

MORPHOLOGICAL RESEARCH OF NERVOUS SYSTEM ORGANS FOR THE STUDY OF CORRECTION OF NEUROTOXICALLY ACTION OF MERCURY

Sokurenko L.M.

МОРФОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІВ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ЩУРІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ КОРЕКЦІЇ НЕЙРОТОКСИЧНОЇ ДІЇ РТУТІ



СОКУРЕНКО Л.М.

Національний медичний
університет
ім. О.О. Богомольця,
м. Київ

УДК 616.839.2-
018:615.916'1:546.49:[615.015.
25+615.22+616-084

Ключові слова:
інтоксикація, хлорид ртуті,
мікромеркуріалізм,
культура клітин, нервова
тканина, спинний мозок,
ганглії, унітіол.

*МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОВ
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ
НЕЙРОТОКСИЧЕСКОГО
ДЕЙСТВИЯ РТУТИ*

Сокуренко Л.М.

*На основании результатов
морфологических,
морфометрических,
электронномикроскопических
и статистических
исследований токсического
действия ртути на нервную
систему опытных животных
доказано наличие признаков
коррекции нейротоксичного
действия ртути.*

Ключевые слова:
интоксикация, хлорид
ртути, микромеркуриализм,
культура клеток, нервная
ткань, спинной мозг,
ганглии, унитиол.

раження нервової системи є одним з основних проявів мікромеркуріалізму [1, 6], який розвивається при хронічному надходженні малих доз ртуті до організму. Саме цей хімічний фактор є небезпечним для здоров'я населення, особливо великих промислових міст [4, 5].

Оскільки клінічні симптоми маскуються під різні інші захворювання, то, не зважаючи на достатньо високий рівень розвитку сучасної неврології і бурхливе прогресування досягнень фармакології, можливості терапевтичної корекції неврологічних порушень при мікромеркуріалізмі залишаються достатньо скромними. Вирішення цієї проблеми неможливе без проведення фундаментальних досліджень загальних закономірностей перебігу патологічних і відновних процесів у нервовій системі [2, 3].

Метою даного дослідження було виявлення особливостей структурних змін спинномозкових гангліїв і спинного мозку щурів та оцінка протекторної дії препарату "Унітіол".

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводились на щурах лінії Вістар вагою 150-200 г, яких утримували у стандартних умовах виварію. Тварини були розподілені на 5 груп (усього 50 тварин). Перша група вивчалась як контроль У другій та третій групах моделювали мікромеркуріалізм введенням хлориду ртуті внутрішньочеревним шляхом у кількості 10 та 50 введень або протягом 2 та 10 тижнів у дозі 1/100 ЛД₅₀ (короткотривала та довготривала експозиція). У четвертій та п'ятій групах моделювали мікромеркуріалізм введенням хлориду ртуті внутрішньочеревним шляхом у кількості 10 та 50 введень або протягом 2 та 10 тижнів у дозі 1/100

ЛД₅₀ з введенням "Унітіолу" внутрішньочеревним шляхом у кількості 10 введень або протягом 2 тижнів щоденно за два тижні до забою у дозі 0,1 мл 5% розчину на 1 кг маси. Через 2 тижні після закінчення моделювання мікромеркуріалізму забирався матеріал в експериментальних тварин з дотриманням правил біоетики. Гістологічні зрізи спинномозкових гангліїв та спинного мозку щурів виготовляли на мікроскопі НМ-360 фірми "Zeiss". Вивчали на світлооптичному рівні стан нейронів та гліоцитів на препаратах, забарвлених за Нісслем.

Морфометричні дані отримували за допомогою мікроскопа Olympus BX51 з цифровою камерою C-4040zoom з використанням об'єктиву x40 і окуляра x10, застосовували персональний комп'ютер з програмним забезпеченням UTHSCSA Image Tool ® for Windows ® (version 2.00).

