

УДК:591.461.2:57.044

## В.И. Лузин, О.Н. Фастова ОРГАНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЧЕК КРЫС НА ФОНЕ ИНГАЛЯЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОЛУОЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРРЕКТОРОВ

Государственное заведение «Луганский государственный медицинский университет»

**Лузин В.И., Фастова О.Н.** Органометрические параметры почек крыс на фоне ингаляционного воздействия толуола с применением корректоров // Украинський морфологічний альманах. – 2014. – Том 12, № 3. – С. 85-90.

60-дневное воздействие паров толуола с экспозицией 5 часов в 10 ПДК сопровождается увеличением органометрических параметров почек, выраженность и темпы восстановления которого зависят от возраста подопытных животных. Быстрее всего показатели восстанавливались у неполовозрелых крыс, в период инволютивных изменений восстановление было минимальными. Применение на фоне ингаляций толуола тиотриазолина в дозировке 117,4 мг/кг массы либо настойки эхинацеи пурпурной из расчёта 0,1 мг сухого вещества на 100 г массы сопровождалось сглаживанием выявленных изменений. Использование тиотриазолина было более эффективным, чем применение эхинацеи.

**Ключевые слова:** почки, толуол, органометрия, тиотриазолин, настойка эхинацеи пурпурной.

**Лузин В.И., Фастова О.М.** Органометричні параметри нирок щурів на тлі інгаляційного впливу толуола з використанням коректорів // Український морфологічний альманах. – 2014. – Том 12, № 3. – С. 85-90.

60-денний вплив парів толуола з експозицією 5 годин в 10 ГДК супроводжується збільшенням органометричних параметрів нирок, виразність і темпи відновлення якого залежать від віку піддослідних тварин. Найшвидше показники відновлювалися у статевонезрілих щурів, в період інволютивних змін відновлення було мінімальними. Застосування на тлі інгаляцій толуола тиотриазолина в дозуванні 117,4 мг / кг маси або настоянки ехінацеї пурпурової з розрахунку 0,1 мг сухої речовини на 100 г маси супроводжувалося згладжуванням виявлених змін. Використання тиотриазоліну було більш ефективним, ніж застосування ехінацеї.

**Ключові слова:** нирки, толуол, органометрія, тиотриазолін, настоянка ехінацеї пурпурової.

**Luzin V.I., Fastova O.N.** Organometric parameters of rat's kidneys on the background of toluene inhalation with the use of correctors // Український морфологічний альманах. – 2014. – Том 12, № 3. – С. 85-90.

60-days of toluene inhalation in dosage of 10 MPC as a single 5-hour exposure per day caused the increase of organometric parameters of kidneys with the dose- and age-dependent mode. The most significant reparation was detected in immature rats whereas during the period of involution changes were minimal. The use of thiotriazoline on the background of toluene inhalation in dosage of 117.4 mg / kg or tincture of Echinacea purpurea in dosage of 0.1 mg of dry matter per 100 g weight was accompanied by smoothing the detected changes. Use of thiotriazoline was more effective than the use of echinacea.

**Key words:** kidneys, toluene, organometry, thiotriazoline, tincture of Echinacea Purpurea.

**Вступление.** Состояние здоровья современного человека во многом зависит от экологической обстановки. Антропогенная нагрузка на окружающую среду во многих регионах мира и, в том числе, Украины достигла угрожающего уровня, вредного для здоровья населения [5, 15]. Все вещества, загрязняющие окружающую среду, объединены одним названием - ксенобиотики, к которым относятся синтетические химические соединения, соли тяжелых металлов, радионуклиды и другие. Большинство ксенобиотиков имеют системное действие на организм, но почки, как главный экскреторный орган, являются наиболее уязвимыми [4, 7, 9, 11, 15].

Высокий уровень кровоснабжения и большая длина тубулярного аппарата обуславливают продолжительность контакта экотоксикантов и их метаболитов с эндотелиальными и эпителиальными клетками. Положительное гидростатическое давление, необходимое для осуществления ультрафильтрации, и оптимальные механизмы экскреции, направленные на сохранение эссенциальных метаболитов и элиминацию ток-

синов с минимальной потерей жидкости с помощью медулярной противоточно - множительной системы, приводят к реабсорбции и рециркуляции в организме низкомолекулярных метаболитов ксенобиотиков [1, 2, 8, 14].

