

ISSN 2308-4804

# SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 4 (8), 2014, Vol. I

УДК 53:51+57+67.02+631+551  
LBC 72

УДК  
ББК

# SCIENCE AND WORLD

## International scientific journal, № 4 (8), 2014, Vol. I

The journal is founded in 2013 (September)  
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

**Registration Certificate: ПИ № ФС 77 – 53534, 04 April 2013**

*Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)*

### EDITORIAL STAFF:

**Head editor:** Musienko Sergey Aleksandrovich

**Executive editor:** Koroleva Irina Nikolaevna

*Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science*

*Musienko Alexander Vasilyevich, Candidate of Juridical Sciences*

*Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences*

*Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences*

*Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences*

All articles are peer-reviewed. Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles. Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, Angarskaya St., 17 «G»

E-mail: [info@scienceph.ru](mailto:info@scienceph.ru)

Website: [www.scienceph.ru](http://www.scienceph.ru)

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

НА  
Ме

Жур  
ISSN

Жур

Жур  
техн

Сви  
ПИ

Имп

РЕД

Гла  
Отв

Луки  
Муса  
Бора  
Дми  
Валу

Стат  
стат  
авто

Адр  
Е-м  
www

Учр

**СОДЕРЖАНИЕ****Физико-математические науки**

Абдикаликова Г.А. КОРРЕКТНАЯ РАЗРЕШИМОСТЬ НЕЛОКАЛЬНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА УРАВНЕНИЙ ..... 10
Абеева А.А. РЕГУЛЯРИЗАЦИЯ УРАВНЕНИЯ ГЕЛЬФАНДА-ЛЕВИТАНА МЕТОДОМ УСТАНОВЛЕНИЯ ..... 15
Галущий В.В., Кузора В.Ф., Строганова Е.В., Шмаргилов С.А., Яковенко Н.А. МОДЕЛЬ ОПТИЧЕСКИХ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ PPLN-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИЗ ГРАДИЕНТНОГО НИОБАТА ЛИТИЯ ..... 18
Джаррова С.А. ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ С ОБРАТНЫМ ВРЕМЕНЕМ (РЕТРОСПЕКТИВНАЯ) ..... 23
Маматов Т.Ю. СМЕШАННЫЕ ДРОБНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ПРОСТРАНСТВАХ ГЕЛЬДЕРА ..... 30
Потапов А.А. МОЛЕКУЛЯРНОЕ СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ ..... 36
<b>Биологические науки</b> Марчик Л.А., Мартыненко О.С., Невмуттулина А.Ш., Тинюков А.Б. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ ..... 42
Москатова А.К. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КОНСТИТУЦИЯ КАК ФУНДАМЕНТ ЖИЗНEDЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА ..... 47
Пасичник Л.А., Савенко Е.А., Буценко Л.Н., Патыка В.Ф., Калиниченко А.В. PSEUDOMONAS SYRINGAE В АГРОФИТОЦЕНОЗЕ ПШЕНИЦЫ ..... 52
Хлуццевская О.А., Химич Г.З. ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ ЖИВОТНЫХ ..... 57
Яшкичев В.И. О МЕХАНИЗМЕ ПЛАВЛЕНИЯ ЛЬДА ..... 62
Яшкичев В.И. НОВАЯ МОДЕЛЬ НЕДОСТАЮЩЕГО ЗВЕНА В ТЕОРИИ СОКРАЩЕНИЯ ПОПЕРЕЧНО-ПОЛОСАТЫХ МЫШЦ ..... 65
Яшкичев В.И. К ВОПРОСУ О ПРЕВРАЩЕНИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В МЕХАНИЧЕСКУЮ ПРИ РАБОТЕ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ..... 68

УДК 5.91.363:612.017.34

## ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ ЖИВОТНЫХ

О.А. Хлущевская<sup>1</sup>, Г.З. Химич<sup>2</sup>

<sup>1</sup> доцент, кандидат биологических наук, <sup>2</sup> профессор, кандидат биологических наук

Инновационный Евразийский университет (Павлодар), Казахстан

**Аннотация.** Экспозиция свинца в малых дозах самкам крыс в период беременности и лактации оказывает тяжелое эмбриотоксическое и тератогенное действие на их потомство.

**Ключевые слова:** свинец, репродуктивная функция, тератогенное действие, приподнятый крестообразный лабиринт (ПКЛ), двигательная активность.

