

## **ВПЛИВ МАЛИХ ДОЗ СУЛЕМИ НА НЕРВОВУ ТА ІМУННУ СИСТЕМИ**

**Ю.Б.ЧАЙКОВСЬКИЙ, доктор медичних наук, професор**

**В.І.ЛІТУС, кандидат медичних наук**

**Л.М.СОКУРЕНКО, кандидат медичних наук**

**С.М.ШАМАЛО, кандидат медичних наук**

**Л.Б.ШОБАТ, кандидат медичних наук**

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця**

*У досліджах на білих щурах виявлено морфологічні прояви субхронічної та хронічної дії малих доз ртуті хлориду на органи нервової та імунної систем. При субхронічній дії спостерігаються компенсаторні реакції та зворотні зміни, а при довготривалій експозиції – деструктивні порушення. У тварин, яким моделювали мікромеркуріалізм, спостерігається затримка відновлення структурних елементів периферійного нерва. За умов як субхронічної, так і хронічної інтоксикації найбільш виражені зміни з'являються у субкортикальній зоні тимуса, менші – у внутрішній кортикальній і найменш виражені – у мозковій речовині.*

***Мікромеркуріалізм, Сулема, спинномозковий вузол, спинний мозок, сідничний нерв, травма, тимус, селезінка.***

Умови життєдіяльності людства на початку третього тисячоліття характеризуються високим ризиком для здоров'я, що обумовлено забрудненістю зовнішнього середовища [1]. Серед хімічних забруднювачів левову частку мають важкі метали та їхні сполуки. Підвищення концентрації важких металів (Ртуть, Свинець, Кадмій) у повітрі, воді, на поверхні ґрунту та у продуктах харчування призводить до потрапляння їх до організму людини [3]. Серед важких металів одне з важливих місць посідають ртуть та її сполуки. Тому цей хімічний чинник є небезпечним для здоров'я не лише осіб, експонованих на виробництві, але й населення, що мешкає поблизу таких підприємств або у великих промислових містах [4]. Навіть невеликі концентрації ртуті (0,001–0,005 мг/м<sup>3</sup>), якщо вони діють тривалий час, можуть спричиняти отруєння [2], що дістало назву – мікромеркуріалізм.

Регуляція функції органів здійснюється за узгодженою діяльністю нервової, ендокринної та імунної систем. Серед цих регуляторних систем найбільш філогенетично новими, а відповідно і найчутливішими до різних шкідливих чинників зовнішнього середовища є нервова та імунна системи. Відомо, що від 1,5 до 3,5 % у структурі загального травматизму мирного часу становлять травми периферійної нервової системи [5]. З

огляду на це актуальним є вивчення особливостей регенерації периферійного нерва за умови мікромеркуріалізму.

**Мета дослідження** – вивчення впливу малих доз Сулеми на деякі органи нервової та імунної систем.

**Матеріал і методи досліджень.** Досліди проведено на 180 білих щурах лінії Вістар масою 150–200 г. Субхронічну інтоксикацію моделювали введенням ртуті хлориду у дозі  $1/100$  ЛД<sub>50</sub> внутрішньочеревно у кількості 10 введень протягом 2 тижнів. Хронічну інтоксикацію моделювали введенням ртуті хлориду у дозі  $1/100$  ЛД<sub>50</sub> внутрішньочеревно у кількості 50 введень протягом 10 тижнів. Матеріал отримували через 2 тижні після закінчення дослідів. Евтаназію здійснювали введенням надлишкової дози гексеналу (200 мг/кг). Досліджували спинномозкові вузли, спинний мозок, тимус і селезінку. У частини тварин після закінчення моделювання інтоксикації перетинали лівий сідничий нерв. Ділянку його пошкодження вивчали через 3, 6, 12 тижнів після операції.

На зрізах, забарвлених за Нісслем, за допомогою мікроскопа Olympus BX51 з цифровою камерою C-4040zoom та персонального комп'ютера вимірювали великий та малий діаметри, периметр, площу та об'єм тіла та ядра нейронів, об'єм цитоплазми, коефіцієнт елонгації та індекс Гертвіга. Визначали відсоток нейронів із ексцентрично розміщеними ядрами та показники гліального забезпечення нейронів.

На зрізах, забарвлених гематоксиліном і еозином, за допомогою комп'ютерної системи цифрового аналізу зображень VIDAS-386 (Kontron Elektronik, Німеччина) визначали площу, периметр, максимальний та мінімальний діаметри, коефіцієнт форми, коефіцієнт видовженості лімфоїдних клітин різних класів: лімфобластів, великих, середніх, малих лімфоцитів, лімфоїдних клітин з ознаками деструкції, апоптичних тілець. Денситометричними характеристиками лімфоїдних клітин були питома та абсолютна оптичні щільності. Морфометричний аналіз містив також визначення абсолютної (кількість клітин/мм<sup>2</sup>) та відносної (%) щільності розподілу клітин кожного класу у різних морфофункціональних компартментах лімфоїдних органів.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Дослідження змін у спинному мозку та спинномозкових вузлах свідчать про порушення синтетичних процесів у нейронах (ексцентричне розташування ядерця та хроматоліз). При довготривалій експозиції ці явища прогресують. Визначається збільшення кількості світлих нейронів і нервових волокон з явищами демієлінізації. Зміни морфометричних показників при короткотривалій експозиції полягали у зростанні коефіцієнтів елонгації ядра і тіла клітини та коефіцієнта ексцентричності, що свідчить про реактивні зміни нейронів, але збільшувався показник гліального забезпечення нейронів ( $97,9 \pm 11,4$  у.о., контроль  $62,5 \pm 5,6$  у.о.,  $p < 0,05$ ) завдяки реактивному збільшенню об'єму нейроглії. При довготривалій експозиції відбувалося зменшення коефіцієнтів елонгації ядра і тіла клітини та збільшення коефіцієнта ексцентричності, а також зменшення показника гліального забезпечення нейронів та нейрон-гліального