Анализ литературы по данной теме показал, что вопрос влияния ингаляции паров толуола на почки изучен недостаточно, поскольку не определены зависимость изменений, возникающих в почках при различных сроках ингаляции и возможность коррекции возникающих нарушений.

В связи с этим, **целью данного исследования** явилось установить динамику изменений органометрических параметров почек крыс различных возрастов после воздействия толуола (на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки после завершения 60-дневного воздействия паров толуола), и оценить роль тиотриазолина и настойки эхинацеи пурпурной в качестве возможных корректоров.

Работа была выполнена в рамках плана научных исследований ГУ «Луганский государственный медицинский университет» и является составной частью научно-исследовательской Ра-

боты кафедры анатомии человека «Морфогенез органов эндокринной, иммунной и костной систем под хроническим влиянием летучих компонентов эпоксидных смол» (государственный регистрационный номер №0109U00461).

**Материалы и методы исследования.** Экспериментальное исследование проведено на 360 белых беспородных крысах-самцах трех возрастных периодов: неполовозрелых, половозрелых и старческого возраста. Животные были получены из вивария ГУ "Луганский государственный медицинский университет" и на протяжении эксперимента содержались согласно требованиям и положениям, установленным "Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей" (Страсбург, 1986 год) [12] и положениями Закона Украины № 3477-IV от 21.02.2006 г «О защите животных от жестокого обращения».

Животные находились в помещении, где постоянно поддерживалась температура на уровне 20-25°C. Количество животных в клетках было не более шести. Все экспериментальные животные удерживались на общем рационе вивария и находились под постоянным наблюдением в соответствии с правилами работы с лабораторными животными [6].

Выделяли такие экспериментальные группы: 1-я группа – интактные крысы-самцы (контрольная группа), которым внутрибрюшинно вводили эквивалентное по объему количество изотонического физиологического раствора в течение 2 месяцев. 2-я группа – крысы-самцы, которые ежедневно на протяжении двух месяцев в установке для ингаляционного введения веществ получали ингаляции толуола с единоразовой экспозицией 5 часов в концентрации 500 мг/кг (10 ПДК). 3-я группа – крысы-самцы, которым на протяжении двух месяцев на фоне ингаляционного введения толуола в специальной установке параллельно вводили внутрибрюшинно ампулярный 2,5% раствор тиотриазолина в дозе 117,4 мг/кг. 4-я группа – крысы-самцы, которым на протяжении двух месяцев на фоне ингаляционного введения толуола в специальной установке параллельно при помощи желудочного зонда вводили настойку эхинацеи пурпурной из расчета 0,1 мг сухого вещества на 100 г массы крысы.

Расчет дозировки вводимых препаратов производили с учётом рекомендаций Ю.Р. и Р.С. Рыболовлевых [10]. Ингаляционное введение толуола осуществлялось в смонтированной по методу А.П. Яворовского с модификацией И.А. Белик [3].

Крыс выводили из эксперимента на 1, 7, 15, 30, 60 день после завершения двухмесячного воздействия толуола. Животных после эфирного наркоза взвешивали на весах и декапитуировали, вскрывали брюшную полость, отпрепаровывали и забирали почки, штангенциркулем ШЦ-1с точно до 0,1 мм измеряли их орга-

нометрические параметры (длина, ширина и толщина правой почки), а также их абсолютную массу при помощи торсионных весов WT-1000 с точностью до 0,25 мг. После этого определяли относительную массу почек. Также вычисляли объем правой почки по формуле  $V=3,14 \cdot \text{длина} \cdot \text{ширина} \cdot \text{толщина}$ . Полученные результаты фиксировали в протоколе забора материала.

Полученные цифровые данные обрабатывались в лицензионной компьютерной программе «STATISTIKA 5.5». Достоверными считали отличия с уровнем значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** Оценка полученных результатов во всех случаях производилась при обязательном сопоставлении с аналогичными показателями контрольных одновозрастных животных.

