

УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ В АДЕНОГІПОФІЗИ ПРИ ДІЇ ЧЕРВОНОГО ШЛАМУ

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

youngmykolayiv@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дослідження є фрагментом комплексної науково-дослідницької роботи кафедри спорту Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського, зареєстрованої в Українському інституті науково-технічної і економічної інформації «Вплив червоного шлему на порушення в системі гіпофіз-периферійні ендокринні залози та шляхи його корекції» (№ державної реєстрації 0115U001237).

Вступ. Загально визнано, що гіпофіз (*hypophysis cerebri*), нижній мозковий придаток або пітуїтарна залоза (*glandula pituitaria*) представляє собою орган внутрішньої секреції, який виробляє ряд гормонів, що мають регуляторний вплив на периферичні ендокринні залози і на деякі види обміну речовин.

Опрацювання фахової літератури показало, що морфофункціональні зміни органів ендокринної системи за умов різноманітних патологічних станів, а також під впливом токсичних речовин неодноразово висвітлювалось в літературі [1,2,3,4,5,6]. При цьому, аналіз літератури свідчить про фрагментарність і недостатність вивчення питань морфологічних і функціональних змін аденогіпофіза при дії червоного шлему в різні вікові періоди. Тому, вивчення структурних і функціональних перебудов, що відбуваються у клітинах гіпофіза за умов дії червоного шлему є важливою проблемою сучасної теоретичної і практичної біології та медицини. У зв'язку з цим, вивчення морфофункціональних змін аденогіпофіза за умов хронічної інтоксикації червоним шлемом є не тільки актуальним, але й потребує подальшого вивчення.

Метою дослідження було вивчення гістофізіологічних змін кортикотропних клітин аденогіпофіза у щурів різного віку у нормі та в умовах тривалої дії червоного шлему.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктом для вивчення стану аденогіпофіза у постнатальному онтогенезі були нелінійні білі щури – самці різного віку 14- (маса тіла 20-50 г – період прозрівання), 45- (маса тіла 150-200 г – період статевого дозрівання) і 180-добові (маса тіла 530-560 г – репродуктивний період). В кожну серію дослідів входило по 10 щурів. Тварини утримувались у віварії в рівноцінних умовах, при повноцінному раціоні та однаковому світловому режимі. Щурята знаходились з матір'ю до початка статевого дозрівання, тобто до 45 доби життя.

Експериментальні дослідження було проведено з дотриманням вимог гуманного ставлення до піддослідних тварин, регламентованих Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3447-IV від 21.02.2006 р.) та Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 18.03.1986 р.).

Тривала дія червоного шлему на організм щурів досягала щоденним перебуванням тварин на шла-

мовій підстилці товщиною 5-7 мм (з щотижневим оновленням), починаючи з дня народження.

При моделюванні протидії червоному шлему проводили введення тваринам per os 5% масляного розчину D, L, а-токоферолацетату (препарат АТ «Київського вітамінного заводу») в дозі 2 мг/100 г маси тіла починаючи з 7 доби життя. Антиоксидант вводили щоденно о 13.00 годині дня. Вибрана доза вітаміну Е обумовлена даними про оптимальний прояв антиоксидантних властивостей вітаміну при разовому введенні не більше 5 мг на тварину середньою масою тіла 200 г та його максимальному рівні в тканинах через 12 годин після перорального введення [7].

Для вивчення ультраструктури аденогіпофіза маленькі шматочки гіпофізів фіксували в 2,5% розчині глутаральдегіду, виготовленого по пропису G. Millonig [8].

Для виявлення закономірностей, що спостерігались в аденогіпофізі проводили морфометричну обробку електроннограм на комп'ютерному аналізаторі зображень IBAS-2000 фірми OPTON (Німеччина) де визначали: в ядрах клітин – середню площу хроматину (Sx); в цитоплазмі – площу, яку займали мітохондрії (Sm) та секреторні гранули (Sg) [9].