В условиях неблагоприятной обстановки на человека оказывают пагубное влияние вредные вещества, в том числе свинец.

Свинец известен как яд не менее тысячи лет, а его токсичное действие на детей - более ста лет. Однако механизмы его действия и последствия острой и хронической интоксикации свинцом остаются до сих пор серьезной проблемой для здоровья населения, особенно крупных городов и стран третьего мира [22]. Так или иначе, исследования токсического влияния свинца на организм человека продолжаются, а последние десятилетия оказались наиболее плодотворными в смысле получения новой информации о разнообразных влияниях на организм этого металла и механизмах этого влияния.

Прямое нейротоксическое действие свинца разнообразно. Оно включает влияние на процессы возбудимости нервных клеток, на процессы хранения и высвобождения нейротрансмиттеров, на митохондрии, вторые мессенджеры и протеин киназу С, на цереброваскулярные эндотелиальные клетки, клетки астроглии и олиго дендроглии, на апоптоз [19]. Все многочисленные токсические эффекты свинца трудно свести к единому механизму, однако способность свинца замещать кальций - это фактор, общий для многих проявлений токсического действия свинца. Способность свинца проникать через гематоэнцефалический барьер тоже частично обусловлена его способностью замещать ионы  $\text{Ca}^{++}$ . Эксперименты с ингибиторами метаболизма позволили предположить, что обратный транспорт свинца посредством  $\text{Ca}-\text{ATF}$ -азного насоса играет очень важную роль в этом процессе [14]. Еще более прямые доказательства роли  $\text{Ca}-\text{ATF}$ -азной помпы в транспорте свинца были получены в исследованиях *in vitro* эндотелиальных клеток мозговых капилляров, первых составляющих гематоэнцефалического барьера [15,16]. Поглощение свинца возбудимыми клетками также в значительной степени обусловлено его взаимодействием с клеточными механизмами, в обычных условиях выполняющими функции, опосредованные ионами  $\text{Ca}^{++}$ . Поглощение свинца питуитарными и глиальными клетками увеличивается при истощении запасов кальция [15]. Свинец входит в клетки астроглии и нейроны через вольтаж-чувствительные кальциевые каналы [16, 18].

Токсическому действию свинца особенно подвержены дети, проживающие в городах. Американские исследователи утверждают, что в строительных материалах, красках для стен и пола в домах, построенных до 1972 года, содержался свинец в дозах, превышающих допустимые. Пыль в таких домах была, а подчас и остается, особенно в бедных районах, источником свинцовой интоксикации городских детей [12,17]. Источником свинца может быть и питьевая вода. Например, серьезной проблемой в Англии до сих пор остается водопровод. Около 45% частных домов получают воду по свинцовым трубам, хотя использование таких труб было запрещено с 1976 года [12].

В крупных городах Казахстана, как и всего постсоветского пространства, основным источником свинца являются выхлопные газы автомобилей, количество которых давно уже во много раз превысило допустимые нормы, но продолжает увеличиваться. Особенно это опасно для таких городов, как Алматы, с его чрезвычайно низкой проветриваемостью; для крупных промышленных центров республики, таких, как Павлодар, Усть-Каменогорск, Актюбинск, Шымкент, где, кроме свинца, в воздухе, воде и почве сосредоточены запредельные дозы многих других токсических веществ [2, 5]. Кроме того, в Казахстане действует свинцовое производство (свинцовые заводы Шымкента и Усть-Каменогорска) – источник интоксикации не только для работающих на этих предприятиях, но и для их семей и всего населения, проживающего вокруг этих предприятий [8].

В Казахстане предельно допустимые дозы токсичных веществ намного выше мировых, но, к сожалению, это вовсе не означает, что свинец в Казахстане обладает более слабым токсическим действием на организм человека, чем в других странах мира. К тому же его концентрация зачастую в несколько раз превышает даже наши предельно допустимые концентрации [2, 5]. О неснижающейся актуальности исследований влияния свинца и других тяжелых металлов на организм человека в нашей стране свидетельствует и тот факт, что за последние годы в Казахстане по этой проблеме защищены более двадцати кандидатские и докторские диссертации.