У неполовозрелых крыс 1-й группы в период наблюдения выявлялась положительная динамика изменений органомерических параметров почек. Так, абсолютная масса почек увеличивалась с 1 по 60 сутки периода наблюдения с  $847,00 \pm 13,62$  мг до  $1180 \pm 15,23$  мг, длина - с  $16,3 \pm 0,16$  мм до  $18,7 \pm 0,21$  мм, ширина - с  $8,2 \pm 0,13$  мм до  $9,87 \pm 0,14$  мм, толщина - с  $7,3 \pm 0,11$  мм до  $8,94 \pm 0,12$  мм. При этом объем почки возрастал с 1 до 60 сутки периода наблюдения с  $521,36 \pm 7,57$  мм<sup>3</sup> до  $862,97 \pm 17,04$  мм<sup>3</sup>.

У неполовозрелых крыс 2-й группы органомерические параметры почек увеличивались по сравнению с данными контрольной группы во все сроки периода реадaptации, однако достоверные отличия выявлялись только до 15 суток наблюдения.

Так, на 1 сутки после окончания воздействия условий 2-й группы масса тела животного была меньше показателей контрольной группы на 7,90%, а абсолютная масса и относительная масса почек - больше на 26,33% и 37,35%. Также возрастали все линейные показатели: длина – на 8,10%, ширина – на 7,68%, толщина – на 6,30%. Соответственно, увеличивался и объем почек на 21,11%. (здесь и далее все приведенные данные являются достоверными с уровнем значимости  $p < 0,05$ ).

На 7 сутки периода реадaptации масса тела животного была меньше на 8,62%, остальные же показатели возрастали: абсолютная масса почек – на 19,10%, относительная масса почек – на 30,34%, длина – на 6,45%, ширина – на 6,86%, толщина – на 4,98%, объем – на 19,41%.

На 15 сутки периода реадaptации масса тела животного была меньше на 6,43%, а увеличение остальных показателей составило для абсолютной массы – 12,50%, относительной массы – 20,23%, длины – 4,11%, ширины – 4,69%, объема – 12,54%. На 30 сутки наблюдалась аналогичная предыдущим срокам динамика изменений органомерических параметров, однако достоверные отличия наблюдались только для относительной массы почек, которая была больше на 8,88%.

На 60 сутки периода реадaptации продол-

жало сохраняться возрастание показателя относительной массы почек на 5,61%.

Таким образом, ингаляция парами толуола сопровождается достоверным увеличением всех органомерических показателей почек неполовозрелых крыс-самцов до 15 суток периода реадaptации.

У неполовозрелых крыс 3-й группы наблюдалось достоверное увеличение органомерических параметров почек до 7 суток периода реадaptации, однако амплитуда изменений была меньше, чем во 2-й группе.

Так, на 1 сутки после окончания воздействия условий 3-й группы масса тела крыс была меньше показателей 1-й контрольной группы на 7,47%. Абсолютная масса почек по сравнению с показателями контрольной группы была больше на 16,88%, что меньше показателей 2-й группы на 7,48%. Относительная масса почек была больше на 26,48%, что меньше показателей 2-й группы на 7,91%. Увеличение линейных показателей составило 5,03% для длины, 6,22% для ширины. Объем возрастал на 13,53%, что меньше показателей 2-й группы на 6,26%.

На 7 сутки периода реадaptации масса тела крыс была меньше показателей контрольной группы на 7,43%. Абсолютная масса увеличивалась на 13,48%, что меньше показателей 2-й группы на 4,72%. Относительная масса была больше на 22,60%, что меньше показателей 2-й группы на 5,94%. Увеличение ширины составило 4,93%, а объем возрастал на 11,79%.

На 15 сутки масса тела крыс была меньше показателей контрольной группы на 4,19%, а абсолютная и относительная масса были больше на 6,25% и 10,90%, что меньше показателей 2-й группы на 5,56% и 7,76% соответственно. Причем, объем почек был достоверно меньше показателей 2-й группы на 7,46%.

Сравнение с 1-й группой показало, что введение тиотриазолина на фоне ингаляции парами толуола сопровождается достоверным увеличением всех органомерических показателей почек до 7 суток периода реадaptации. Сравнение со 2-й группой показало, что увеличение органомерических показателей почек при введении тиотриазолина на фоне ингаляции парами толуола достоверно меньше.

