

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ПРОМІЖНОЇ ЧАСТКИ ГІПОФІЗА ЗА УМОВ ТРИВАЛОЇ ДІЇ НІТРАТІВ ПИТНОЇ ВОДИ

Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського (м. Миколаїв)

Дослідження є фрагментом комплексної науково-дослідницької роботи навчально-наукового інституту фізичної культури та спорту Миколаївського національного університету ім. В. О. Сухомлинського «Гістофізіологічний стан ендокринної системи в умовах впливу несприятливих факторів навколишнього середовища», зареєстрованої в Українському інституті науково-технічної і економічної інформації (№01082002830 від 03.06.08).

Вступ. Відомо, що гормони проміжної частки гіпофіза (меланоцитостимулюючий та ліпотропний) мають важливе значення у підтримці та регуляції основних функцій організму, стимулюючи синтез меланіну, посилюючи пігментацію шкіри та обмін ліпідів [1,4,9].

У сучасній літературі наводяться обмежені дані про структурно-функціональний стан клітин проміжної частки гіпофіза за умов тривалої дії несприятливих факторів навколишнього середовища, особливо нітратів питної води, що перевищують гранично допустимі концентрації в декілька разів [2,8] і є характерними для багатьох південних районів України. Тому, вивчення структурних і функціональних перебудов, що відбуваються у клітинах проміжної частки гіпофіза за умов дії нітратів є важливою проблемою сучасної теоретичної і практичної біології та медицини. У зв'язку з цим, вивчення морфофункціональних змін проміжної частки гіпофіза за умов хронічної нітратної інтаксіації є не тільки актуальним, але й потребує подальшого вивчення.

Метою дослідження було вивчення гістофізіологічних змін клітин проміжної частки гіпофіза у щурів різного віку у нормі та в умовах тривалої дії нітратів питної води.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктом для вивчення стану проміжної частки гіпофіза у постнатальному онтогенезі були нелінійні білі щури – самці різного віку (14-, 45- і 90-добові). Тварини утримувались у виварії в рівноцінних умовах, при повноцінному раціоні та однаковому світловому режимі. Щурята знаходились з матір'ю до початку статевого дозрівання, тобто до 45 доби життя. У дослідну групу входило 8-10 тварин відповідного віку.

Утримання і використання лабораторних тварин відповідало методам, що рекомендуються національними нормами з біоетики [6]. При моделюванні хронічної нітратної інтаксіації тваринам щодня у питний раціон, починаючи з 7-доби розвитку, додавали 120 мг/л нітрату натрію. Досліди проведенні в осінньо-зимовий період.

Після декапітації і забору гіпофізів, матеріал підлягав гістологічній обробці. Для виготовлення

оглядових гістологічних препаратів зрізи залоз фарбували гематоксиліном і еозином, а також за методом ШИК - альціановий синій з дофарбуванням ядерним гематоксиліном. На отриманих гістологічних препаратах підраховували кількісних склад клітин проміжної частки. За допомогою окуляр-мікрометру вимірювали діаметри міланотропних та ліпотропних ендокриноцитів (по 50 клітин кожного типу), їх ядер та ядерць. Об'єми клітин, ядер та ядерць вираховували за формулою:

$$V = \sqrt{\frac{\pi d^3}{6}}$$

де d - середній діаметр і виражали в мкм³.

Вміст меланоцитостимулюючого гормону (МСГ) в периферійній крові щурів визначали за загальноприйнятою методикою [3].

Одержані дані обробляли за допомогою методів варіаційної статистики з використанням обчислювальних програм [7].

Про функціональні зміни активності клітин проміжної частки гіпофіза тварин судили за такими ознаками: збільшенням або зменшенням кількості меланотропних та ліпотропних клітин, їх середніх об'ємів, ядер та ядерць; змінами ядерно-цитоплазматичного співвідношення в клітинах; зменшенням кількості секреторних гранул у цитоплазмі окремих клітин; динамікою вмісту меланоцитостимулюючого гормону у периферійній крові тварин та за ступенем гіперемії судин.