Крім того, вираховували індекс активності секреторних гранул (ІАН) за формулою:

$$ІАН = \frac{\text{Площа активних гранул}}{\text{Площа неактивних гранул}}$$

Отримані показники дали змогу проаналізувати структурно-функціональні зміни кортикотропів аденогіпофіза на електронномікроскопічному рівні у інтактних тварин, при дії червоного шлему в різні періоди спостереження.

Варіаційно-статистичну обробку всіх отриманих показників експерименту здійснювали за методом Стьюдента-Фішера за допомогою комп'ютерних програм Excel-2000, Sigma Plot з обробкою графічних зображень [10,11].

Розбіжності вважали дійсними, якщо вірогідність випадковості не перевищувала 5% (P<0,05).

Отримані цифрові результати узагальнили у вигляді графіків і таблиць. Мікрофотографії гістологічних препаратів отримали з використанням мікрофотонасадки SOLIGOR BM – 503 PV [12].

Результати досліджень та їх обговорення. Під час електронномікроскопічного дослідження аденогіпофіза 14-добових інтактних тварин було встановлено, що кількість кортикотропів значно поступалась іншим видам аденоцитів. Ці клітини були різних розмірів і мали в основному зірчасту або кутасту форму. В кортикотропних клітинах спостерігалось ексцентрично розташоване ядро і незначна кількість дрібних секреторних гранул. Як правило гранули локалізувались поблизу плазмолем і мали різну електронну щільність. Деякі гранули мали вигляд пухирців із центрально розташованим щільним ядром.

При цьому, характерною особливістю таких гранул була наявність світлого ободка. Однак, в нашому дослідженні в цитоплазмі кортикотропів гранули з ободком зустрічались рідко, а в деяких клітинах і зовсім були відсутні.

Мітохондрії в кортикотропних клітинах інтактних тварин мали в основному подовжену форму, однак зустрічались також і округлі. Матрикс мітохондрій був дрібнозернистий, нечітко виражені кристи орієнтовані поперечно, а в деяких мітохондріях і зовсім не спостерігались. На мембранах гранулярної ендоплазматичної сітки, яка була представлена невеликими вакуолями і короткими канальцями, можна було бачити рибосоми. Поблизу ядра виявлявся комплекс Гольджі, але ступінь його розвитку була помірною, а в деяких клітинах відмічались лише окремі його фрагменти (рис. 1). Іноді поблизу комплексу Гольджі спостерігались поодинокі *haloed granulae*. На нашу думку, такі гранули можна віднести до менш зрілих, так як по периферії клітини, уздовж плазматичної мембрани превалювали гранули без ободка, які іноді називають «суцільними».

Поліморфність в ультраструктурі гранул, а також варіабельність розмірів клітин та їх форми відображало різну функціональну активність кортикотропів навіть в умовах відсутності стану напруження, тобто в умовах норми. Ядра в кортикотропах аденогіпофіза 14-добових інтактних тварин мали досить великі розміри, а їх поверхня містила численні інвагінації.

В каріоплазмі переважав еухроматин, а в деяких клітинах відмічалась невелика кількість гетерохроматину, який локалізувався поблизу каріолеми. Міжмембранна щілина в ядрах цих клітин визначалась вузькою, без локальних розширень. Добре були виражені ядерні пори. Ексцентрично розташоване ядро мало округлу форму і чіткі контури (рис. 1).

Дослідження морфометричних показників стану внутрішньоклітинних органел і активності секреторних гранул в кортикотропних клітинах показали: що середня площа хроматину (S_x) в ядрах кортикотропів становила $32,6 \pm 3,1\%$. Середня площа мітохондрій (S_m) в цитоплазмі клітин дорівнювала $41,0 \pm 1,8\%$.

Середня площа секреторних гранул (S_g) складала $20,3 \pm 2,6\%$.

Індекс співвідношення активних гранул до неактивних (ІАН) становив $4,5 \pm 0,8$.

