

УДК 591.461.2:57.044

© В. І. Лузін, О. М. Фастова, 2013

ВПЛИВ ТОЛУОЛУ НА ОРГАНОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ НИРОК СТАТЕВОНЕЗРІЛИХ ЩУРІВ

В. І. Лузін, О. М. Фастова

Кафедра анатомії людини (зав. – д. мед. н., проф. Лузін В. І.), ДЗ “Луганський державний медичний університет”. 91045 Україна, м. Луганськ, кв. 50-річчя Оборони Луганська, 1а. E-mail: faster-and-faster@mail.ru

A STUDY OF TOLUENE INFLUENCE ON ORGANOMETRIC INDICES OF THE KIDNEYS OF IMMATURE RATS

V. I. Luzin, O. N. Fastova

SUMMARY

The aim of our work was to study the effect of inhalation of toluene vapor on the organometric indices of kidneys of white immature rats. The study was conducted on 154 white immature male rats. All the animals were divided into one control group and 3 experimental groups: exposed to toluene vapor in concentrations of 500 mg / kg (10 MPC) for 60 days, exposed to toluene vapor with use of drugs “Tiotriazoline” as a corrector and exposed to toluene vapor with use of tincture of Echinacea purpurea as a corrector. The animals were taken from the experiment in 1, 7, 15, 30 and 60 days after seeding. Inhalation of toluene vapors affects all the parameters of immature rats' kidneys; however, the most pronounced changes were in the kidney weight: it decreased by 25.5%, 13.2%, 17.4%, 7.4% and 5.2% in 1, 7, 15, 30, and 60 days of observation, respectively. The use of the corrector had a positive effect; the second one was the most effective. With use of Tiotriazoline, the kidney weight was less than that in the control group by 10.9%, 7.2%, 1.1%, 6.5%, 3.1% in 1, 7, 15, 30 and 60 days, respectively, and with use of tincture Echinacea the difference between the of experimental group and the control one was significantly lower: 1.4%, 0.9%, 1.1%, 4.5% and 2.1% respectively. Inhalation of toluene vapors affects all the linear parameters of immature rats' kidneys; the most pronounced changes are observed in the kidney weight.

ВЛИЯНИЕ ТОЛУОЛА НА ОРГАНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧЕК НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС

В. И. Лузин, О. Н. Фастова

РЕЗЮМЕ

Изучено влияния ингаляции паров толуола на органомерические показатели почек белых неполовозрелых крыс. Исследование было проведено на 154 белых неполовозрелых крысах-самцах. Все животные были разделены на контрольную и 3 экспериментальные группы: подвергавшиеся воздействию паров толуола в концентрации 500 мг/кг (10 ПДК) в течение 60 дней, подвергавшиеся воздействию с применением в качестве корректора препарата «Тиотриазолин» и подвергавшиеся воздействию с применением настойки эхинацеи пурпурной в качестве корректора. Животных выводились из эксперимента на 1, 7, 15, 30 и 60 дней после окончания затравки. Ингаляция толуолом приводила к снижению всех органомерических показателей, но наиболее выражено было снижение массы органа на 25,5%, 13,2%, 17,4%, 7,4% и 5,2% на 1, 7, 15, 30, 60 сутки соответственно. Применение корректора оказывало положительный эффект, но второй корректор был эффективнее. Масса почки при использовании тиотриазолина была меньше контрольной на 10,9%, 7,2%, 1,1%, 6,5%, 3,1% на 1, 7, 15, 30 и 60 сутки соответственно, а при использовании настойки эхинацеи разница между контрольной и экспериментальной группой была значительно меньше: 1,4%, 0,9%, 1,1%, 4,5% и 2,1% соответственно. Ингаляция паров толуола негативно влияет на все органомерические параметры почек неполовозрелых крыс, причем, наиболее выраженные изменения относятся к массе органа

Ключові слова: нирки, органомеричні показники, толуол, Тіотріазолін, настоянка ехінацеї пурпурної.

Усі речовини, що забруднюють оточуюче середовище, об'єднані однією назвою – ксенобіотики. Більшість ксенобіотиків мають системну дію на організм [7], але нирки, як головний екскреторний орган, є найбільш уразливими. Аналіз літератури з даної теми показав, що існує ряд досліджень, присвячених впливу інгаляції парів толуолу на нирки [8,9,10], але це питання вивчене недостатньо, оскільки не визначені залежність змін, що виникають в нирках при різних строках інгаляції та можливість корекції виникаючих порушень. У зв'язку з цим у якості таких препаратів ми обрали синтетичний препарат тіотриазолін і препарат рослинного походження – настоянка ехінацеї пурпурної.