Результати досліджень та їх обговорення. При вивченні проміжної частки гіпофіза інтактних 14-добових щурів у паренхімі виявлялись клітини двох типів: меланотропні та ліпотропні [5]. Меланотропні клітини розташовувались по всій частки, утворюючи виражені скупчення. Ці клітини мали округлу форму і порівнянно з ліпотропними великі розміри. Округле ядро розміщувалось у центрі клітини. Округле ядрце локалізувалось дещо ексцентрично. Дифузний хроматин розсіювався по всій поверхні ядра. Клітинна мембрана мала рівні контури. Судини, які оточували меланотропи були помірно кровонаповненні і утворювали з клітинами щільні контакти. У цитоплазмі меланотропних клітин навколо ядра та уздовж клітинної мембрани відмічалось накопичення дрібних округлих секреторних гранул.

Середня кількість меланотропних клітин в полі зору мікроскопу становила 82,4± 0,34. Об'єм меланотропів, їх ядер і ядерць в мкм³ складав відповідно 1560,2±22,3; 360,7± 11,2; 35,2±0,5. Показник ядерно-цитоплазматичного співвідношення в меланотропах

– 1: 2,3. Вміст МСГ в периферійній крові 14-добових інтактних щурів становив 0,09 нг/мл.

Ліпотропні клітини у паренхімі проміжної частки залози скупчень не утворювали. За кількістю вони значно поступались меланотропам і мали дещо витягнуту форму та рівні контури клітинної мембрани. Овальне або округле ядро займало периферійне положення. Одне компактне ядерце локалізувалось поблизу ядерної оболонки. Дифузний хроматин рівномірно заповнював каріоплазму. У цитоплазмі ліпотропів визначались нечисленні секреторні гранули, які розміщувались без виражених скупчень. Щільних контактів ліпотропних клітин з кровonosними судинами не виявлялось.

Середня кількість ліпотропних клітин в полі зору мікроскопу становила $13,5 \pm 0,39$. Об'єм ліпотропів, їх ядер і ядерець в мкм³ складав $860,8 \pm 19,4$; $245,4 \pm 13,2$; $23,4 \pm 0,3$. ЯЦС в ліпотропах визначалось 1: 2,8.

Отже, у 14-добових інтактних щурів проміжна частка гіпофіза була представлена як сформований орган, в якому визначались два типи клітин: меланотропні і ліпотропні, в яких відбувались (згідно даних структури і вмісту МСГ в крові) активні процеси синтезу та секреції гормонів у кров'яне русло.

У 45- і 90-добових інтактних щурів в гістоструктурі проміжної частки гіпофіза відмічалось потовщення строми (порівняно з 14-добовими тваринами), призводячи до відокремлення паренхіми на більш чіткі часточки і підвищення ступеня кровонаповнення судин, що очевидно пов'язане з посиленням функціонального напруження в залозі з віком. Структурні зміни меланотропів свідчили про посилення функції. У 90-добових інтактних тварин кількість меланотропів в середній частці гіпофіза збільшувалась на 37,9%, порівняно з 14-добовими тваринами, об'єми цих клітин, їх ядер і ядерець відповідно на 14,1%, 16,6%, 6,5%, що супроводжувалось підвищенням вмісту МСГ в крові на 30,8%. Функціональна активність ліпотропних клітин з віком також посилювалась, але менш виражено, порівняно з меланотропами. При цьому, в структурі ліпотропних клітин відмічалась ознака гальмування виведення гормонів в кров'яне русло.

Дослідження гіпофіза у 14-добових щурів після тривалої дії нітратів показало, що проміжна частка була утворена декількома рядами (від 5 до 15) залозистих клітин двох типів (меланотропами і ліпотропами) та строною, яка складалась з дещо потовщених септ і кровonosних судин з розширеними просвітами, які були заповнені форменими елементами і плазмою.