У спинномозкових гангліях досліджували такі показники: діаметр, периметр, площу та об'єм тіла і ядер світлих та темних нейронів, діаметр, периметр, площу та об'єм їхніх ядерця, ядерно-цитоплазматичне відношення (індекс Гертвіга) і співвідношення об'ємів їхніх ядерця та ядер для вивчення реактивних змін нейронів спинномозкового ганглію на світлооптичному рівні. У спинному мозку вивчали довгий (великий) та короткий (малий) діаметр, периметр, площу та об'єм тіла і ядра нейронів, об'єм цитоплазми і відповідно показники співвідношення довгого та короткого діаметрів (коефіцієнт елонгації), об'ємів ядерця та ядра, ядерно-цитоплазматичне співвідношення (індекс Гертвіга) [4]. Також визначали відсоток нейронів з ексцентрично розміщеними ядрами та кількість гліоцитів, які безпосередньо межують з

© Сокуренко Л.М. СТАТТЯ, 2010.

тілами нейронів, та показник гліального забезпечення нейрону. При проведенні електронно-мікроскопічних досліджень використовували загальноприйнятні методи. Ультратонкі зрізи спинномозкових вузлів та спинномозкових гангліїв вивчали за допомогою електронного мікроскопа. Статистичну обробку результатів здійснювали з використанням пакету статистичних програм "Statistica 4.0" (Statistica Inc. USA), "Biostat" і MS Excell. Відмінності між групами визначали за параметричним критерієм t-Ст'юдента та непараметричним критерієм Манна-Утні-Вілкоксона. Достовірними вважали відмінності з рівнем значущості понад 95% ($p < 0,05$).

Результати дослідження та обговорення. Зміни у спинному мозку при короткотривалій експозиції хлориду ртуті проявляються збільшенням розмірів перикаріонів, зменшенням розмірів ядра, збільшенням коефіцієнтів елонгації ядра і тіла клітини та коефіцієнту ексцентричності, розмірів ядерця, зменшення діаметра ядра, площі та кількості гліоцитів при збільшенні показника гліального забезпечення нейронів, що свідчить про адаптаційні процеси та компенсаційні зміни. За довготривалої експозиції зміни проявляються зменшенням розмірів перикаріонів, ядра та ядерця нейронів, зменшенням діаметра ядра, площі та кількості гліоцитів при зменшенні показника гліального забезпечення нейронів, що свідчить про процеси декомпенсації.

Морфологічна картина у спинномозкових гангліях проявляється збільшенням розмірів перикаріонів, ядер і ядерця світлих та темних нейронів і супроводжується зменшенням співвідношення ядер та ядерця світлих нейронів. При короткотривалій експозиції реактивні зміни відбуваються у світлих та темних нейронах, а при довготривалій морфологічна картина свідчить про більшу реактивність світлих нейронів.

При дії хлориду ртуті, за даними електронної мікроскопії, у нервових клітинах нейронів спинномозкових гангліїв та спинного мозку розвивається набухання тіл і відростків нервових клітин, крім цього відзна-

MORPHOLOGICAL RESEARCH OF NERVOUS SYSTEM ORGANS FOR THE STUDY OF CORRECTION OF NEUROTOXICALLY ACTION OF MERCURY

Sokurenko L.M.

On the basis of morphological, morphometric, electromicroscopical and statistical researches results of mercury toxic action on the nervous system of experimental animals is proven presence of mercury neurotoxic action correction signs.

Keywords: intoxication, chloride of mercury, mycromercurialism, cell culture, nervous tissue, spinal cord, spinal ganglia, unitiolum.

чалось просвітлення у них каріоплазми, розширення та фрагментація каналців ендоплазматичної сітки, збільшення вмісту вільних рибосом, полісом та лізосом, набряк мітохондрій, розширення комплексу Гольджі. Аналогічно змінювались і клітини макроглії, яким притаманна висока реактивність, спостерігалися світлі набряклі та темні, зменшені в об'ємі мантійні гліоцити.

