили ембріотоксичність свинцю. Розрахунки показали, що при практично однаковій кількості жовтих тіл вагітності в цих двох групах спостерігається достовірне зниження кількості живих плодів на 17% –  $7,5 \pm 0,53$  проти  $9,0 \pm 0,4$  у контрольній групі відповідно. Така ситуація зумовлена збільшенням у 2,16 разу загальної ембріональної смертності ( $p < 0,01$ ) за рахунок переважної їх смертності в доімплантаційний період ( $p = 0,07$ ). Отримані дані підтверджують існування природного механізму регуляції чисельності плодів самкою на фоні впливу

дестабілізуючого чинника, який діє протягом всього періоду вагітності, у тому числі в доімплантаційний період (з 1 по 4 – 5 день вагітності). Енергетично для самиці щура більш вигідно абортувати плоди в початковий період вагітності, ніж у період інтенсивного органогенезу, що знайшло підтвердження і в інших дослідженнях з вивчення ембріотоксичності металів [17]. При цьому зменшується не лише загальна кількість плодів, але і їхня маса та розміри порівняно з групою контролю, хоча без достовірної різниці. Проте, якщо відмінності масометричних показників усіх плодів виявилися недостовірними, то аналіз загальних показників ембріонального розвитку плодів за статтю показав достовірне зниження краніокаудального розміру самців, що складає  $30,11 \pm 0,44$  мм проти  $31,6 \pm 0,46$  мм у групі контролю без достовірних відмінностей для плодів жіночої статі.

Показники маси та розмірів плаценти в експонованій свинцем групі дещо нижчі, а плодово-плацентарний коефіцієнт – вищий порівняно з групою контролю. І хоча ці відмінності недостовірні, це може розцінюватися як адаптаційно-компенсаторне пристосування організму вагітної самиці до забезпечення кращого живлення плодів в умовах впливу дестабілізуючого чинника.

Аналіз показників ембріонального розвитку в групі, що отримувала комбінацію ацетату свинцю та наносрібла, виявив покращення показників ембріонального розвитку порівняно з інтактною групою, що проявляється достовірним підвищенням кількості живих ембріонів на 1 самицю на  $12,6\% - 10,13 \pm 0,4$  проти  $9,0 \pm 0,4$  ( $p < 0,05$ ); це зумовлено підвищенням кількості жовтих тіл вагітності майже на  $10\% - 11,13 \pm 0,27$  проти  $12,88 \pm 1,06$  ( $p < 0,05$ ) при практично однакових показниках загальної та доімплантаційної смертності та відсутності постімплантаційної смертності. При цьому спостерігається тенденція ( $p = 0,056$ ) до зниження маси тіла плодів, яка становить у середньому  $2,15 \pm 0,09$  г. Відмінності стосовно краніокаудального розміру недостовірні для всіх плодів, хоча стосовно плодів чоловічої статі він на  $6,13\%$  ( $p < 0,001$ ) нижчий порівняно з групою контролю, що ще раз свідчить про більшу чутливість плодів чоловічої статі до внутрішньоутробного впливу несприятливого чинника.

Отже, при комбінованому введенні препаратів свинцю та наносрібла, незважаючи на наявність ембріотоксичних проявів при ізольованому введенні свинцю, спостерігається покращення показників ембріонального розвитку, що проявляється збільшенням кількості жовтих тіл вагітності, живих плодів на 1 самицю при практично однакових показниках загальної та доімплантаційної смертності та відсутності постімплантаційної смертності порівняно з інтактною групою тварин. Тенденція до зниження маси плодів, імовірно, є проявом компенсаторно-приспосувальних реакцій організму самиці для

забезпечення можливості повноцінного виношування значно більшої кількості плодів.

Таким чином, аналіз результатів експерименту показав, що при комбінованому введенні низьких доз свинцю та наносрібла спостерігається збільшення кількості жовтих тіл вагітності, кількості живих плодів, що зумовлено зниженням загальної та доїмплантаційної ембріональної смертності порівняно з групою зі свинцевою інтоксикацією при практично однаковій масі плодів. Вищенаведене дає підставу стверджувати, що введення розчину наноаквахелату срібла на тлі інтоксикації свинцем попереджує негативний вплив останнього на процеси ембріонального розвитку плодів у експериментальних умовах та свідчить про їхній біоантагонізм.