Меланотропні клітини розміщувались рівномірно по всій проміжній частці, утворюючи скупчення. Відмічалась щільні контакти меланотропів як між собою, так і з кровonosними судинами. Вони мали округлу форму, великі розміри (порівняно з ліпотропами) та відносно рівні контури клітинної мембрани. Округле ядро локалізувалось здебільшого у центрі клітини, або дещо ексцентрично. Випадки інвагінації ядерної мембрани на ранньому етапі

нітратної інтаксікації не зустрічались. Округлі ядерця (1-2) локалізувались поблизу каріолеми. Хроматин виявлявся помірно конденсованим. В цитоплазмі деяких меланотропних клітин відмічалась ознака набряку і окремі ділянки просвітлення. Виявлялось накопичення округлих секреторних гранул навколо ядра та уздовж плазмолеми (**рис. 1**).

Середня кількість меланотропних клітин у полі зору мікроскопу гіпофіза 14-добових піддослідних щурів становила $80,4 \pm 16,1$. Об'єм меланотропів, їх ядер і ядерець у мкм³ складав відповідно $1614,8 \pm 23,4$; $378,8 \pm 13,2$; $36,3 \pm 0,7$. Показник ядерно-цитоплазматичного співвідношення в меланотропах визначався 1:2,3. Вміст МСГ в периферійній крові становив 0,10 нг/л.

Ліпотропні клітини в паренхімі проміжної частки гіпофіза скупчень не утворювали. Кількісно вони значно поступались меланотропним клітинам і мали витягнуту форму та овальне або округле, яке займало переважно периферійне положення. Одне або два ядерця розміщувались на периферії каріоплазми. Дифузний хроматин рівномірно розподілявся в ядрі. Клітинна оболонка мала відносно рівні контури. Нечисленні секреторні гранули в цитоплазмі клітин скупчень не утворювали (**рис. 1**).

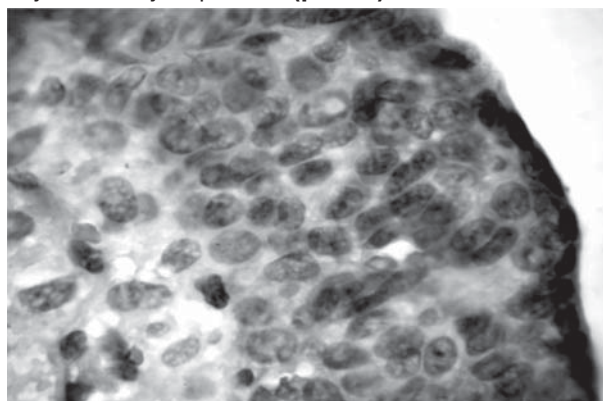


Рис. 1. Проміжна частка гіпофіза 14-добового щура після хронічної дії нітратів. Компактне розміщення меланотропних та ліпотропних клітин. Розширений просвіт кровonosних судин. В окремих меланотропах ознаки набряку та просвітлення цитоплазми. Забарвлення гематоксиліном і еозинном. Об. 100, ок. 15.

Середня кількість ліпотропних клітин у полі зору мікроскопу становила $15,3 \pm 2,4$. Об'єми ліпотропів, їх ядер і ядерець у мкм³ складали відповідно $929,7 \pm 17,5$; $257,7 \pm 11,4$; $24,4 \pm 0,4$. ЯЦС в ліпотропах – 1:2,7.

Таким чином, у 14-добових тварин після дії нітратів в проміжній частці гіпофіза відмічалось зменшення кількості меланотропних клітин на 2,4%, порівняно з контролем. Однак, структурні зміни меланотропів свідчили про ознаки посилення функціональної активності, що супроводжувалось збільшенням об'ємів клітин на 3,5%, їх ядер і ядерець відповідно на 5,1% і 3,1% (**рис. 4**). Вміст МСГ в периферійній крові зростав на 11,1%, що показувало про підвищення їх функції. В ліпотропних клітинах також відмічалась структурні ознаки посилення функції.

Кількість ліпотропів в паренхімі залози зростала на 13,3%. Об'єми цих клітин та їх ядер збільшувались відповідно на 7,7%, та 5,1%. ЯЦС в ліпотропах зменшувалось на 3,5%.