У неполовозрелых крыс 4-й группы наблюдалось увеличение органомерических параметров почек по сравнению с показателями контрольной группы до 15 суток, однако амплитуда этих изменений была менее выражена, чем при изолированном воздействии толуола.

Так, на 1 сутки после окончания воздействия условий 4-й группы масса тела крыс была меньше на 5,08%, увеличение остальных же показателей составило 21,61% для абсолютной массы почек, 28,29% для относительной массы почек, 4,29% для длины, 6,83% для ширины и 4,79% для толщины. Соответственно, достоверно возрастал и объем почек на 14,28%. При этом, уве-

личение абсолютной массы было достоверно меньше показателей 2-й группы на 3,74%, относительной массы – на 6,60%, длины на – 3,52%, а объема – на 5,64%.

На 7 сутки периода реадaptации наблюдалось уменьшение массы тела крыс на 4,16% и увеличение всех остальных параметров: абсолютной массы почек – на 16,85%, относительной массы почек – 21,93%, длины – 4,26%, ширины – 5,54%, объема – 13,29%. При этом увеличение относительной массы было достоверно меньше показателей 2-й группы на 6,45%.

На 15 сутки абсолютная и относительная масса почек увеличилась на 9,38% и 11,56% соответственно. Причем, увеличение относительной массы было достоверно меньше показателей 2-й группы на 7,21%.

Сравнение с 1-й группой показало, что ингаляция парами толуола сопровождается достоверным увеличением всех органомерических показателей почек до 15 суток периода реадaptации.

Сравнение со 2-й группой показало, что введение настойки эхинацеи пурпурной на фоне ингаляции парами толуола сопровождается менее выраженным увеличением органомерических показателей почек до 15 суток периода реадaptации.

У половозрелых крыс контрольной группы в период наблюдения также выявлялась положительная динамика изменений органомерических параметров почек. Так, абсолютная масса почек увеличивалась с 1 до 60 суток периода наблюдения с  $1470,00 \pm 17,53$  мг до  $1690,00 \pm 21,51$  мг, длина с  $18,42 \pm 0,27$  мм до  $19,46 \pm 0,28$  мм, ширина с  $9,67 \pm 0,12$  мм до  $10,52 \pm 0,11$  мм, толщина с  $8,73 \pm 0,12$  мм до  $9,58 \pm 0,11$  мм. При этом объем почек возрастал с 1 до 60 суток периода наблюдения с  $813,26 \pm 12,38$  мм<sup>3</sup> до  $1025,71 \pm 11,95$  мм<sup>3</sup>.

У половозрелых крыс 2-й группы органомерические параметры почек увеличивались по сравнению с данными контрольной группы во все сроки периода реадaptации, однако достоверные отличия выявлялись только до 30 суток наблюдения.

Так, на 1 сутки после окончания воздействия условий 2-й группы масса тела животного была меньше показателей контрольной группы на 5,96%, абсолютная масса почек была больше на 13,60%, относительная масса почек была больше на 20,81%. Также наблюдалось увеличение длины – на 5,75%, ширины – на 7,45%, толщины – на 5,04% и объема почек – на 19,36%.

На 7 сутки периода реадaptации масса тела животного была меньше на 7,18%, остальные же показатели возрастали: абсолютная масса почек – на 10,73%, относительная масса почек – на 19,30%, длина – на 5,57%, ширина – на 6,44%, толщина – на 4,31%, объем – на 17,22%.

На 15 сутки периода реадaptации масса тела животного была меньше на 4,65%, а рост остальных показателей составил для абсолютной

массы – 9,74%, относительной массы – 14,98%, длины – 5,15%, ширины – 4,70%, объема – 15,84%. На 30 сутки наблюдалось увеличение абсолютной массы почек на 6,83%, а также увеличение объема на 8,08%.

На 60 сутки относительная масса почек была больше показателей контрольной группы на 5,21%.

Таким образом, ингаляция парами толуола сопровождается увеличением органомерических показателей почек половозрелых крыс-самцов до 30 суток эксперимента.

У половозрелых крыс 3-й группы наблюдалось достоверное увеличение органомерических параметров почек до 15 суток периода реадaptации, однако амплитуда изменений была меньше, чем во 2-й группе.