Многочисленные экспериментальные исследования свидетельствуют об эмбриотоксичности свинца, оказывающего негативное воздействие на репродуктивную функцию женщины, приводя к различным нарушениям в развитии плода [13, 3]. Из всех форм репродуктивных нарушений лидирующее место занимают спонтанные abortionы, рассматриваемые некоторыми авторами как уникальное приспособление природы к исправлению собственных «ошибок», которые определяются накоплением вредных мутаций индуцированных чаще всего антропогенными факторами [6, 1, 9]. Как следует из клинических и экспериментальных данных ни на одной из стадий своего развития эмбрион и плод полностью не защищены от воздействия токсикантов. Таким образом, в условиях нарушенного экологического равновесия нарастает угроза репродуктивной функции женщины и здоровью потомства, увеличивается частота патологического течения беременности, перинатальной заболеваемости и смертности, доля врождённых пороков развития новорожденных. С момента формирования функциональной системы мать-плод женщины становятся средой обитания для другого организма, т.е. экосистемой более высокого уровня. Поэтому исследования экологии системы мать-плод представляют одну из важных и в то же время наименее разработанных сторон проблемы экологии человека. Речь идёт о сложном типе взаимодействия окружающая среда-беременная женщина - плод - новорожденный.

Реакция эмбриона и плода человека на неблагоприятные экзогенные воздействия в значительной степени определяется стадией внутриутробного развития. В ранние периоды онтогенеза у эмбриона практически отсутствуют механизмы адаптации и специфические реакции в ответ на действие патогенных агентов. Лишь по мере созревания важнейших органов и систем плода, становления функций возникают морфологические и функциональные предпосылки для формирования ответных реакций, характерных для организма новорожденных. Учитывая, что плацентарный барьер практически не препятствует прохождению свинца из крови матери к плоду, можно заключить, что у беременных животных, предварительно отравленных свинцом, происходит значительное увеличение его в крови, которое может токсически воздействовать на будущее потомство и неблагоприятно отражаться на его общем развитии (снижение росто-весовых показателей, ухудшение психомоторного и интеллектуального развития, увеличение частоты заболеваемости, врождённых пороков развития, нарушение поведения). Известно, что при свинцовой интоксикации в первую очередь поражаются наиболее тонкие и чувствительные ассоциативные функции мозга, которые не могут быть выявлены никакими органоспецифическими тестами. Эти нарушения функционального взаимодействия структур головного мозга снижают способность организма к пластическим перестройкам своей деятельности и, тем самым, снижают его адаптационные возможности.

В последнее время всё чаще стали выявляться неврологические последствия воздействия свинца в концентрациях, ранее считавшихся безопасными, что увеличивает риск в отношении возможного поражения плода и новорожденного. Экспериментальные работы показывают, что при действии свинца происходят изменения в половых органах, отмечаются мертворождения, выкидыши, рождение мало жизнеспособных детёнышей.

Так, группой свердловских исследователей установлено, что отравление свинцом беременных самок (кролики) привело к выкидышу у 60% из них, а у 30% родились мёртвые детёныши. Аналогичные результаты были получены и на морских беременных свинках. Sandler D. [20] обнаружил, что у крысят, получавших свинец в течение пре- и постнатального онтогенеза, происходит снижение массы тела (на 52%) и массы мозга (на 27%). Л.И. Носова [10] полагает, что токсическое действие свинца проявляется в критические фазы эмбриогенеза.

Исторически сложилось так, что большая часть исследований в области экспериментальной тератологии приходилась на изучение периодов имплантации и органогенеза. Было установлено, что в результате воздействия до и после периода раннего формирования, у эмбриона нарушалось обычное развитие органов. Эти периоды эмбриогенеза известны теперь как критические периоды органогенеза, характеризующиеся наиболее выраженной чувствительностью к развитию нарушений [7]. В последующем было подтверждено, что действительно в эти периоды эмбриогенеза дефекты развития в большем проценте случаев возникают в виде анатомических нарушений. Однако в настоящее время установлено, что такие виды нарушений развития являются только одним из возможных разнообразных типов нарушений, и другие типы аномалий в значительном проценте случаев могут возникать в тех же самых органах после воздействия и в другие (некритические) периоды.

В проблеме изучения нарушений эмбрионального развития большое значение имеют методические подходы, позволяющие оценить характер нарушений и сопоставить данные различных авторов. К сожалению, в настоящее время отсутствует единая, официально утвержденная методика изучения нарушения эмбрионального развития. Рекомендации разных авторов в отношении изучения эмбриотоксического и тератогенного действия свинца разноречивы, отсутствует единая схема постановки эксперимента, единые подходы к уровням и периодам воздействия, используемые критерии оценки и т.п.