Мета дослідження встановити та зробити комплексну оцінку змін органомеричних показників

нірок статевонезрілих щурів-самців після двомісячного інгаляційного впливу парів толуолу і оцінити роль Тіотриазоліна та настоянки ехінацеї пурпурної як коректорів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Матеріалом дослідження є нирки 154 білих безпородних статевонезрілих щурів-самців. Тварини були розділені на групи залежно від характеру впливу чинників й терміну спостереження (контрольну та три піддослідні, спостереження за якими проводилося на 1, 7, 15, 30, 60 добу після закінчення двомісячного впливу). Першу групу склали інтактні щури-самці. Тваринам другої групи щодня упродовж двох місяців інгалірували толуол з одноразовою експозицією 4 години в концентрації 500 мг/кг (10 ПДК). Тваринам третьої групи на фоні інгаляцій-

ного введення толуолу в спеціальній камері паралельно вводили внутрішньоочеревинно ампулярний 2,5% розчин тіотриазоліну в дозі 117,4 мг/кг. Тваринам четвертої групи на фоні інгаляційного введення толуолу паралельно за допомогою шлункового зонду вводили настойку ехінацеї пурпурної з розрахунку 1 г/кг маси шкура.

Отримані дані органомерії експортували в програму Excel для подальшої оцінки достовірності відмінності, обчислюючи довірчий коефіцієнт Стьюдента (t). Також ці цифрові дані аналізували статистично з використанням методу множинних порівнянь Шеффе та LSD-анализу.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Маса нирок інтактних щурів з першої по шістдесятю добу зросла на 17,6% ($p < 0,005$). При цьому з першої по тридцятю добу статистично значущі зміни показника були відсутні, а з тридцяті по шістдесятю добу збільшення склало 4,8% ($p < 0,05$). Довжина, ширина і товщина нирок інтактних щурів контрольної групи протягом спостереження незначно змінювалися з віком у бік збільшення, яке досягло 12,8% ($p < 0,05$), 22,7% ($p < 0,05$) і 9,4% ($p < 0,05$) відповідно. При цьому з першої по сьому добу дослідження, з сьомої по п'ятнадцятю добу, з п'ятнадцяті по тридцятю і з тридцяті по шістдесятю добу зміни даних показників виявилися статистично недостовірними. Показники маси нирок у статевонезрілих щурів-самців, які отримували протягом двох місяців інгаляції толуолу, зменшувалися в порівнянні з контролем. Виразність зменшення в різні терміни дослідження після завершення інгаляцій толуолу була неоднаковою, поступово зменшувалася і становила на першу добу 25,5% ($p < 0,05$), на сьому – 13,2% ($p < 0,05$), на п'ятнадцятю 17,4% ($p < 0,05$), на тридцятю – 7,4% ($p < 0,05$), на шістдесятю добу – 5,2% ($p < 0,05$).

Крім того, інгаляції толуолу впливали на лінійні показники нирок. Таким чином, довжина нирок знизилася на 12,8%, 5,2%, 2,6%, 3,5% і 4,7% на 1, 7, 15, 30 і 60 день відповідно. Ширина знизилася на 14,2%, 8,1%, 3,6%, 7,7% і 4,4% на 1, 7, 15, 30 і 60 день відповідно. Що стосується товщини нирок, статистично значущого зниження не було виявлено. Зменшення маси нирок незрілих самців щурів, після двомісячного курсу інгаляції толуолу та ін'єкційного введення Тіотриазоліну у порівнянні з інтактними щурами контрольної групи становило на першу добу після введення 10,9% ($p < 0,05$), на сьому – 7,2% ($p < 0,05$), на п'ятнадцятю – 1,1% ($p < 0,05$), на тридцятю – 6,5% ($p < 0,05$) і 3,1%, на шістдесятю добу. Крім того, ми провели LSD-аналіз множинних порівнянь, який показав, що не було статистично достовірної відмінності на рівні значущості $p < 0,05$ між масою нирок щурів, які отримували з толуолом Тіотриазолін і щурів, які отримували тільки толуол.

Під впливом толуолу та Тіотриазоліну показники довжини нирок статевонезрілих самців щурів щодо показників інтактних щурів контрольної групи зменшилися на перший день на 5,0% ($p < 0,05$), на сьомий на 4,7% ($p < 0,05$), на п'ятнадцятій 1,2% ($p < 0,05$), на тридцятій 3,8% ($p < 0,05$), а на шістдесятій 1,7% ($p < 0,05$).

Ширина знизилася на 10,8%, 1,4%, 5,3%, 8,0% і 3,9% на 1, 7, 15, 30 і 60 добу відповідно. Що стосується товщини нирки, не було виявлено статистично достовірних змін.