Таким чином, аденогіпофіз 14-добових інтактних щурів-самців в ультраструктурній організації кортикотропів відмічався помірний розвиток органел, про що свідчив стан морфометричних показників внутрішньоклітинних органел. При цьому, варіабельність розмірів і форми клітин, а також поліморфність гранул у цитоплазмі кортикотропних клітин відображали різну їх функціональну активність навіть в умовах норми, а накопичення секреторних гранул (особливо уздовж клітинної мембрани) свідчило про активні процеси синтезу і виведення гормонів у кров'яне русло.

При електронномікроскопічному вивченні зрілих аденогіпофіза 45-добових інтактних щурів виявлялись кортикотропні клітини різних розмірів і форми (виросткової, зірчастої або кутастої). В кортикотропах визначалось ексцентрично розташоване велике ядро з численними інвагінаціями. В цитоплазмі цих клітин спостерігались дрібні секреторні гранули

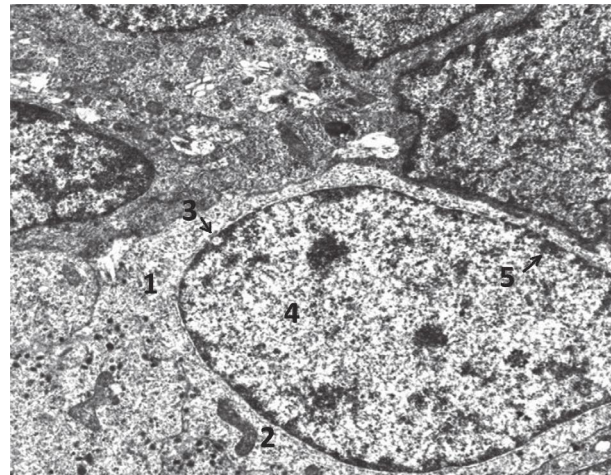


Рисунок 1 – Електронограма. Аденогіпофіз 14-добового інтактного щура. Кортикотроп (1). Мітохондрії подовженої форми (1). Матрикс мітохондрій дрібнозернистий, нечіткі кристи (2). В ядрі добре виражені ядерні пори (3), в основному дифузний хроматин (4) і невелика кількість гетерохроматину (5). $\times 10\ 000$.

різної форми від продовгуватої до сферичної, які були розташовані переважно поблизу плазматичної мембрани. Більшість секреторних гранул мали різну електронну щільність, що дало підставу вважати про активні процеси їх формування та дозрівання. У цитоплазмі кортикотропних клітин визначалась значна кількість мітохондрій округлої форми розташованих поодинокі або у вигляді скупчень. Кристи та обмежуючі мембрани мали нечіткі контури. Часто спостерігався дрібнозернистий матрикс середньої електронної щільності. Ендоплазматична сітка була виражена досить слабо і представлена невеликими вакуолями і канальцями. На мембранах канальців можна було бачити нечисленні рибосоми.

Елементи комплексу Гольджі виявлялись поблизу ядра, але ступінь його розвитку була помірною, тому в окремих кортикотропах виявлялись тільки його окремі фрагменти.

Округле світле ядро в цитоплазмі цих клітин займало значну площу. Ядерце округлої форми з чіткими контурами розміщувалось ексцентрично. Хроматин рівномірно заповнював всю каріоплазму без виражених скупчень. Міжмембранна щілина в ядрах цих клітин визначалась вузькою, без локальних розширень. Добре були помітні ядерні пори.

За даними морфометричних показників стану внутрішньоклітинних органел і активності секреторних гранул в кортикотропних клітинах середня площа хроматину в ядрах клітин становила $42,0 \pm 2,6\%$. Середня площа мітохондрій в цитоплазмі клітин дорівнювала $44,7 \pm 2,6\%$.

Середня площа секреторних гранул складала $28,9 \pm 2,1\%$.

Індекс співвідношення активних гранул до неактивних в кортикотропах становив $5,4 \pm 2,0$.