Отсутствие унифицированных подходов затрудняет сравнение результатов исследований различных авторов.

При решении вопроса об эмбриотоксическом и тератогенном действии экспозиции свинца мы осуществляли следующее:

1. На всем протяжении беременности крысам ежедневно рег ос через зонд вводили нитрат свинца в

- дозах, приближающимся к тем, которые могут поступать в организм из окружающей среды;
2. Всем животным был обеспечен полноценный пищевой рацион, свежая вода для питья, постоянный тщательный уход [2];
  3. Введение токсиканта производилось с первого дня беременности, устанавливаемого на основании обнаружения сперматозоидов во влагалищном мазке;
  4. Введение токсиканта производилось в одно и то же время суток;
  5. Исследования проведены на белых беспородных крысах, которые признаны удачным объектом для такого рода исследований. Выбор беспородных крыс для исследования обусловлен следующим:
    - а) У крыс одинаковый с человеком гемохориальный тип плаценты, что облегчает экстраполяцию экспериментальных данных на человека;
    - б) У интактных крыс редко возникают спонтанные аномалии развития;
    - в) Кратковременность периода беременности у крыс;
    - г) Легкость определения факта спаривания и возможность точного определения первого дня беременности у крыс.  6. Формирование контрольной группы осуществлялось из потомства белых лабораторных крыс;
  7. Об эмбриотоксическом действии нитрата свинца судили по числу мертворожденных и погибших в первые дни после рождения, среднему числу особей в помете, весу и размерам одного новорожденного [7];
  8. О тератогенном действии токсиканта свидетельствовали: внешние и внутренние аномалии развития, динамика развития в постнатальном периоде [7];
  9. При достижении потомством одномесчного возраста у животных контрольной и экспериментальной групп определяли интегральную двигательную активность в приподнятом крестообразном лабиринте (ПКЛ);

С первого дня беременности и до конца периода лактации, самкам экспериментальной группы ежедневно регос через зонд вводили нитрат свинца в дозе 0,0015 мг/кг массы тела.

Наблюдения проводились с момента рождения крысят обеих групп (интактных и экспериментальных). Учитывались следующие показатели: *специфические* - день открытия глазной щели, день отлипания ушной раковины, день появления шерстного покрова, число особей в помёте, выживаемость; *интегральные* - динамика увеличения массы тела, двигательная активность в приподнятом крестообразном лабиринте (ПКЛ).

Группа интактных новорожденных от 5 самок составила 55 крысят (самцов – 25; самок – 30). В экспериментальной группе от 15 самок, подвергшихся в период беременности экспозиции малыми дозами свинца, выжил только 41 детёныш (самцов – 16; самок – 25), 49 остальных погибли в период рождения, через несколько часов после рождения, либо спустя 1-2 дня. При этом у 40% погибших особей отмечены выраженные аномалии: дисплазия всех конечностей, отсутствие (полное или частичное) глазных щелей и ушных раковин. Вскрытие выявило морфологические изменения внутренних органов у погибших крысят. У всех отмечена гипоплазия желудочно-кишечного тракта, особенно тонкого кишечника, почек. Наблюдались кровоизлияния в мозговую оболочку и гипоплазия головного мозга, а у 20,4% крысят обнаружена гипоплазия сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Таким образом, изучение специфических и интегральных показателей для оценки морфологических и поведенческих изменений у потомства самок, подвергшихся интоксикации в период беременности и до конца лактации, проводилось на двух группах животных: интактных – 55 и экспериментальных – 41.

Динамика морфологических показателей у потомства интактных и экспериментальных групп крыс свидетельствует, что масса тела новорожденных составила в среднем 2,5 г, а по достижении месячного возраста она увеличилась до 102,36 г., что соответствует уровню нормативных данных (вес новорождённого в среднем - 2,5 г, а к концу первого месяца жизни – 100 г. (E. Witshi, 1956) [7]. Специфические показатели (открытие глазных щелей, отлипание ушной раковины и появление шерстного покрова) также соответствовали норме: они отмечены, соответственно, на 16-й, 13-й и 5-й день после рождения.

