

СУДИННО-ТКАНИННІ ЗМІНИ В КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЗА УМОВ ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

А.М. Романюк¹, Н.Б. Гринцова², О.М. Аверіна³, Р.М. Пономарчук⁴, Л.І. Карпенко⁵

У статті вивчені морфологічні зміни у тканинах головного мозку в умовах впливу на організм солей важких металів. У дослідженому органі розвиваються розлади кровообігу, зміни структури нервових клітин та глії.

ВСТУП

Актуальною проблемою сьогодення є дослідження техногенних аномалій, які формуються як екологічно обумовлені і виникають внаслідок людської діяльності. Серед екологічно обумовлених уражень організму провідну роль відіграють фактори, пов'язані з прогресуючим надходженням в організм сполук важких металів [1]. З розвитком промисловості збільшується кількість шкідливих речовин у повітрі, воді, ґрунтах, що відповідно негативно впливає на людський організм, викликаючи значні порушення з боку всіх органів та систем.

Так, у Шосткинському, Ямпільському та С-Будьському районах Сумської області відмічено підвищення рівнів іонізуючої радіації на 20-30% та одночасне підвищення в ґрунті та питній воді солей цинку, хрому та свинцю [1].

На сьогодні вже проведено ряд досліджень, в яких вивчали вплив солей важких металів на організм, як окремих чинників, так і їх комбінацій. Досить добре вивчено вплив зазначених факторів на кістки скелета [2, 3].

Однак в літературі автори не знайшли праць щодо комбінованого впливу солей важких металів (цинку, хрому та свинцю) на кору головного мозку або зазначені дослідження висвітлені не в повному обсязі. Відомі праці щодо впливу хлориду ртуті на спинний мозок [4], іонізуючого випромінювання - на клітини кори головного мозку [5], впливу молібдену на зміни мікроциркуляторного русла головного мозку [6] та комбінованої дії іонізуючого випромінювання і солей важких металів на різні органи та тканини [7].

Так, на сучасному етапі не досліджені складні морфологічні та гістохімічні зміни мікроциркуляторного русла головного мозку щурів у результаті впливу на організм комбінації солей важких металів та наслідків цих розладів.

Метою дослідження було вивчення морфофункціональних змін у комплексі «гемокапіляр – нейроглія - нейронит» в умовах токсичної дії на організм солей важких металів, які поширені в екологічному доквіллі Шосткинського району Сумської області.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експеримент проведений на 36 білих щурях-самцях з вагою 230,0-300,0г. Лабораторні тварини були поділені на дві групи: контрольну та

¹ Д-р мед. наук, професор, Медичний інститут Сумського державного університету.

² Завідувач відділенням, Сумське обласне бюро судово-медичної експертизи.

³ Завідувач відділенням, Сумське обласне бюро судово-медичної експертизи.

⁴ Судово-медичний експерт, Сумське обласне бюро судово-медичної експертизи.

⁵ Канд. мед. наук, доцент, Медичний інститут Сумського державного університету.

експериментальну, які протягом 1-го, 2-го та 3-го місяців вживали воду, насичену солями важких металів у співвідношенні та концентраціях, які відповідають екологічним забрудненням в Шосткинському районі Сумської області. Утримання тварин та маніпуляції над ними проводилися у відповідності до положень «Загальноетичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001р.) та «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985). Модель експерименту була створена за схемою. шляхом перорального введення комплексу солей разом з питною водою: цинку ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) – 5 мг/л, хрому ($K_2Cr_2O_7$) – 10 мг/л та свинцю ($Pb(CH_3COO)_2$) – 3 мг/л.

З метою встановлення морфологічних змін в соматосенсорній зоні кори головного мозку в динаміці досліду щурів декапували під ефірним наркозом.

Предметом дослідження був головний мозок щурів (великі півкулі та мозочок).

Після забою з черепної коробки вилучалися великі півкулі головного мозку та мозочок. Вивчалися шматочки головного мозку в задньо-центральної ділянці кори (соматосенсорна зона) та вся кора мозочка. Зверталася увага на макроскопічний стан органа. Для вивчення мікроскопічної картини кори великих півкуль та мозочка застосовували загальноприйняті методики гістологічного, цитологічного та ультрамікроскопічного дослідження. Для гістологічного дослідження зрізи кори головного мозку фарбували гематоксилін-еозином. Структури тканин вивчали у світло-оптичному мікроскопі Мік Мед – 1 Ломо, окуляр - 7, об'єктив - 20, 40, та фіксували за допомогою цифрових носіїв на комп'ютері.