Так, на 1 сутки после окончания воздействия условий 3-й группы масса тела животных была больше показателей 2-й группы на 4,27%. Увеличение абсолютной массы почек по сравнению с показателями контрольной группы составило 7,48%, что меньше показателей 2-й группы на 5,39%. Относительная масса почек увеличивалась на 9,62%, что меньше показателей 2-й группы на 9,26%. Увеличение линейных показателей составило 4,34% для длины, 3,72% для ширины. Объем был больше показателей контрольной группы на 10,96%.

На 7 сутки периода реадaptации масса тела крыс была больше показателей 2-й группы на 4,78%. Абсолютная масса была больше на 4,02%, что меньше показателей 2-й группы на 6,07%. Относительная масса была больше на 6,96%, что меньше показателей 2-й группы на 10,35%. Объем был меньше 2-й группы на 7,97%.

На 15 сутки сохранялась тенденция увеличения всех органомерических показателей почек по сравнению с контрольной группой, при этом масса тела крыс была больше показателей 2-й группы на 7,60%, а абсолютная и относительная масса были меньше показателей 2-й группы на 7,11% и 13,64% соответственно. Причем, изменение объема почек было достоверно меньше показателей 2-й группы на 10,16%.

Сравнение с 1-й группой показало, что ингаляция парами толуола приводит к увеличению органомерических показателей почек половозрелых крыс-самцов до 30 суток периода реадaptации.

Сравнение со 2-й группой показало, что введение тиотризалона на фоне ингаляции парами толуола приводит к увеличению органомерических показателей почек половозрелых крыс-самцов меньшей амплитуды до 15 суток периода реадaptации.

У половозрелых крыс 4-й группы наблюдалось увеличение органомерических параметров почек по сравнению с показателями контрольной группы до 15 суток, однако амплитуда этих изменений была менее выражена, чем при изолированном воздействии толуола.

Так, на 1 сутки после окончания воздействия условий 4-й группы масса тела крыс была больше показателей 2-й группы на 8,61%. Увеличение линейных показателей по сравнению с контрольной группой составило 10,20% для абсолютной массы почек, 7,91% для относительной массы почек, что меньше показателей 2-й группы на 10,68%, 4,67% для длины и 5,69% для ширины. Объем почек был больше на 14,55%.

На 7 сутки периода реадaptации наблюдалось увеличение массы тела крыс на 10,36% по сравнению с показателями 2-й группы. Абсолютная масса почек была больше показателей контрольной группы на 7,38%, длина – на 4,38%, ширина – на 4,40%, объем – на 12,19%. При этом увеличение относительной массы было достоверно меньше показателей 2-й группы на 12,13%.

На 15 сутки абсолютная и относительная масса почек увеличились на 5,84% и 9,18% соответственно, а длина – на 4,08%. Причем, увеличение объема было достоверно меньше показателей 2-й группы на 6,79%.

Сравнение с 1-й и 2-й группами показало, что введение настойки эхинацеи пурпурной на фоне ингаляции парами толуола сопровождается увеличением органомерических параметров почек по сравнению с показателями контрольной группы до 15 суток, однако амплитуда этих изменений менее выражена, чем при изолированном воздействии толуола.

У крыс старческого возраста контрольной группы в период наблюдения выявлялась положительная динамика изменений органомерических параметров почек. Так, абсолютная масса почек увеличивалась с 1 до 60 суток периода наблюдения с  $1890,00 \pm 20,66$  мг до  $2030,00 \pm 23,85$  мг, длина с  $19,92 \pm 0,26$  мм до  $20,34 \pm 0,23$  мм, ширина с  $10,62 \pm 0,11$  мм до  $10,98 \pm 0,13$  мм, толщина с  $9,63 \pm 0,12$  мм до  $9,92 \pm 0,13$  мм. При этом объем почек возрастал с 1 до 60 суток периода наблюдения с  $1065,47 \pm 17,61$  мм<sup>3</sup> до  $1158,69 \pm 15,92$  мм<sup>3</sup>.

У животных 2-й группы достоверное увеличение органомерических параметров почек по сравнению с данными контрольной группы наблюдалось во все сроки периода реадaptации.

Так, на 1 сутки после окончания воздействия условий 2-й группы масса тела животного была меньше показателей контрольной группы на 4,56%, абсолютная масса почек была больше на 9,52%, относительная масса почек была больше на 14,76%. Также наблюдалось увеличение ширины – на 4,52%. Соответственно, возрастал и объем почек на 10,80%.