У 45-добових піддослідних щурів гістоструктура проміжної частки гіпофіза відрізнялась від 14-добових тварин більш вираженим потовщенням та набряком стромального компоненту та збільшенням кількості гіперемованих судин.

Меланотропні клітини утворювали виражені скупчення в середній частці гіпофіза. Вони мали, порівняно з ліпотропами, великі розміри, світлу гомогенну цитоплазму та звивисті контури клітинної мембрани. Округле або овальне ядро розміщувалось в клітині центрально. Зустрічались випадки інвагінації каріоплазми. Ядерна оболонка мала звивисті контури. Округлі (2-3) ядерця локалізувались в центрі ядра або поблизу ядерної мембрани. Хроматин був представлений скупченнями вздовж каріолеми. В цитоплазмі цих клітин відмічалось збільшення ступеня клітинного набряку та кількості ділянок просвітлення. Секреторні гранули утворювали невеликі групи навколо ядра (**рис. 2**).

Середня кількість меланотропних клітин у полі зору мікроскопу гіпофіза 45-добових піддослідних щурів становила $93,3 \pm 30,3$. Об'єм меланотропів, їх ядер і ядерець у мкм³ складав відповідно $1813,1 \pm 24,5$; $417,5 \pm 19,2$; $37,1 \pm 0,5$. Показник ядерно-цитоплазматичного співвідношення в меланотропах - 1:2,3. Вміст МСГ в периферійній крові становив $0,14$ нг/л.

Ліпотропні клітини в проміжній частці гіпофіза розташовувались в основному на периферії часточок, не утворюючи виражених скупчень і відрізнялись меншими розмірами та витягнутою формою, порівняно з меланотропами. У більшості клітин відмічались рівні контури клітинної мембрани, але й зустрічалась і звивиста її форма. Овальне ядро здебільшого локалізувалось центрально. Каріолема мала звивисту форму та чіткі ознаки інвагінації. Округлі ядерця (2-3) розміщувались на периферії ядра. Дифузний хроматин виражених скупчень не утворював. Округлі дрібні секреторні гранули виявлялись в основному навколо ядра та клітинної мембрани (**рис. 2**).

Середня кількість ліпотропних клітин у полі зору мікроскопу становила $19,2 \pm 8,4$. Об'єми ліпотропів, їх ядер і ядерець у мкм³ складали відповідно $1116,2 \pm 15,4$; $285,3 \pm 12,4$; $26,3 \pm 0,4$. ЯЦС в ліпотропах складало 1:2,5.

Таким чином, у 45-добових піддослідних тварин після дії нітратів в проміжній частці гіпофіза відмічалось зменшення кількості меланотропних клітин на 10,2%, порівняно з контролем. Однак, структурний стан меланотропів свідчив про посилення функціональної активності, що супроводжувалось збільшенням об'ємів клітин на 8,9%, їх ядер і ядерець відповідно на 6,9% і 3,9% (**рис. 4**). Ядерно-цитоплазматичне співвідношення в меланотропних клітинах зменшувалось на 9,5%, а вміст МСГ в

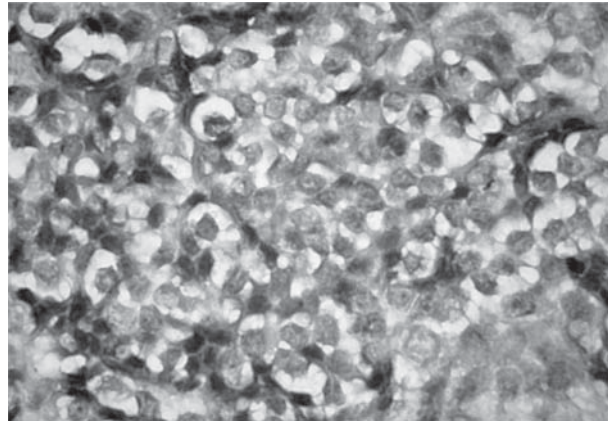


Рис. 2. Проміжна частка гіпофіза 45-добового щура після хронічної дії нітратів. Потовщення сполучнотканинних септ. Збільшення кількості меланотропів з ділянками просвітлення цитоплазми. Забарвлення гематоксилином і еозином. Об. 100, ок. 15.