### **Список використаної літератури**

- 1. Новые подходы к регламентации свинца в воздухе рабочей зоны / Н. Ф. Измеров и др. // Токсиколог. вестн. – 2000. – № 5. – С. 34 – 39.**
- 2. Казачков В. И.** Модифицирующее действие свинца на эмбриотоксичность кадмия / В. И. Казачков, З. М. Гасимова, Л. Ф. Астахова // Токсиколог. вестн. – 2001. – № 3. – С. 60 – 63.
- 3. Коршун М. М.** Вивчення ембріотоксичної дії малих доз іонізуючої радіації та хімічних забруднювачів ґрунту / М. М. Коршун, І. Г. Анісімова, Л. П. Запривода // Довкілля та здоров'я. – 2002. – № 1 (20). – С. 17 – 22.
- 4. 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 // Мед. перспективи. – 2000. – Т. 5, № 1. – С. 83 – 89.**
- 5. Венцківський Б. М.** Вміст важких металів у біологічних субстратах системи «мати – плацента – плід» за синдрому затримки розвитку плоду / Б. М. Венцківський // Ліки України. – 2010. – № 3 (12). – С. 38 – 41.
- 6. Ливанов Г. А.** Свинцовая опасность и здоровье населения / Г. А. Ливанов, М. Б. Соболев, Б. А. Ревич // Рос. семейный врач. – 1999. – № 7. – С. 72 – 81.
- 7. Марцонь Л. В.** Роль міді в процесі ембріонального розвитку / Л. В. Марцонь, Н. О. Корнута // Гигиена и санитария. – 1999. – № 11. – С. 54 – 61.
- 8. Методы экспериментального исследования по установлению порогов действия промышленных ядов на генеративную функцию с целью гигиенического нормирования : метод. рекомендации № 1744. – 1977. – 10 с.**
- 9. Нанонаука, нанобіотехнології, наномедицина, нанофармакологія / В. Ф. Москаленко, І. С. Чекман, Н. О. Горчакова та ін. // Український науково-медичний молодіжний журнал «YouthNanoBioTech-2010. Молодіжний форум з нанобіотехнологій» : матеріали конф. 19 трав. 2010 р., Київ. – 2010. – № 3. – С. 9 – 16.**
- 10. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов та ін. ; ред. проф. В. Б. Борисевич, проф. В. Г. Каплуненко. – К. : ВД «Авіцена», 2010. – 416 с.**

- 11. Чекман І. С.** Нанофармакологія: стан та перспективи наукових досліджень / І. С. Чекман, О. В. Ніцак // Вісн. фармакол. та фармації. – 2007. – № 11. – С. 7 – 10. **12. Сиакин З. В.** Загрязнение биосферы свинцом: масштабы и перспективы для России / З. В. Сиакин // Медицина труда и промышленная экология. – 1999. – № 5. – С. 56 – 62. **13. Скальный А. В.** Биоэлементы и показатели эмбриональной смертности лабораторных крыс / А. В. Скальный, С. В. Залавина, С. В. Ефимов // Вестн. ОГУ. – 2006. – № 2. – С. 78 – 81. **14. Trakhtenberg I.** Ecologic Consegvences of the Chernobyl Disaster: Radiation And Lead / I. Trakhtenberg, N. Ivanitskaya, Yu. Talakin // Fresenius Envir. Bull. – 1995. – No. 4. – P. 597 – 602. **15. Чекман І. С.** Нанофармакологія: експериментально-клінічний аспект / І. С. Чекман // Лікарська справа. Врачебное дело. – 2008. – № 3 – 4. – С. 104 – 109. **16. Нанотехнології** мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів / А. М. Сердюк, М. П. Гуліч, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов // Журн. Академії медичних наук України. – 2010. – Т. 16, № 3. – С. 467 – 471. **17. Динерман А. А.** Роль загрязнителей окружающей среды в нарушении эмбрионального развития / А. А. Динерман. – М. : Медицина, 1980. – 191 с. **18. Иваницкая Н. Ф.** Сочетанное действие свинца и радиации на потомство в период предимплантации / Н. Ф. Иваницкая, Ю. Н. Талакин, Т. Ю. Бабич // Гигиена и санитария. – 1991. – № 12. – С. 48 – 51. **19. Руководство** по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. Р. У. Хабриева. – М. : Медицина, 2005. – 832 с. **20. Станишевская Т. И.** Характеристика уровня основного обмена у белых крыс за пределами верхней границы нормы циркулирующего трийодтиронина / Т. И. Станишевская, В. И. Соболев // Уч. зап. Таврич. нац. ун-та им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2010. – Т. 23 (62), № 1. – С. 105 – 112.