На 7 сутки периода реадaptации были больше такие показатели: абсолютная масса почек – на 8,76%, относительная масса почек – на 10,46%, ширина – на 4,79%, объем – на 11,67 %.

На 15 сутки периода реадaptации увеличение показателей составило для абсолютной массы – 9,23%, относительной массы –

11,42%, ширины – 5,30%, объема – 11,55%.

На 30 сутки абсолютная масса почек была больше на 8,59%, относительная масса – на 11,21%, длина – на 3,61%, ширина – на 4,41%, объем – на 10,49%.

На 60 сутки абсолютная масса почек была больше на 4,93%, относительная масса – на 6,88%, объем – на 8,01%.

Таким образом, ингаляция парами толуола сопровождается увеличением органомерических показателей почек крыс-самцов старческого возраста во все сроки периода реадaptации.

У животных 3-й группы наблюдалось достоверное увеличение органомерических параметров почек до 15 суток периода реадaptации, однако амплитуда изменений была меньше, чем во 2-й группе.

Так, на 1 сутки после окончания воздействия условий 3-й группы масса тела животных была больше показателей 2-й группы на 4,22%. Увеличение абсолютной массы почек по сравнению с показателями контрольной группы составило 6,88%. Относительная масса почек была больше на 7,45%, что меньше показателей 2-й группы на 6,37%. Объем был больше на 7,75%.

На 7 сутки периода реадaptации абсолютная масса была больше показателей контрольной группы на 5,67%, относительная масса была больше на 6,06%, объем – на 6,70%.

На 15 сутки сохранялась тенденция увеличения всех органомерических показателей почек по сравнению с контрольной группой, при этом абсолютная масса почек была больше на 4,10%, что меньше показателей 2-й группы на 4,69%, а относительная масса почек была меньше показателей 2-й группы на 6,89%.

Сравнение полученных результатов с 1-й и 2-й группами показало, что введение тиотриазолина на фоне ингаляции парами толуола сопровождается увеличением органомерических показателей почек крыс-самцов старческого возраста до 15 суток периода реадaptации по сравнению с показателями 1-й группы, однако амплитуда изменений была меньше, чем во 2-й группе.

У животных 4-й группы наблюдалось увеличение органомерических параметров почек по сравнению с показателями контрольной группы до 30 суток, однако амплитуда этих изменений была менее выражена, чем при изолированном воздействии толуола.

Так, на 1 сутки после окончания воздействия условий 4-й группы абсолютная и относительная масса почек были больше показателей контрольной группы на 8,47% и 11,40% соответственно, ширина – на 4,24%, объем – на 8,85%.

На 7 сутки абсолютная и относительная масса почек были больше показателей контрольной группы на 6,70% и 5,52% соответ-

ственно, ширина – на 4,23%, объем – на 7,62%.

На 15 сутки абсолютная и относительная масса почек были больше на 5,64% и 6,38% соответственно, а объем – на 7,36%.

На 30 сутки абсолютная масса почек увеличилась на 5,05%, а относительная масса – на 5,95%, что меньше показателей 2-й группы на 4,76%.

Сравнение полученных результатов с 1-й и 2-й группами показало, что введение настойки эхинацеи на фоне ингаляции парами толуола сопровождается увеличением органомерических показателей почек крыс-самцов старческого возраста до 30 суток периода реадaptации по сравнению с показателями 1-й группы, однако амплитуда изменений была меньше, чем во 2-й группе.

#### **Выводы:**

1. После 60-дневного ингаляционного воздействия паров толуола наблюдается увеличение органомерических параметров почек у белых крыс различного возраста.

2. В период реадaptации после воздействия паров толуола темпы восстановления органомерических параметров почек зависели от возраста подошпытных животных. Быстрее всего эти показатели восстанавливались у неполовозрелых крыс, в период инволютивных изменений эти явления были минимальными.

3. Применение на фоне ингаляций толуола тиотриазолина либо настойки эхинацеи пурпурной сопровождалось сглаживанием негативного влияния толуола. Использование тиотриазолина было более эффективным, чем применение эхинацеи.