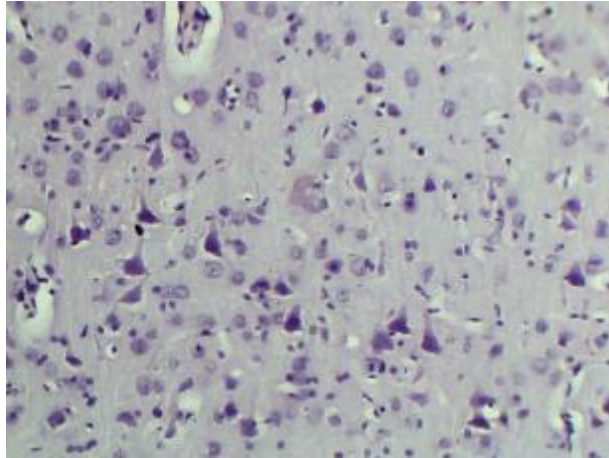
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати проведених досліджень показали, що після першого місяця експерименту в корі великих півкуль головного мозку щурів морфофункціональні зміни розвивалися на тлі порушень мікроциркуляції. Капіляри звужувалися, мали вигляд клітинних тяжів. У мозочку судинні сплетення заповнені гомогенною еозинофільною масою з включенням еритроцитів, помірного кровонаповнення.

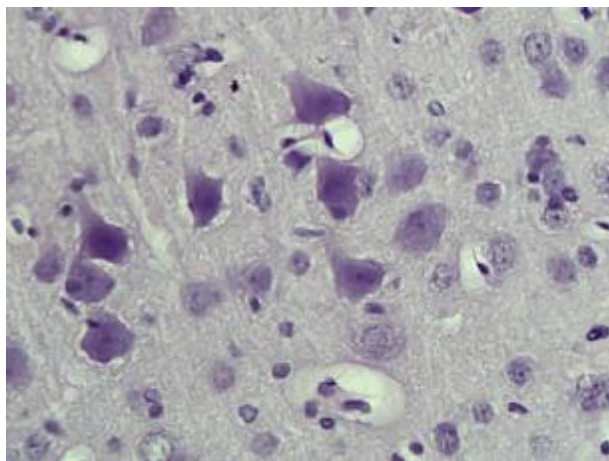
М'які мозкові оболонки великих півкуль та мозочка мали вигляд фрагментів, були пухкі, під оболонками – еозинофільна маса, що свідчить про набряк мозкових оболонок. Виявлено також периваскулярний набряк, розширення гемокапілярів, просвіти яких заповнені форменими елементами. Це є проявом стрес-адаптації капілярів до дії пошкоджуючого фактора. Порушення мікроциркуляції зумовили зміни в нейронному складі соматосенсорної зони кори головного мозку. Мікроскопічно в корі великих півкуль було встановлено гострий набряк нервових клітин: клітини збільшені в розмірі, контури їх заокруглені. Ядра дещо збільшені в розмірах, в деяких клітинах – гіперхромні, займають ексцентричне положення.

У мозочку зміни мають подібний характер гострого набряку. Цитоархітектоніка клітин збережена, але відмічається дистрофія нервових клітин. Від дії солей важких металів страждають грушеподібні нейрони, які гіпохромні, частково деформовані, ядра та відростки не контуруються. Клітини Пуркінє у вигляді поодиноких тіней. Каріоцитоліз цих клітин захоплює як поодинокі клітини, так і їх групи, має ознаки вогнищевості (при збереженні молекулярного та зернистого шарів кори мозочка, в клітинах яких також помірно виражені ознаки набряку).

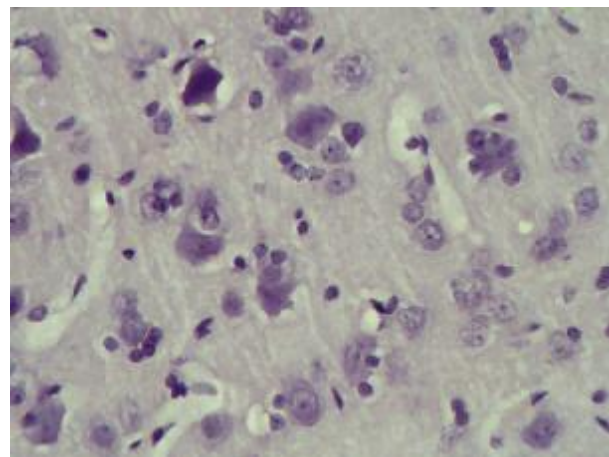
Глія помірно активізована. Але реактивної гліальної реакції не спостерігається. Перичелюлярні простори дещо розширені.



*Рисунок 1 - Дистрофічні зміни нейронів кори великих півкуль (ішемія).
Гематоксилін-еозин. х 260*



*Рисунок 2 - Каріолізис у нейроцитах кори великих півкуль.
Гематоксилін-еозин. х 260*



*Рисунок 3 - Реакція глії на дію пошкоджуючого фактора (сателітоз з ділянками
нейронофагії). Гематоксилін-еозин. х 260*

У тварин після другого місяця досліду спостерігаються більш виражені зміни нейронів кори. Порушується цитоархітектоніка клітин кори. Зростає кількість гіпохромних та гіперхромних нейронів в порівнянні з контрольними тваринами. Наростають дистрофічні зміни клітин (рис.1). Клітини мають трикутну або неправильну форму, цитоплазма їх гомогенна. Ядра різко гіперхромні, зморщені, зернисті, з нечіткими контурами. Ядерця не контуруються або контуруються нечітко. Трапляються також пікноморфні форми нейронів. У деяких клітин спостерігаються каріолізис та каріорексис, вони розміщуються в цитоплазмі як центрально, так і ексцентрично (рис.2).