Морфологические показатели *экспериментальной группы* значительно отличаются от контрольной. Так, вес новорожденного потомства, получивших свинцовую интоксикацию, достоверно ниже ( $2,05 \pm 0,02$  г,  $p < 0,001$ ), Специфические показатели также существенно отличались от нормативных. Открытие глазных щелей, отлипание ушных раковин и появление шерстного покрова произошло в более поздние сроки (соответственно, на 21-й, 20-й и 10-й дни).

К трём месяцам постнатального развития экспериментальные животные по весу и размерам практически не отличались от интактных крыс одномесчного возраста. В дальнейшем, до года, достоверных изменений этих параметров не происходило, и большинство животных к годовалому возрасту погибло. До полуторагодового возраста дожили только две самки. У всех животных к концу жизни появилось носовое кровотечение, хорошо выраженные опухоли в области щёк и парез сначала правой задней, а позже левой задней конечностей.

Все погибшие животные были вскрыты для выявления причины их гибели. При гистологическом исследовании микропрепараторов, сделанных из тканей внутренних органов, описывается следующая картина.

*Головной мозг. Лобные доли.* В ткани отмечаются скопления эритроцитов с довольно четкими контурами. В окружности скопление полиморфных клеток с преобладанием клеток типа «зернистый шар». По

периферии обнаружено выпадение нервных клеток. Сохранившиеся клетки находятся в состоянии тяжёлой дистрофии с проявлениями глыбчатости в цитоплазме. Ядра различны по форме. В отдельных клетках они размытые, гипохромные. В других клетках – пикнотические, гиперхромные. Вокруг клеток и сосудов различного диаметра видны неокрашенные пространства. Отёк перицеллюлярный, периваскулярный. Стенка сосудов – с элементами разволокнения. В просвете – наличие стазов и сладжей. *Теменные доли*. В ткани выражено неравномерное кровенаполнение сосудов, находящихся в состоянии пареза. Нервные клетки – с нечёткими контурами цитоплазмы. Ядра в большинстве размыты, гипохромные. Выраженный периваскулярный и перицеллюлярный отёк. *Лёгкие*. В ткани – выраженное полнокровие с паретически расширенными сосудами различного калибра. В межальвеолярных капиллярах имеются эритроциты. В просвете отдельных альвеол отмечается наличие розовой жидкости, под плеврой – очаги эмфизатозно изменённых альвеол с нарушением целостности. Очаги кровоизлияния – мелкие как под плеврой, так и в интерстиции. *Сердце*. Тяжёлая дистрофия кардиомиоцитов, с размытой поперечной исчерченностью. Отёк интерстиции и вокруг сосудов, парез сосудов с картиной *ладжирования*. *Почки*. Структура ткани прослеживается, отмечается неравномерное полнокровие с некоторой ишемизацией коры и более полнокровным мозговым слоем. Большинство клубочков – одинаковых размеров, со свободными просветами капсул, в капиллярных петлях – паретическое расширение и сладживание. Отёк капсулы. *Печень*. Структура ткани прослеживается, гепатоциты – с наличием в цитоплазме вакуолей различного диаметра, местами они сливаются. Ядра оттеснены на периферию, размыты, с центрами просветления. Портальные тракты неравномерные, пространственно не выраженные. Эндотелий капилляров набухший. *Плацента*. Ворсины незрелые, дистрофия клеток синцития. В мелких ворсинках сосуды паретически расширены, просвет пуст. В сосудах среднего и крупного калибра разноволокнение стенки и наличие сладжей и стазов. Отмечается кровоизлияния различных диаметров в межворсинчатом пространстве над базальной, слегка утолщенной, пластинкой. Выявлено наличие круглоклеточной инфильтрации.

По поводу токсического действия свинца имеются разные мнения. H. Sourgens et al [21] высказал предположение о прямом токсическом действии свинца, при хроническом воздействии в эксперименте, на герминативный эпителий и нарушение взаимосвязи между гипоталамусом, гипофизом и гонадами. Берлингер Е.Г. и Данилова О.А. [4] предполагают, что специфический эффект свинца обусловлен прежде всего его нейротоксичностью, в том числе действием на нейромедиаторные системы мозга. Возможно, что нарушение синтеза и обмена катехоламинов в мозгу – один из механизмов нарушения половой функции при свинцовой интоксикации. Резкое уменьшение содержания норадреналина и дофамина в гипоталамусе они объясняют тем, что свинец, проникая через гематоэнцефалический барьер, угнетает их синтез в центральных катехоламинергических элементах, и может быть одной из причин блокады овуляции при свинцовой интоксикации. Показано также, что свинец, вызывая повышенную возбудимость мускулатуры матки, таким образом, является причиной возникновения аборта и внутриутробной смерти плода [11].