**Перспективы дальнейших исследований.** Выявленные изменения органомерических параметров почек крыс после длительного воздействия паров толуола требуют выяснения основных механизмов их возникновения. С этой целью планируется проведение гистоморфометрического исследования, а также изучение ультрамикроскопического строения коркового вещества почек у подошпытных животных в условиях нашего эксперимента.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Албегова Д.В. Экологическое неблагополучие и заболевания почек у детей / Д.В. Албегова, Е.Г. Темуриди // 1-й конгресс педиатров-нефрологов России: Тез. докл. – СПб., 1996. – 31 с.
2. Асфандияров Ф.Р. Заболевания почек и мочевыделительной системы у работников Астраханского газоперерабатывающего завода – 1 / Ф.Р. Асфандияров, С.Н. Симонов // Материалы Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения про-

- фессора Н.В. Поповой-Латкиной. – Астрахань, 1996. – 17 с.
3. Белік І.А. Установка для інгаляційного введення речовин дрібним лабораторним тваринам / І.А. Белік // Збірник винаходів, корисних моделей та раціоналізаторських пропозицій співробітників Державного закладу «Луганський державний медичний університет» за період 2009-2010 р.» – Луганськ: ДЗ «Луганський державний медичний університет», 2011. – Вип. 1. – С. 83.
4. Власов В.Н. Влияние толуола на липидный обмен / В.Н Власов // Гигиенические проблемы оптимизации окружающей среды и охрана здоровья населения. Научные труды Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. – Самара. – 2006. – Вип. 17. – С. 128-131.
5. Эколого-гигиенические проблемы охраны окружающей среды и здоровья населения и пути их решения / Е.А. Деркачов, Л.Б. Огир, А.А. Шевченко, А.М. Колодочка // Збірка наукових праць „Екологія природокористування”. – Дніпропетровськ: Поліграфіст, 2002. – Вип. 4 – С. 98–106.
6. Западнюк В.И. Лабораторные животные / В.И. Западнюк, И.П. Западнюк, Е.А. Захария. – К.: Вища школа, 1983. – 383 с.
7. Каликин К.Г. Состояние перекисного окисления липидов в организме животных при воздействии летучих компонентов эпоксидных смол / К.Г. Каликин, И.Ю. Высоцкий, Т.Ф. Гречишкина // Український медичний альманах. – 2008. – Том 11, № 6 (додаток). – С. 136.
8. Капустин В.Е. Воздействие антропогенных факторов на морфогенез почки / В.Е. Капустин. – Новосибирск, 1995. – 228 с.
9. Влияние интоксикации толуолом на пространственное поведение и обучение крыс на ранних этапах постнатального онтогенеза / Д.П. Мусеридзе, Ц.С. Цайшвили, И.К. Сванидзе [и др.] // Нейрофизиология. – 2010. – Т. 42, № 2. – С. 140-146.
10. Рыболовлев Ю.Р. Дозирование веществ для млекопитающих по константе биологической активности / Ю.Р. Рыболовлев, Р.С. Рыболовлев // Доклады АН СССР. – 1979. – Том 247, № 6. – С. 1513-1516.
11. Effect of chronic inhalation of toluene on behavior of rats of various age groups in multi-branched maze / T.Z. Bikashvili, L.R. Chilachava, L.K. Gelazonia [et al.] // Bull Exp Biol Med. – 2012. – V. 152, № 5. – P. 587–589.
12. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986. - Strasbourg, 1986. - 52 p.
13. Effect of long-term exposure to low-level toluene on airway inflammatory response in mice / H. Fujimaki, S. Yamamoto, W.S. Tin-Tin [et al.] // Toxicology Letters. – 2007. – Vol. 168, № 2 (30). – P. 132-139.
14. Toluene-induced oxidative stress in several brain regions and other organs / C.J. Mattia, S.F. Ali, S.C. Bondi // Molecular and chemical neuropathology. – 2009. – V. 18, № 3. – P. 313–328.
15. Neuroendocrine effects in printing workers exposed to toluene / B.G. Svensson, G. Nise, E.M. Erfurth [et al.] // Br. J. Ind. Med. – 1992. – V. 49, № 6. – P. 402–408.

Надійшла 10.03.2014 р.

Рецензент: доц. А.І. Чистолінова