

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД «ЗАПОРІЗЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ МОЗ УКРАЇНИ»

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕДИЧНОЇ НАУКИ ТА ПРАКТИКИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ВИПУСК 82

ТОМ 2

КНИГА 1

ISSN 2308-8052



9 772308 805007

Запоріжжя, 2015

T. Ya. Raskaliei, Yu. B. Tchaikovsky, V. B. Raskaliei, L. B. Shobat

Head of Department of Histology and Embryology of Bogomolets NMU

MORPHOLOGICAL FEATURES OF STAGES OF VERTEBRAL-SPINAL INJURY

The paper provided information on the classification, pathogenesis and morphological changes of reversible and irreversible consequences of vertebral-spinal trauma. Were considered stages of traumatic disease of the spinal cord with detailed morphological manifestations of processes of de- and regeneration in the spinal cord. By special attention was endowed question about primacy of physiological processes and biochemical changes in the gray and white matter of the injured spinal cord. Proved, that morphological picture of vertebral-spinal trauma corresponds stages of the clinical course of traumatic disease of the spinal cord, manifestations of which are observed not only in the area of direct mechanical damage to the spinal cord, but in the cranial and caudal parts along 2-3 it's segments. Neurological spinal injury's picture features a phasing, in acute stage neurological deficit caused by spinal shock. In the intermediate period after elimination of spinal shock develops valid neurological defect due to anatomical and physiological spinal cord injury. In the future, we expect regression of neurological symptoms. Because of secondary remote changes in the spinal cord neurological symptoms may worsen. Regeneration processes indicates a high probability of morphological restoration of damaged spinal cord. This information is necessary for an understanding of pathophysiological mechanisms and reparative processes that occur during periods of traumatic disease of the spinal cord, and for search and election of appropriate methods and treatment strategies.

Key words: spinal injury, traumatic disease, regeneration, degeneration.

УДК: [616.716.4+616.314.3] 018:613.632

А.М.Романюк, Н.Б.Гринцова*, А.Б.Коробчанська**, С.В.Сауляк*,*

*Ю.М.Линдіна**

**Кафедра анатомії людини СумДУ, **кафедра анатомії людини ХНМУ*

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ У КІСТКОВІЙ СИСТЕМІ ТА ВНУТРІШНІХ ОРГАНАХ ЗА УМОВ ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Анотація на публікацію. У роботі викладені результати експериментальних морфологічних досліджень особливостей морфологічних змін у кістковій системі та внутрішніх органах за умов впливу на організм солей важких металів. За допомогою морфологічних методів дослідження показано, що надходження до організму солей важких металів у надлишковій кількості викликає у кістковому мозку та кістковій тканині довгих трубчастих кісток, нижній щелепі, різцях та внутрішніх органах: головний мозок, ендокринні залози, внутрішні статеві органи: сім'яники, передміхурова залоза

розвиток дистрофічних змін у паренхімі та стромі, а також дисциркуляторних розладів, які в процесі реадаптації повністю не зникають навіть після 60діб спостереження.

Ключові слова: солі важких металів, морфологія, внутрішні органи, кісткова тканина, кістковий мозок, зуби

Вступ. Урбанізація та інтенсифікація виробництва в промисловості та сільському господарстві супроводжуються використанням все більшої кількості мінеральних добрив, пестицидів та сполук важких металів. Це зумовлює забруднення ґрунтів, поверхневих вод і, як наслідок, продуктів харчування людини різними хімічними сполуками [1]. Дія несприятливих чинників зовнішнього середовища викликає в організмі глибокі морфологічні зміни органів та тканин, що приводить до погіршення здоров'я населення і, як результат, виникнення екологічно зумовлених захворювань[2,3]. В умовах техногенного забруднення докільля одним із пріоритетних напрямків екологічної морфології залишається вивчення особливостей і механізмів комбінованої дії найбільш поширених ксенобіотиків -- солей важких металів. [9,10].

В окремих районах Сумської області відмічено підвищення в ґрунті та питній воді солей цинку, хрому, свинцю, марганцю, міді та заліза, що зустрічаються в різних комбінаціях в залежності від регіону та чинять несприятливий вплив на здоров'я населення [1,4].

Забруднення докільля сполуками важких металів (СВМ) підвищує рівень захворюваності населення [3, 5, 6, 7, 8]. Показано, що під впливом солей важких металів відбувається порушення амелогенезу, а також зростання захворюваності зубів на карієс у регіонах, де виявлено збільшений вміст цих хімічних політантів у навколишньому середовищі [2, 10]

Сполуки важких металів завдяки своїй політропності здатні викликати зміни метаболізму, морфо-функціональних перебудов органів та систем. В організмі часто спостерігається їх акумуляція з ушкодженням органів та тканин у зв'язку з тривалим періодом напіввиведення [9].