Морфологічні зміни спинного мозку при короткотривалій експозиції за умов використання препарату "Унітіол" проявляються зменшенням морфометричних показників тіл, ядер та ядерця нейроцитів і гліоцитів, нейро-гліального співвідношення та показника гліального забезпечення нейронів на відміну від контролю та інтоксикації, збільшенням співвідношення середніх об'ємів ядра та ядерця. Це свідчить про зменшення інтоксикації, нівелювання адаптаційних та компенсаційних змін у нейронах.

Структурні данні спинного мозку за довготривалої експозиції з використанням препарату "Унітіол", які проявляються збільшенням морфометричних показників перикаріонів та гліоцитів, а показник гліального забезпечення нейронів збільшується та перевищує значення в усіх інших групах, розцінюються як прояв інтенсивних відновлювальних процесів.

Зміни у спинномозкових гангліях за умов використання препарату "Унітіол" проявляються збільшенням нейро-гліального співвідношення світлих нейроцитів та коефіцієнта співвідношення ядра та ядерця світлих мотонейронів порівняно з групою без фармакологічного впливу. При цьому коефіцієнт співвідношення ядра і ядерця та нейро-гліальне співвідношення темних мотоней-

ронів залишається статистично однотипним з показником дослідів за відсутності лікування, що свідчить про нівелювання інтоксикаційних пошкоджень, адаптаційних та компенсаційних змін у світлих та переважно темних нейронах.

При фармакологічній корекції мікромеркуріалізму "Унітіолом" відбувається незначне зростання кількості світлих нейронів на ранніх строках експозиції та зменшення на більш пізніх, збільшується нейрон-гліальне співвідношення, на відміну від груп без корекції, водночас відсоток непошкоджених волокон суттєво збільшується. Зазначені зміни свідчать про стримування токсичних проявів металу на нервові волокна спинномозкових гангліїв при застосуванні препарату на фоні розвитку ртутної інтоксикації.

У випадку застосування "Унітіолу" при короткочасній експозиції ртуттю спостерігалася краща збереженість каналців і цистерн ГЕС нейронів спинномозкових гангліїв та спинного мозку. Стабілізуючий вплив препарату сприяв кращому перебігу внутрішньоклітинної регенерації, яка проявлялася гіпертрофією та гіперплазією органел. У мітохондріях декомплексація крист виражена меншою мірою. Ядра нейроцитів були дещо краще збереженими, містили добре виражені ядерця. Субмікроскопічні дослідження гліальних клітин і судин мікроциркуляторного русла показали, що і у цих структурах зміни не сягали такої глибини, як у тварин з інтоксикацією.

При довготривалій експозиції за умов застосування унітіолу у нейронах спинномозкових гангліїв та спинного мозку відбувається незначна активність аутолітичних процесів, відзначається краща збереженість

структури гранулярної ендоплазматичної сітки і комплексу Гольджі. Менш зміненим виявився і енергетичний апарат нервових та гліальних клітин. У гіпертрофованих мітохондріях нейроцитів деструкція крист і просвітлення матрикса були не настільки вираженими, як у групі експонованих ртуттю. Субмікроскопічно гемокапіляри характеризуються великою кількістю цитоплазматичних виростів на люменальній поверхні ендотелію, великою кількістю піноцитозних пухирців, кращою збереженістю органел ендотеліоцитів, рівнішим базальним шаром. Загалом стан кровоносних капілярів підтверджує зменшення ознак гіпоксії. Порушення структури мієлінових оболонок нервових волокон спинномозкових гангліїв також менш виражені, що свідчить про процеси відновлення.

Висновки

Виявлені морфологічні зміни у нервовій системі за умов дії ртуті при корекції "Унітіолом" свідчать про виражені протекторні властивості препарату, що характеризуються зменшенням токсичних проявів металу на нейрони, нейроглію спинного мозку, а також на нервові клітини та нервові волокна спинномозкових гангліїв.