Изучение уровня общей двигательной активности потомства крыс (контрольная и экспериментальная группы) проводили по достижении ими одномесячного возраста в приподнятом крестообразном лабиринте (ПКЛ). Анализ данных показывает выраженную индивидуальную вариабельность параметров уровня двигательной активности. Время пребывания в открытых рукавах у крысят-самцов колебалось у разных особей от 29 до 97 сек.; число свешиваний с открытых рукавов – 2-16 (у большинства крысят этот параметр вообще отсутствовал); число заходов в закрытые рукава – 6-32; вертикальных стоек – 0-29, а реакций груминга – 4-40. Аналогичная картина наблюдалась у крысят-самок. Однако среди них больше особей, длительное время пребывавших в закрытых рукавах. Таким образом, по степени активности всё интактное потомство разделилось на три группы: высокоактивные, среднеактивные и пассивные. Причём у крысят-самцов более высокий уровень двигательно-исследовательской активности имели две особи (15%), средний – 34%. Интегральная двигательная активность потомства экспериментальной группы резко отличалась от контрольной. В отличие от контрольной группы, у крысят-самцов резко снижено время пребывания в открытых рукавах (10-29 сек), позиция свешивания с открытых рукавов вообще отсутствовала, число вертикальных стоек и реакций груминга было минимальным. Большую часть времени они стремились проводить в закрытых рукавах. При этом резко выражена была реакция принюхивания. Все вышеперечисленное является свидетельством того, что мужские особи потомства животных, подвергшихся в период беременности и лактации воздействию токсиканта, в отличие от контрольных, были абсолютно пассивны (100%).

Двигательная активность одномесячных самок также была существенно ниже. Девяносто два процента крысят в ПКЛ вели себя пассивно. Время пребывания в открытых рукавах колебалось у отдельных особей от 8 до 22 сек. Реакция свешивания с открытых рукавов, как и у самцов, у них также отсутствовала. Аналогичная картина наблюдалась в реакциях вертикальных стоек и груминга. Реакция принюхивания также резко выражена. Однако у двух самок, в отличие от крысят-самцов, поведение в ПКЛ было иным. Они длительное время проводили в открытых рукавах (62-71 сек). При этом было достаточно частое посещение ими и закрытых рукавов (36 и 30). Зато число вертикальных стоек и реакций груминга было высоким, что характеризует их активно-исследовательскую активность. Анализ показателей параметров поведения животных в ПКЛ позволяет их отнести по уровню интегральной двигательной активности к среднеактивным. Между тем, сравнивая интегральную двигательную активность потомства обоих полов с контрольными группами, можно заключить,

что практически у всего потомства животных, затравливаемых в период беременности и лактации свинцом, интегральная двигательная активность резко снижена.