Гемокапіляри характеризуються порушенням проникності судинної стінки, що супроводжується виходом еритроцитів. Крім вищезазначеного, трапляються і поодинокі випадки каріоцитолізу (блідість цитоплазми та ядра з перетворенням нейрона в ледь помітну клітину – тінь). Каріоцитоліз супроводжується гліальним сателітозом з ділянками нейронофагії.

При мікроскопії препаратів головного мозку щурів третього місяця спостереження виявляються виражені дистрофічні зміни клітин, що захоплюють всі нейрони з локальною домінацією тих чи інших змін. Спостерігаються: гострий набряк, ішемічні зміни та значні зміни нервових клітин. Це проявляється в грубому порушенні структури всіх основних елементів клітин (цитоплазми, ядра, ядерця). Навколо клітин є перичелюлярний набряк. З боку глії спостерігається гостра та підгостра гліальна реакція (сателітоз з ділянками нейронофагії) (рис.3). Перичелюлярні простори розширені нерівномірно. Названі порушення розвиваються на тлі подальшого розладу кровообігу в речовині мозку. Так, судини мікроциркуляторного русла нерівномірно кровонаповнені, дистонічні, з переважним кровонаповненням венозного русла (венозний застій). Добре виражений периваскулярний набряк. У деяких судинах мозочка спостерігаються „подушечки” – пристосувальне судинне утворення, що регулює кровонаповнення в ділянці їх кровозабезпечення.

Таким чином, в умовах дії на організм комбінації солей важких металів у мозкових оболонках великих півкуль виникає набряк із ознаками запальних клітинних інфільтратів (серозне запалення) .

При цьому цитоархітектоніка мозочка змінюється. Разом з тим спостерігається каріоцитоліз клітин Пуркінє, які переважно поліморфні, деякі з них наближаються до клітин – тіней. У препаратах виявляються множинні вогнища випадання клітин Пуркінє при збереженні молекулярного та зернистого шарів кори мозочка.

ВИСНОВКИ

В умовах дії на організм комбінації солей важких металів в корі головного мозку щурів виникає комплекс складних морфологічних змін нейроцитів, гліальних клітин та гемокапілярів. У головному мозку виникають розлади кровообігу (в основному мікроциркуляторного русла), активізація глії з розвитком процесу сателітозу та нейронофагії, наростання дистрофічних змін в нейронах кори головного мозку (гострий набряк, ішемія, каріоцитоліз, тяжкі зміни нервових клітин).

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Подальші дослідження передбачають проведення гістохімічних, цитохімічних та морфометричних досліджень, які дадуть змогу більш диференційовано оцінити морфофункціональний стан нейронів кори головного мозку та розробити можливі шляхи корекції виявлених змін.

SUMMARY

In article were studied the morphological changes in the brain in conditions of influence to the organism salts of heavy metals. The changes were founded: disturbance of histological structure of the parenchymatouse cells, oedema and mesenchymal infiltration in the stromal tissue.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2000 році. – Суми: Джерело, 2001. – 178 с.
2. Моїсеєнко О.С. Особливості реакції кісткової та хрящової тканин на термічне ураження та вживання солей важких металів у старечому віці // Вісник морфології. – 2006. - №2. - С. 229-230.
3. Довгалюк Т.Я., Пикалюк В.С., Кмітова Р.О., Лавренюк В.С. Свинцева інтоксикація та її вплив на кісткову систему// Український медичний альманах. – 2001. - №2. - С. 48-49.
4. Сокурєнко Л.М., Чайковський Ю.Б. Морфологічні зміни спинного мозку щурів за умов мікромеркуріалізму та його корекція «тіотризоліном» та «мілдронатом»// Вісник проблем біології та медицини. – 2006. – №2. – С. 313-317.
5. Попов В. І. та ін. Морфофункціональний стан нейронів сенсомоторної зони кори великого мозку щурів в умовах радіомодифікації // Морфологія. – 1996. - №2. – С. 81.
6. Маркарян Н.В. Зміни мікроциркуляторного руслу головного мозку під впливом молібдена // Морфологія. – 1998. - №6. – С. 38-41.
7. Бардов В.Г., Картиш А.П., та ін. Експериментальне вивчення механізму комбінованої дії на організм іонізуючого випромінення, пестицидів, нітратів, солей свинцю та кадмію // Лікарська справа. - 1995. - №5-6. – С. 7-12.

Надійшла до редакції 31 січня 2007 р.