ЛІТЕРАТУРА

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

2. Трахтенберг И.М. Приоритетные аспекты фундаментальных исследований в токсикологии. Тез. докл. I съезда токсикологов Украины. — Киев, 2001. — 6 с.

3. Чайковський Ю.Б., Сокурченко Л.М. Морфологічні зміни спинного мозку щурів за умов мікромеркуріалізму // Вісник морфології. — Вінниця, 2005. — № 2. — С. 270-274.

4. Global mercury assessment. UNEP-Chemicals. — Geneva, 2002. — 258 p.

5. Nryhorczuk D., Persky V., Piorkowski J. et al. Residential Mercury Spills from Gas Regulators // Environ. Health Perspect. — 2006. — Vol. 114, Iss. 9. — P. 848-852.

6. Mercury rising // Chemistry World. — 2006. — Vol. 3. — № 12. — 6 p.

Надійшла до редакції 17.01.2009.

FUNCTIONAL STATE OF LIVER IN WHITE RATS UNDER CONDITIONS OF SHORT-TERM INTOXICATION CAUSED BY PESTICIDES MIXTURES USED IN VEGETABLE GROWING

Pelo I., Omelchuk S., Bardov V., Sasinovich L.

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН І СТРУКТУРА ПЕЧІНКИ ЩУРІВ ЗА УМОВ СУБХРОНІЧНОЇ ДІЇ СУМІШЕЇ ПЕСТИЦИДІВ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ОВОЧІВНИЦТВІ

I

нтенсивне застосування у сільському господарстві пестицидів створює потенційну небезпеку їхнього шкідливого впливу на організм людини, насамперед на печінку — орган, в якому відбувається метаболізм і детоксикація ксенобіотиків.

Клінічні спостереження та результати експериментів свідчать про гепатотоксичну дію пестицидів класу хлорорганічних [1, 2] і фосфорорганічних [1-4] сполук, синтетичних піретроїдів [5, 6], сполук, що містять мідь [7], та інших.

У літературі наявні дані про гепатотоксичну дію комбінованих препаратів та бакових сумішей, що створені на основі декількох діючих речовин [8-13].

Вважають [14], що визначальним у механізмі гепатотоксичної дії є структура шкочинного агента. З огляду на це, за механізмом дії хімічні речовини умовно розподілені на три основні групи — хлорорганічні, сполуки міді та фосфорорганічні сполуки.

Так, хлорорганічні сполуки належать до групи речовин, що викликають пряме (специфічне) ушкодження печінки. Вільні радикали, що утворюються при їх

ПЕЛЬО І.М.,
ОМЕЛЬЧУК С.Т.,
БАРДОВ В.Г.,
САСІНОВИЧ Л.М.

Інститут гігієни та екології
Національного медичного
університету
ім. О.О. Богомольця,
м. Київ

УДК: 632.95: 635.1/.8:615.099:
57.084.1

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ СУБХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ СМЕСЕЙ ПЕСТИЦИДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОВОЩЕВОДСТВЕ

Пельо И.М., Омельчук С.Т., Бардов В.Г., Сасинович Л.М.

Изучено влияние баковых смесей пестицидов на функции и структуру печени белых крыс при субхронической интоксикации. Установлено, что наиболее выраженная гепатотоксичность отмечена при воздействии смеси Квадриса с Хлороксидом меди, несколько в меньшей степени — Ридомила Голд с Карате Зеоном. Характерные проявления вредного действия на печень — мембранотоксичность, синдром холестаза; при патологоморфологическом исследовании — белковая и жировая дистрофия, гиперплазия желчных протоков.

Ключевые слова: смеси пестицидов, токсичность, гепатотоксичное действие, функции и структура печени.

© Пельо І.М., Омельчук С.Т., Бардов В.Г., Сасінович Л.М.
СТАТТЯ, 2010.