Анализ полученных данных позволяет заключить, что у потомства животных, подвергшихся в период беременности воздействию малыми дозами свинца, происходят нарушения эмбрионального развития, проявляющиеся в эмбриотоксическом и тератогенном действии. Это высокий процент (54%) гибели новорожденных, малый вес тела при рождении, сниженная динамика развития в постнатальном периоде, наличие внешних и внутренних аномалий развития.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипенко, Е.Н., Алексеенко, П.Л. // Вестник Российской академии медицинских наук. – М. – 1992. – №11-12. – С. 36-39.
2. Балтаева, А.О. Изучение влияния неблагоприятных гигиено-экологических факторов на смертность детского населения (на материалах Восточно-Казахстанской области). Дисс. Канд. мед. Наук, 2001.
3. Бережков, Л.Ф., Бондаренко, Н.М., Зуглер, А.С. Динамика здоровья детей школьного возраста и значение медико-биологических факторов в его формировании // Вестник Российской Академии медицинских наук – 1993. – № 5. – С. 8-19.
4. Берлингер, Е.Г., Данилова, О.А. К механизму нарушения половой функции при свинцовой интоксикации. // Актуальные проблемы теоретической и прикладной токсикологии. Сб. науч. трудов. – М., 1988. – С.72-79.
5. Бескемпирова, К.Б. Состояние гигиено-экологической ситуации и динамика смертности взрослого населения в регионе цветной металлургии (по материалам Восточно-Казахстанской области). Дисс. к.м.н. – Алматы, 2001.
6. Гогикашвили, Л.В. Генетико-гигиенические аспекты воздействия тяжелых металлов на организм человека и животных // Автореф. дисс... док. биол. наук. – М., 1993. – 48 с.
7. Динерман, А.А. Роль загрязнителей окружающей среды в нарушении эмбрионального развития. – М., 1980.
8. Ескерова, С.У. Гигиеническая оценка влияния экономического кризиса на здоровье рабочих свинцового производства. Дисс. к.м.н, 2001.
9. Лавренин, Б.В., Буланова, С.А., Дружинин, В.Г. Медицинские аспекты охраны окружающей среды. – Тарту, 1986. – 128 с.
10. Носова, Л.И. О тератогенном эффекте ацетата свинца // Труды Крымского мединститута. – 1983. – Т.101. – С. 258-259.
11. Тарабаева, Г.И. Действие свинца на организм и лечебно-профилактические мероприятия. // Ак. Наук Каз. – ССР, Алма-Ата, 1961. – 20 с. Alexander, L.M., A. Heaven, H.T. Delves, J. Moreton, M.J. Trenouth. Relative exposure of children to lead from dust and drinking water // Archives of Environmental Health, 1993. – V.48. – pp. 392-400.
12. Alexander L.M., A. Heaven, H.T. Delves, J. Moreton, M.J. Trenouth. Relative exposure of children to lead from dust and drinking water // Archives of Environmental Health. 1993. V.48.pp.392-400
13. Boadi, B.Y., Schultz-Swirski, R., Barnes, E.R. Secretion of human chorionic gonadotropin in superfused young placental tissue exposed to cadmium // Arch. Toxicol, 1992. – Vol.66. – 2. – P. 95-99.
14. Bradbury, M.W., Deane, R. Permeability of the blood-brain barrier to lead // Neurotoxicology. 1993/V.14. pp. 131-136.
15. Kerper, L.E., Hinkle, P.M. Lead uptake in brain capillary endothelial cells: activation by calcium store depletion // Toxicol. Appl. Pharmacol. – 1997a. – V.I 46. – pp. 127-133.
16. Kerper, L.E., Hinkle, P.M. Cell uptake of lead is activated by depletion of intracellular calcium stores // J.Biol. Chem. – 1997b. – V.272. – pp. 8346-8352.
17. Lanphear, B.P., Roghmann, K.J. Pathways of lead exposure in urban children // Environmental Res. – 1997. – V.74. – pp. 67-73.
18. Legare, M.E., Barhumi, R., Hebert, E., Bratton, G.R., Burghart, R.C., Tiffani-castiglioni E. Analysis of Pb entry into cultured astroglia // Toxicol. Sci. – 1998. – V.46. – pp. 90-100.
19. Lidsky, T.I., Schneider, J.S. Lead neurotoxicity in children's basic mechanisms and clinical correlates // Brain. – 2003. – V.126. – pp. 5-19.
20. Sandier, D. // Nejrotoxiuty: The Experimental and clinical situation / E.N. Bach, E /lock, 1987. – P.847.
21. Sourgens, H., Riages, R., Bertram, H.P., Muller, C. Gonadal and thyroid function after experimental lead exposure // trace Element Vtd. – 1987. – 4. – 1. – P. 8-12.
22. Tong, S., von Schimding, Y.E., Prapamontol, T. Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions // Bull Health Organ. – 2000. – V.78. – pp. 1068-1077.

*Материал поступил в редакцию 25.03.14.*

### EMBRYOTOXIC INFLUENCE OF LEAD ON THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF ANIMALS

O.A. Hlushchevskaya<sup>1</sup>, G.Z. Chimich<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Associate Professor, Candidate of Biology, <sup>2</sup> Professor, Candidate of Biology  
Innovative Eurasian University (Pavlodar), Kazakhstan

**Abstract.** Lead exposure in small doses to female rats during pregnancy and lactation renders the heavy embryotoxic and teratogenic effects on their progeny.

**Keywords:** lead, reproductive function, teratogenic activity, elevated plus maze (EPM), motion activity.