**Савенкова О. О. Експериментальне дослідження ембріотоксичності ацетату свинцю окремо та в комбінації з наносріблом**

Досліджували вплив ацетату свинцю й наносрібла на репродуктивну систему і хід ембріогенезу щурів. Визначали ембріотоксичність ацетату свинцю й наносрібла, а саме показники перед- і постімплантаційної смертності. Результати експерименту показали, що при комбінованому введенні низьких доз свинцю + наносрібло спостерігається збільшення кількості жовтих тіл вагітності, кількості живих плодів порівняно з групою зі свинцевою інтоксикацією при практично однаковій масі плодів. Дослідження показали, що введення розчинів наносрібла на тлі інтоксикації свинцем попереджає негативний

вплив останнього на процеси ембріонального розвитку плодів в експериментальних умовах і свідчить про їхній біоантагонізм.

*Ключові слова:* ацетат свинцю, наносрібло, ембріогенез, біоантогонізм.

**Савенкова Е. А. Экспериментальное исследование эмбриотоксичности ацетата свинца отдельно и в комбинации с наносеребром**

Исследовали влияние ацетата свинца и наносеребра на репродуктивную систему и ход эмбриогенеза крыс. Определяли эмбриотоксичность ацетата свинца и наносеребра, а именно показатели пред- и постимплантационной смертности. Результаты эксперимента показали, что при комбинированном введении низких доз свинца + наносеребро наблюдается увеличение количества желтых тел беременности, количества живых плодов по сравнению с группой со свинцовой интоксикацией при практически одинаковой массе плодов. Исследования показали, что введение растворов наносеребра на фоне интоксикации свинцом предупреждает негативное влияние последнего на процессы эмбрионального развития плодов в экспериментальных условиях и свидетельствует об их биоантагонизме.

*Ключевые слова:* ацетат свинца, наносеребро, эмбриогенез, биоантогонизм

**Savenkova E. A. Experimental Effect of Lead Acetate and Its Combination with Nanosilver on Embryogenesis of Rats**

Identification of potential embryotoxic effects of metals and nanometals performed by calculating pre-implantation and post-implantation embryonic mortality. Experimental simulation of the solution of lead acetate and silver nanoaquahelats on the body and the female on the embryogenesis was performed in rats. The test substance is administered to female gavage once a day at the same time, 1 to 19 days of gestation.

Results of investigation of the influence of low doses of lead (experimental group) compared with a control group showed embryotoxicity lead. Indicators of embryos, embryos weight, dimensions and weight of the placenta in the group exposed lead somewhat lower, and fruit placental factor – higher than the control group.

Analysis of the performance of embryonic development in the group receiving the combination of lead acetate and silver nanoaquahelats showed improvement in embryonic development compared with the intact group. We observed a significant increase in the number of live embryos: 1 female to 12,6% ( $10,13 \pm 0,4$  experiment to  $9,0 \pm 0,4$  control). Also observed an increase in the number of corpora lutea of pregnancy by almost 10%. The experimental results showed the absence of postimplantation mortality in this group.

The experimental results suggest that the combined administration of drugs lead and silver nanoaquahelats observed improvement in embryonic development. The data indicate an increase of the corpora lutea of pregnancy, fetuses alive 1 female and postimplantation no mortality in comparison with control animals.

*Key words:* lead acetate, nanosilver, embryogenesis, bioantagonism.

Стаття надійшла до редакції 28.04.2013 р.

Прийнято до друку 26.06.2013 р.

Рецензент – д. мед. н., проф. О. А. Виноградов.

УДК 611.817.18:572.087

**Д. Н. Шиян**

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЯДЕР МОЗЖЕЧКА ЧЕЛОВЕКА**

Изучение с помощью современных методов исследования структуры мозжечка в последние годы значительно расширило наши знания относительно его функций [1, с. 20; 2, с. 244 – 248]. Основные принципы работы мозжечка можно понять, рассмотрев только его важнейшие структурные характеристики. Для решения вопросов функциональной анатомии мозжечка, для понимания клиники поражений мозжечка и интерпретации физиологических процессов немаловажное значение имеет установление морфологических закономерностей и выявление особенностей в структурной организации ядер мозжечка [3, с. 318; 4, с. 185 – 186].

Несмотря на сравнительно большое число работ посвященных изучению морфологии мозжечка в целом, системных исследований по структурной организации ядер мозжечка человека не проводили [5, с. 65 – 67]. Остаются, к сожалению, не до конца выясненными возрастные субклеточные изменения в нейронах ядер мозжечка.

Изучение структурной организации ядер мозжечка является актуальным вопросом в связи с необходимостью морфологического обоснования известных физиологических фактов участия мозжечка в регуляции вегетативных функций [6, с. 100; 7, с. 135 – 136].

Цель исследования – установить морфологические особенности структурной организации ядер мозжечка.

Материалом исследования послужили гистологические препараты серий срезов ядер мозжечка, полученных от 64 трупов. Используются макро- и микроскопические, морфометрические,