У зв'язку з цим, в умовах техногенного забруднення навколишнього середовища важливим напрямком екологічної морфології залишається вивчення морфогенезу органів та систем під впливом комбінованої дії найбільш поширених хімічних ксенобіотиків, якими є солі важких металів.

Мета роботи: встановити особливості морфологічних змін у кістковій системі та внутрішніх органах за умов впливу на організм солей важких металів.

Матеріал та методи дослідження.

Дослідження проведене на 66 лабораторних білих щурах-самцях статевозрілого віку (з вихідною масою 130-135 г). Експерименти на лабораторних тваринах виконували відповідно до правил, прийнятих Європейською конвенцією із захисту хребетних тварин, яких використовують для наукових завдань (Страсбург, 1986р), «Загальних етичних правил експериментів над тваринами», затверджених I Національним конгресом з

біотехніки (Київ, 2001) та закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3477-IV від 21.02.2006 р.

Дослідження проводилися в осінньо-зимовий період. Щури знаходилися на стандартному раціоні і перебували у приміщенні віварію медичного інституту Сумського державного університету при температурі повітря 20-25°C, вологості не більше 50%, світловому режимі день/ніч. Доступ до води був вільний. Упродовж експерименту звертали увагу на динаміку маси тіла, стан шерсті та рухової активності піддослідних тварин. Під час спостереження за загальним станом і поведінкою тварин відхилень не виявлено.

Всі тварини поділені на дві серії. Першу серію становили інтактні щури статевозрілого віку, які знаходилися у звичайних умовах віварію. Тварини другої піддослідної серії отримували дистильовану воду з надлишковим вмістом комбінації солей важких металів: Cr (VI) у вигляді біхромат калію ($K_2Cr_2O_7$) з концентрацією Cr - 0,0001 г/л; Pb (II) у вигляді ацетату свинцю ($Pb(CH_3COO)_2$) з концентрацією свинцю - 0,0001 г/л; Mn (II) у вигляді ацетату марганцю ($Mn(CH_3COO)_2$) з концентрацією марганцю - 0,0001 г/л; Zn (II) у вигляді хлориду цинку ($ZnCl_2$) з концентрацією цинку - 0,0005 г/л, Cu (II) у вигляді хлориду міді $CuCl_2$ з концентрацією міді - 0,0001 г/л та Fe (III) у вигляді хлориду заліза ($FeCl_3$) з концентрацією заліза - 0,001 г/л.

Тривалість експерименту з вживанням солей важких металів складала 1 місяць. Для дослідження динаміки реадaptaційних морфологічних змін у кістковій тканині та внутрішніх органах тварини виводилися з експерименту через 1, 15, 30 та 60 діб після припинення вживання з водою солей важких металів. Після закінчення термінів експерименту тварин декапітували під ефірним наркозом та забирали органи і кістки для подальшого дослідження.

Особливості морфологічних змін у кістках скелета та внутрішніх органах вивчалися за допомогою анатомічних, остеометричних, гістологічних, гістохімічних, морфометричних, імуноморфологічних і статистичних методів дослідження. Гістологічні зрізи фарбували гематоксилін-еозином та пікрофуксином за ван Гізон. Загальний морфологічний аналіз проводили за допомогою світлооптичного мікроскопа «Мікмед», з об'єктивами $\times 10$, $\times 20$, $\times 40$, бінокулярями 7,10. Фотодокументування отриманих результатів проводили за допомогою цифрової відеокамери «Olympus VX-41» на персональному комп'ютері. Цифрові дані обробляли за допомогою комп'ютерної програми AtteStat 12.0.5. Оцінка достовірності розбіжностей порівнюваних показників проводилася з використанням t – критерію Стьюдента. Достатньою вважали ймовірність похибки менше 5% ($p < 0,05$).