периферійній крові зростав на 27,2%, що також показувало про підвищення їх функції.

Кількість ліпотропних клітин в проміжній частці гіпофіза збільшувалась на 5,5%, порівняно з контролем. Об'єми клітин, їх ядер та ядерець зростали відповідно на 19,9%, 13,9%, 8,9%. ЯЦС в ліпотропах зменшується на 3,8%, що показувало також на підвищення їх функціональної активності.

У 90-добових піддослідних щурів в проміжній частці гіпофіза відмічались потовщенні септи та гіперемовані кровоносні судини, причому більш виражено, ніж у 45-добових піддослідних тварин (**рис. 3**).

Скупчення меланотропних клітин розташовувались по всій поверхні проміжної частки. Ці клітини мали великі розміри, порівняно з ліпотропними клітинами і звивисті контури плазмолем. Округле ядро локалізувалось в центрі або дещо ексцентрично. Відмічалось збільшення ступеня інвагінації каріолеми. Ядерця (3-4) мали округлу форму та розміщувались поблизу каріолеми. Хроматин нерівномірно скупчувався уздовж ядерної мембрани. У цитоплазмі спостерігались виражені ознаки клітинного набряку та ділянки просвітлення. Округлі численні секреторні гранули локалізувались уздовж плазмолем і навколо ядра.

Середня кількість меланотропних клітин у полі зору мікроскопу гіпофіза 90-добових піддослідних щурів становила $82, \pm 17,6$. Об'єми меланотропів, їх ядер і ядерець у мкм³ складали відповідно $2100,8 \pm 21,4$; $483,8 \pm 14,5$; $41,2 \pm 0,7$. Показник ядерно-цитоплазматичного співвідношення в меланотропах відмічався 1:2,3. Вміст МСГ в периферійній крові становив $0,17$ нг/л.

Ліпотропні клітини мали менші розміри, порівняно з меланотропами. Клітинна оболонка мала відносно звивисті контури та слабо виражені контакти з судинами. Овальне ядро та ядерця (2-3) локалізувались центрально. В каріоплазмі виявлялись елементи дифузного хроматину. Велика кількість секреторних гранул розташовувались поблизу ядерної оболонки та уздовж клітинної мембрани.

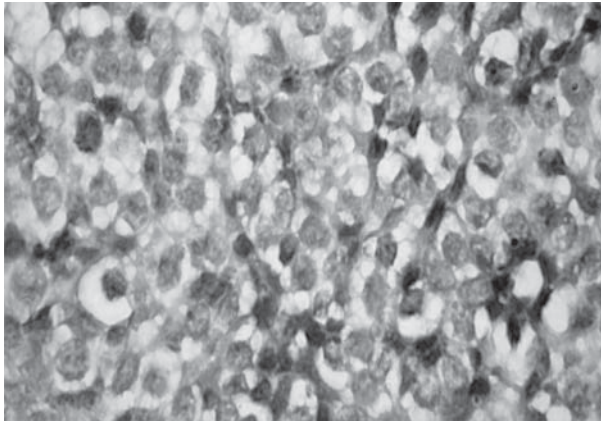


Рис. 3. Проміжна частка гіпофіза 90-добового піддослідного щура. В структурі меланотропних клітин виражені ознаки просвітлення цитоплазми та посилення функції. Фарбування: гематоксиліном і еозинном. Об.100, ок.15.

Середня кількість ліпотропних клітин у полі зору мікроскопу становила $26,2 \pm 5,7$. Середній об'єм ліпотропів, їх ядер та ядерець у мкм² складав відповідно $1005,7 \pm 17,4$; $261,2 \pm 13,2$; $29,7 \pm 0,6$. ЯЦС - 1:2,5.