співвідношення ( $12,3 \pm 1,7$ , контроль  $62,5 \pm 5,6$ ,  $p < 0,05$ ), що свідчить про декомпенсаційні зміни нейроглії та нейронів.

За умов перетину сідничого нерва на тлі субхронічного мікромеркуріалізму спостерігалися зміни реактивного та дистрофічного характеру. У тварин, яким моделювали довготривалу інтоксикацію, спостерігалася затримка відновлення структурних елементів периферійного нерва та ознаки нейропатії.

Встановлено, що за умов як субхронічної, так і хронічної інтоксикації малими дозами сулеми найвираженіші зміни були у субкортикальній зоні тимуса, менші – у внутрішній кортикальній зоні і найменш виражені – у мозковій речовині. У тимоцитах були поширеними ознаки набряку та пікнозу ядер. Ретикулоендотеліоцити виявилися найстійкішими до інтоксикації сулемою. Вони зберігали свою форму та розміри, проте і серед них була чимала кількість клітин із пікноморфними ядрами. Порушувалася структура гематотимусного бар'єра завдяки набряку, розпушення ендотеліального вистелення та різкого зниження трансендотеліального транспорту. Вираженість цих змін переважала при довготривалій інтоксикації.

### **Висновки**

1. За умов субхронічної інтоксикації малими дозами Сулеми в органах нервової системи спостерігаються компенсаторні реакції та зворотні зміни, а за довготривалої експозиції – деструктивні порушення.

2. За умов перетину сідничого нерва на тлі мікромеркуріалізму спостерігається затримка відновлення структурних елементів периферійного нерва.

3. За умов мікромеркуріалізму найвираженіші зміни спостерігають у субкортикальній зоні тимуса, дещо менші – у внутрішній кортикальній зоні і найменш виражені – у мозковій речовині.

### **Список літератури**

1. Кундиев Ю.И. Эколого-гигиенические аспекты проблемы тяжелых металлов как техногенных загрязнителей / Ю.И.Кундиев, И.М.Трахтенберг // Гигиена труда. – 1991. – Вып. 27. – С. 3–8.

2. Ларионова Т.К. Ртуть в организме людей в условиях загрязнения окружающей среды ртутьсодержащими промышленными отходами / Т.К.Ларионова // Гигиена и санитария. – 2000. – № 3. – С. 8–10.

3. Сердюк А.М. Навколишнє середовище і здоров'я населення України / А.М.Сердюк // Довкілля та здоров'я. – 1998. – № 4 (7). – С. 2–6.

4. Трахтенберг І.М. Експериментальне дослідження дії важких металів – ртуті, свинцю та марганцю – на розвиток адаптаційних реакцій у щурів різних вікових груп. / І.М.Трахтенберг, В.А.Тичинін, Т.К.Короленко // Тези доп. 2 з'їзду токсикологів України. – К., 2004. – С. 33.

5. Khedr E M Peripheral neuropathy in burn patients / E.M.Khedr, T.Khedr, H.A.Hassan // Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries. – 1997. – № 7–8. – P. 579–583.

В опытах на белых крысах обнаружены морфологические проявления субхронического и хронического действия малых доз ртути хлорида на органы нервной и иммунной систем. При субхроническом действии наблюдаются компенсаторные реакции и обратные изменения, а при долговременной экспозиции – деструктивные нарушения. У животных, которым моделировали микромеркуриализм, отмечается задержка восстановления структурных элементов периферического нерва. В условиях как субхронической, так и хронической интоксикации наиболее выраженные изменения возникают в субкортикальной зоне тимуса, менее выраженные – во внутренней кортикальной и наименее выраженные – в мозговом веществе.

**Микромеркуриализм, Сулема, спинномозговой узел, спинной мозг, седалищный нерв, травма, тимус, селезенка.**

*Morphological manifestations of subchronic and chronic action of small doses of mercury chloride on nervous and immune systems organs were found in experiments on white rats. Subchronic action resulted in compensatory reactions and reversible changes, and long-term exposure in destructions. Delayed regeneration of structural elements in peripheral nerve was found. In conditions of both subchronic and chronic intoxication the most prominent changes were found in the subcortical area of thymus, the less prominent – in the internal cortical area and the least prominent ones – in medulla.*

**Micromercuryalizm, mercury chloride, spinal ganglion, spinal cord, sciatic nerve, trauma, thymus, spleen.**