Результати дослідження та їх обговорення. Після місячного терміну вживання СВМ у внутрішніх органах та кістковій тканині розвивався комплекс морфологічних змін, які характеризувалися розладами кровообігу, пошкодженням паренхіматозних структур та реакцією стромального компонента. У тканині головного мозку спостерігався помірний лабрак мозкових оболонок та повнокрів'я судин м'якої мозкової оболонки. При цьому межі між сірою та білою речовиною півкуль головного мозку та мозочка

залишалися чіткими. Морфологічні зміни в корі головного мозку розпочиналися з розладів гемодинаміки, а саме порушення кровонаповнення судинного русла (повнокрів'я та спазм), збільшення проникливості судинної стінки з утворенням периваскулярних набряків, початкових етапів порушення реологічних властивостей крові. Спостерігалось нерівномірне кровозабезпечення тканини кори головного мозку та дистонічний характер морфологічних змін мікроциркуляторного русла. Судини головного мозку були нерівномірно кровонаповнені, на одних ділянках - звужені, на інших - повнокровні. Переважало різке повнокров'я венозного русла, судини якого були заповнені гомогенною блідо - рожевою масою. Еритроцити повністю виповнювали просвіт судин, дуже тісно прилягали один до одного без чітких контурів і формуванням стазу крові. Одночасно з цим відмічалось підвищення проникливості стінок судин, з утворенням навколо гемокапілярів та вен периваскулярного набряку, розміри якого навколо окремих судин були досить значними. Порушення в мікроциркуляторному руслі зумовлювали розвиток поліморфних змін пірамідних нейронів сенсомоторної зони кори великих півкуль головного мозку. Нейрони, на одних ділянках, перебували у стані гострого набряку, на інших, переважали ознаки гіпоксичного порушення нервових клітин.

У внутрішніх органах статевої системи: сім'яниках, передміхуровій залозі, ендокринних залозах під впливом надлишкового надходження СВМ також розвивалися дистрофічні зміни у паренхіматозних структурах, явища злущення епітелію у просвітах залоз, набряк строми, мезенхімальна та помірна запальна інфільтрація переважно лімфоцитарного характеру, розлади кровообігу з переважанням мікроциркуляторних порушень.

У тварин, які вживали СВМ, у надлишковій кількості згідно умов експерименту, за допомогою анатомічних остеометричних методів дослідження виявлено гальмування ростових процесів у довгих трубчастих кістках та нижній щелепі і різці на 5,03%- 8,55% ($p < 0,05$). У кістковій тканині спостерігалось пригнічення кісткоутворювальних процесів у компактній та губчастій речовині, сповільнення апозиційного росту та порушення осифікації кісткової матриці, поява значних ділянок гіпомінералізації основної речовини. Посилювалися резорбтивні зміни у тканині кістки, виявлялися дистрофічні зміни в гемопоетичних клітинах кісткового мозку. Компактність кісткової тканини значно порушувалася за рахунок глибоких дистрофічних та остеопоротичних змін як у проміжній речовині, так і остеогенетичних клітинах з пікнозом їх ядер, а місцями навіть повною руйнацією. Гістологічне та морфометричне дослідження виросткового хряща також показало ознаки пригнічення ростових процесів, посилення резорбції губчастої кісткової тканини, нерівномірність мінералізації основної речовини. Найбільш виразні зміни спостерігалися у зоні субхондрального остеогенезу, яка звужувалася на 9,78% ($p < 0,05$) з одночасним зменшенням кількості клітин та об'єму первинної спонгіози. Після 60 добового реадаптаційного періоду у хрящі зберігалися ознаки резорбтивних та остеопоротичних змін, дистрофія

хондроцитів у вигляді вакуолізації цитоплазми та пікнозу ядер.

Ознаки пригнічення ростових процесів виявлені і зі сторони різця нижньої щелепи. Всі досліджувані показники достовірно ($p < 0,05$) відставали від контрольних величин. У реадaptaційному періоді ознаки гальмування дентиногенезу зберігалися з проявами в одонтоблaстax дистрофічних змін в цитоплазмі та пригнічення проліферативної активності в ядрах та розвитком у них пікнозу.

Слід відмітити, що виявлені морфологічні зміни у внутрішніх органах та перебудова кісткової тканини під впливом СВМ не відновлювалася у реадaptaційному періоді упродовж усіх термінів спостереження. Навіть через 60 діб у кістковій тканині зберігалися гіпомінералізовані ділянки компакти з її набряком, а у паренхіматозних структурах внутрішніх органів атрофічні та склеротичні зміни, ознаки гальмування гемопоезу у кістковому мозку.