Зниження маси нирок щурів після інгаляції толуолу і введення настоянки ехінацеї пурпурової в порівнянні з контролем в різні терміни дослідження було неоднаковим і становило на перший день 1,4% ($p < 0,05$), на сьомий – 0,9% ($p < 0,05$), на п'ятнадцятій – 1,1% ($p < 0,05$), на тридцятій – 4,5% ($p < 0,05$), на шістдесятій – 2,1% ($p < 0,05$).

Метод множинних порівнянь з використанням LSD-анализу показав, що відмінність між масою нирок щурів, які знаходяться під впливом толуолу та настоянки ехінацеї пурпурової, і щурів, які перенесли тільки вплив толуолу була статистично значущою.

Інгаляції толуолу з введенням настоянки ехінацеї пурпурової викликало зменшення довжини нирок щурів-самців на перший, сьомий та п'ятнадцятій день 9,5% ($p < 0,05$), 3,7% ($p < 0,05$) і 1,8% ($p < 0,05$), відповідно. У більш пізні терміни відмінності між контрольною та експериментальною групами не були статистично значущими.

ВИСНОВКИ

Інгаляція парів толуолу негативно впливає на всі органомеричні параметри нирок статевонезрілих щурів, але найбільш виражені зміни відносяться до маси органу, яка зменшується на 25,5%, 13,2%, 17,4%, 7,4% та 5,2% на 1, 7, 15, 30, 60 добу спостереження відповідно.

Використання коректорів має позитивний ефект, але другий коректор виявився дієвішим. Вага нирок під впливом Тіотриазоліну була менше контрольної на 10,9%, 7,2%, 1,1%, 6,5%, 3,1% на 1, 7, 15, 30 та 60 добу відповідно, а під впливом настоянки ехінацеї пурпурної менше контрольної на 1,4%, 0,9%, 1,1%, 4,5% та 2,1% відповідно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авдеева Е. В. Влияние антиоксидантов растительного происхождения на иммунную систему человека. Материалы IX Всероссийский Конгресс «Экология и здоровье человека». – Самара, 2004. – С. 159–163.
2. Беленичев И. Ф. Молекулярный механизм энерготропного и антиоксидантного действия тиотриазолина/И. Ф. Беленичев, И. А. Мазур, И. С. Чекман//Ліки. – 2006. – № 3. – С. 12–16.
3. Бибик Е. Ю. Тиотриазолин – потенциальное лекарственное средство с детоксикацион-

ной активностью/Е. Ю. Бибик, К. А. Фомина, М. В. Юшак//Український медичний альманах. – 2009. – Т. 12, № 1. – С. 213–217.

4. Влияние «настойки эхинацеи пурпурной» на морфологические особенности органов животных при хроническом введении/Е. И. Стрелецкая, С. А. Матвиенко, И. В. Гарбовский [и др.]//Материалы I Всеукраинской научной морфологической конференции. – Днепропетровск: Пороги, 2004. – 75 с.

5. Геруш О. В. Вплив тіотриазоліну на інтеграцію діяльності структур нефрону/О. В. Геруш, Р. Б. Косуба, І. В. Геруш//Зб. наук. статей «Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки і практики». – Запоріжжя. – 2003. – Вип. X. – С. 164–170

6. Тиотриазолин/И. А. Мазур, Н. А. Волошин, И. С. Чекман [и др.] – Запорожье, 2005. – 156 с.

7. Яворовский А. П. Гигиена труда при полу-

чении и переработке эпоксидных смол и пластических масс: дисс. д-ра мед. наук: спец. 14.00.07 «Гигиена»/А. П. Яворовский. – К., 1990. – 494 с.

8. Dermal uptake and excretion of 14C-toluene diisocyanate (TDI) and 14C-methylene diphenyl diisocyanate (MDI) in male rats. Clinical signs and histopathology following dermal exposure of male rats to TDI/H. D. Hoffmann, E. Leibold, C. Ehnes [et al.]// Toxicol Lett. – 2010. – Vol. 199 (3). – P. 364–371

9. Effects of toluene exposure during brain growth spurt on GABA receptor-mediated functions in juvenile rats/C. Liu, Y. Lin, M. Chan [et al.]//Toxicol. Sci. – 2007. – Vol. 95, № 2. – P. 443–451.

10. Fechter Laurence D. Promotion of noise-induced cochlear injury by toluene and ethylbenzene in the rat/D. Fechter Laurence, C. Gearhart, S. Fulton [et al.]//Toxicol. Sci. – 2007. – Vol. 98, № 2. – P. 542–551.