Таким чином, в паренхімі проміжної частки гіпофіза 90-добових піддослідних щурів відмічалось зменшення кількості меланотропних клітин на 16,6%. При цьому, відбувалось зростання об'ємів цих клітин на 18,1%, порівняно з 45-добовими тваринами, їх ядер та ядерець відповідно на 14,9% і 9,9% (рис. 4). Вміст МСГ в периферійній крові зростає на 30,7%. Середня кількість ліпотропних клітин збільшується на 7,3% їх об'ємів на 8,1%, їх ядер та ядерець відповідно на 3,9%, 2,9%. Показник ЯЦС зменшувався на 3,8%, що показувало також про посилення їх функції.

Висновки.

Аналіз отриманих результатів показав, що:

1. У 14-добових інтактних щурів проміжна частка гіпофіза представлена як сформований орган, в якому визначались два типи клітин: меланотропні і ліпотропні, в яких відбувались (згідно даних структури і вмісту МСГ в крові) активні процеси синтезу та секреції гормонів у кров'яне русло. З віком (у 45- і 90-добових інтактних тварин) функціональна активність меланотропних і ліпотропних клітин посилювалась, однак в структурі ліпотропних клітин відмічалась ознака гальмування виведення гормонів в кров'яне русло.

2. Нітратна інтоксикація організму тварин суттєво впливала на структурно-функціональний стан

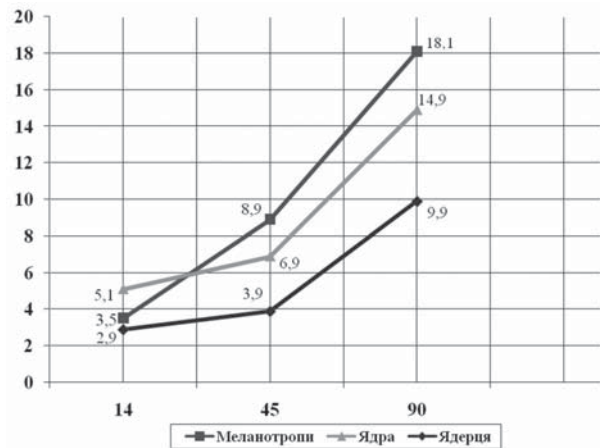


Рис. 4. Показники середніх об'ємів меланотропів, їх ядер і ядерець в проміжній частці гіпофіза щурів після тривалої дії нітратів.

клітин проміжної частки гіпофіза, що залежало від тривалості надходження в організм щурів нітратів та від віку тварин.

У 14-добових тварин після тривалої дії нітратів питної води в структурі проміжної частки гіпофіза відмічалась ознака розвитку стресс-реакції, що виявлялось у посиленні функції меланотропних і ліпотропних клітин та підвищенні вмісту МСГ в крові.

3. У 45-добових піддослідних щурів зміни характерні для стрес-реакції, становились ще більш вираженими і відповідали стадії підвищеної резистентності загального адаптаційного синдрому. Функціональна активність меланотропів продовжувала наростати, однак в структурі окремих клітин відмічалась ознака дистрофічних та дегенеративних змін. При цьому, функція ліпотропних клітин посилювалась більш виражено.

4. У 90-добових піддослідних щурів в структурі проміжної частки гіпофіза підвищення функціональної активності меланотропних клітин продовжувалось, також як і збільшення кількості дистрофічно та дегенеративно змінених клітин. Функція ліпотропних клітин залишалась на високому рівні.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження планується спрямувати на пошук ефективних засобів корекції дії нітратів питної води на структурно-функціональний стан клітин проміжної частки гіпофіза.

Список літератури

1. Бажора Ю.І. Медична біологія / Ю.І. Бажора // Під. ред. Пішак В.П. -Вінниця: Нова книга. - 2004. - 656 с.
2. Власкіна С.Г. Влияние нитратов на динамику образования метгемоглобина у крыс различных возрастных групп / С.Г.Власкіна, Е.М. Мамаев // Вопросы питания. - 1994. - № 6. - С. 28-29.
3. Головаченко В.А. Инструкции по применению наборов реактивов для иммуноферментного определения гормонов / В.А. Головаченко, Д.Г. Польшцев. - М.: МГУ, 2000. - 55 с.
4. Гордиенко В.М. Ультраструктура желез эндокринной системы. / В.М. Гордиенко, В.Г.Козырицкий. - К.:Здоровье, 1978. - 288 с.
5. Гистология, цитология и эмбриология: Учебник для студентов медицинских вузов / Афанасьев Ю.И. [и др.]. - М.: Медицина, 2004. - 768 с.
6. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах // Ендокринологія. - 200. - Т.8, № 1. - С. 142-145.
7. Лях Ю.Е. Основы компьютерной биостатистики / Ю.Е.Лях. - Д, 2006. -211 с.