ВИСНОВКИ

1. Солі важких металів викликають глибокі морфологічні порушення у кістковій тканині довгих трубчастих кісток та нижньої щелепи, а також дентині різця, що проявляється гальмуванням ростових процесів, дистрофічними та остеопоротичними змінами у компактній та губчастій речовині кістки.
2. У кістковому мозку, тканинах внутрішніх органів (головний мозок, ендокринні залози, внутрішні статеві органи) під впливом солей важких металів розвиваються дистрофічні зміни та розлади мікроциркуляції
3. Морфологічні зміни у кістковій тканині та внутрішніх органах після дії на організм солей важких металів мають стійкий характер і зберігаються у реадaptaційному періоді тривалий час.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Кравець О.В. Динаміка морфологічних та морфометричних змін підшлункової залози за умов техногенних мікроелементозів / О.В. Кравець // Вісник морфології. – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 4 – 7.
- Лахтін Ю.В. Оцінка ступеня впливу надлишку солей важких металів довкілля на виникнення основних стоматологічних захворювань / Ю.В. Лахтін // Вісник Сумського державного університету. Серія: Медицина. - 2012. - № 1. - С. 150-154.
- Мудрый И.В. Влияние химического загрязнения почвы на здоровье населения / И.В. Мудрый // Гигиена и санитария. – 2008. – № 4. – С. 32 – 37.
- Романюк А.М. Гістологічні зміни фолікулярного апарату цитоподібної залози в умовах тривалого споживання солей важких металів / А.М. Романюк, А. Москаленко // Вісник морфології. — 2007. - 13(2). - С.232-233.
- Сравнительная эколого-морфологическая и функциональная характеристика органов репродуктивной системы позвоночных популяций, обитающих в зоне влияния предприятий черной металлургии / [Обухова Н. В., Іевлюк Н. Н., Мешкова О. А., Филатова Л. Н.] // Известия Оренбургского национального аграрного университета. – 2010. – Т.4, №28. – С. 208-2107
- Lead toxicity update. A brief review / Nikolas C. Papanikolaou, Eleftheria G.

- Hatzidaki, Stamatis Belivanis [at all] // Med. Sci. Monit. – 2005. – V.11(10). – P. 329 – 336.
7. Duruibe J.O., Ogwuegbu M.O.C., Egwurugwu J.N. Heavy metal pollution and human biotoxic effects International// Journal of Physical Sciences.-2007.-Vol.2(5).-P.112-118.
8. Johansson C., Castoldi A.F., Onishchenko N. Neurobehavioral and molecular changes induced by methylmercury exposure during development // Neurotox.Res. – 2007.-V.11,N 3-4.-P.241-260.
9. Kawbe Tajho, Benjamin Weaver P., Glen K. Andrews The genetics of essential metal homeostasis during development // Genesis.-2008.-Vol.46 (4).-P.214-228.
10. Lakhtin Yu.V. Accumulation of heavy metals alveolar ridge on rats' jaws during excessive inflow of heavy metals. Teoretyczne i praktyczne innowacje w nauce : materiały Międzynarodowej Naukowej-Praktycznej Konferencji (Gdańsk, 28 - 30.04 2012).-Gdańsk,2012.-S.97-98.

Стаття надійшла до друку: 21.05.2015 р.

А.М.Романюк, Н.Б.Гринцова, А.Б.Коробчанська, С.В.Сауляк, Ю.М.Линдіна

Кафедра анатомії людини СумДУ, кафедра анатомії людини ХНМУ

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ У КІСТКОВІЙ СИСТЕМІ ТА ВНУТРІШНІХ ОРГАНАХ ЗА УМОВ ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

У роботі викладені результати експериментальних морфологічних досліджень на 66 щурах особливостей морфологічних змін у кістках скелета, кістковому мозку та внутрішніх органах за умов впливу на організм солей важких металів. За допомогою органометричних, гістологічних, морфометричних методів дослідження показано, що надходження до організму солей важких металів у надлишковій кількості викликає у кістковому мозку, кістковій тканині довгих трубчастих кісток та нижньої щелепи, різцях та внутрішніх органах: головний мозок, ендокринні залози, внутрішні статеві органи: сім'яники, передміхурова залоза розвиток дистрофічних змін та дисциркуляторних розладів, які в процесі реадaptaції повністю не зникають навіть після 60дів спостереження. Зі сторони кісткової тканини виявлено ознаки гальмування остеогенетичних процесів. У кістковому мозку спостерігаються явища як гіперпластичних, так і дистрофічних змін у різних ланках гемопоезу. У тканинах внутрішніх органів відмічаються дистрофічні, де-структивні, дисциркуляторні розлади та порушення регенераторних процесів. У паренхіматозних структурах виявляються атрофічні зміни з ознаками пригнічення секреторної активності епітеліальних структур. У стромі на ранніх стадіях відмічається набряк та посилена стромальна реакція, а у пізніх періодах спостереження посилюється склероз та фіброз.

Ключові слова: солі важких металів, морфологія, внутрішні органи, кістки скелета, кістковий мозок, зуби