8. Носов А.Т. Морфо-функціональні зміни гіпофіза білих щурів в умовах хронічної дії нітратної інтоксикації / А.Т. Носов, О.В. Горішна, О.М. Ковальова // Вісник проблем біології і медицини. - 2002. – Вип. 2. - С. 59-62.
9. Чумаченко О.Ю. Структурно-функціональні зміни проміжної частки гіпофіза у віковому аспекті / О.Ю. Чумаченко // Вісник проблем біології і медицини. - 2011. – Вип. 2, Т.3.- С.216 -219.

УДК 572.786: 546.175

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ПРОМІЖНОЇ ЧАСТКИ ГІПОФІЗА ЗА УМОВ ТРИВАЛОЇ ДІЇ НІТРАТИВ ПИТНОЇ ВОДИ

Чумаченко О.Ю.

Резюме. Досліджено особливості змін структури та функції клітин проміжної частки гіпофіза щурів різного віку за умов нітратної інтоксикації. Встановлено, що після тривалої дії нітратів питної води в структурі проміжної частки гіпофіза відмічались ознаки розвитку стресс-реакції, що виявлялось у посиленні функції меланотропних і ліпотропних клітин та підвищенні вмісту МСГ в крові.

У 90-добових піддослідних щурів в структурі проміжної частки гіпофіза підвищення функціональної активності меланотропних клітин продовжувалось, також як і збільшення кількості дистрофічно та дегенеративно змінених клітин. Функція ліпотропних клітин залишалась на високому рівні.

Ключові слова: проміжна частка гіпофіза, меланотропні клітини, ліпотропні клітини, МСГ.

УДК 572.786: 546.175

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ДОЛИ ГИПОФИЗА В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ НИТРАТОВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Чумаченко А.Ю.

Резюме. Исследованы особенности изменений структуры и функции клеток промежуточной доли гипофиза крыс разного возраста в условиях нитратной интоксикации. Установлено, что после длительного действия нитратов питьевой воды в структуре промежуточной доли гипофиза отмечались признаки развития стресс-реакции, что выражалось в усилении функции меланотропных и липотропных клеток и повышении содержания МСГ в крови.

В 90-суточных подопытных крыс в структуре промежуточной доли гипофиза повышение функциональной активности меланотропных клеток продолжалось, также как и увеличение количества дистрофически и дегенеративно измененных клеток. Функция липотропных клеток оставалась на высоком уровне.

Ключевые слова: промежуточная доля гипофиза, меланотропные клетки, липотропные клетки, МСГ.

UDC 572.786: 546.175

Structural-Functional Changes To The Interim Proportion Of The Pituitary Gland In The Conditions Of A Long-Acting Nitrate Drinking Water

Chumachenko O.Y.

Summary. Peculiarities of changes in the structure and function of cells interim share of the pituitary gland of rats of different age in the conditions of nitrate интоксикации. It is established, that after long-acting nitrates drinking water in the structure of the interim of hypopituitarism there were signs of stress-reaction, which was reflected in the strengthening of the functions of melonotrops and cells and increase in the level of ICTS in the blood.

In the 90-days-experimental rats in the structure of the interim of hypopituitarism increase of functional activity of melonotrops cells continued, as well as the increase in the number of dystrophic and degenerative changed cells. Function leptotrops cells remained at a high level.

Key words: interim share of the pituitary gland, melonotrops cells, lipotropic cells, ICTS.

Стаття надійшла 18.10.2011 р.