Стан ультраструктури цитоплазми і ядер кортикотропів свідчив про активні синтетичні і секреторні процеси, і підтверджувалось зростанням показників стану внутрішньоклітинних органел і активності секреторних гранул в кортикотропних клітинах: площі хроматину в ядрах клітин на $28,8\%$, в цитоплазмі – площі мітохондрій – на $9,0\%$, площі секреторних гранул – на $42,4\%$, індексу співвідношення активних

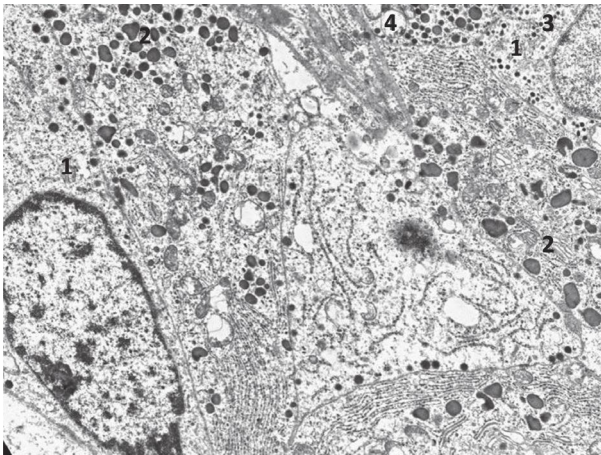


Рисунок 2 – Електронограма. Аденогіпофіз 14-добового щура після дії червоного шлему. Контакт кортикотропів (1) з лактотропами (2). В кортикотропі накопичення щільних секреторних гранул сферичної форми навколо ядра і поблизу плазмолем (3).

Канальні ендоплазматичної сітки розширені з утворенням порожнин заповнених колоїдоподібним вмістом (4). x 5000.

гранул до неактивних – на 20,0%, порівняно з попередньою віковою групою тварин.

При електронномікроскопічному вивченні зрізів аденогіпофіза 180-добових інтактних щурів визначались кортикотропні клітини неправильної або зірчастої форми, а окремі з них мали довгі цитоплазматичні відростки.

В цитоплазмі цих клітин виявлялось велике ядро і численні дрібні секреторні гранули, які локалізувались уздовж плазматичної мембрани і варіювали за ультраструктурою та щільністю.

Мітохондрії в кортикотропах частіше були паличкоподібної форми, але й зустрічались і поліморфні. Ендоплазматична сітка представлена в основному невеликими вакуолями і короткими канальцями. Комплекс Гольджі компактний, як правило, розміщувався поблизу ядра. В різних клітинах значно варіював, але у більшості кортикотропів мав помірний розвиток.

В ядрі спостерігалось ядрце неправильної форми з чіткими контурами, яке локалізувалось поблизу каріолеми. Еухроматин рівномірно заповнював всю каріоплазму. Вузька міжмембрана щільна локальних розширень не мала. Ядерні пори виражені добре.

За даними морфометричного дослідження середня площа хроматину в ядрах кортикотропних клітин становила $56,8 \pm 2,1$ %.

Середня площа мітохондрій в цитоплазмі клітин дорівнювала $56,9 \pm 2,0$ %.

Середня площа секреторних гранул складала $36,8 \pm 2,5$ %.

Індекс співвідношення активних гранул до неактивних в кортикотропах становив $6,9 \pm 3,8$.

Зміни ультраструктурної організації кортикотропів також свідчили про посилення функції кортикотропів з віком: середня площа хроматину в ядрах клітин зростала на 35,2%, в цитоплазмі площа мітохондрій – на 27,3%, площа секреторних гранул – на 37,7%. Індекс активності секреторних гранул підвищувався на 27,8%, порівняно з інтактними тваринами у віці 45 днів.

Зіставляючи дані, отримані при дослідженні структурно-функціональної організації аденогіпофіза інтактних 14-, 45- і 180-добових щурів можна відмітити наступне.

В кортикотропних клітинах з віком відмічались також ультраструктурні ознаки посилення функціональної активності (збільшення кількості і розмірів гранулярної ендоплазматичної сітки, мітохондрій, комплексу Гольджі, вільних і зв'язаних рибосом та секреторних гранул). В ядрі зростала площа хроматину на 74,2%, а в цитоплазмі площа мітохондрій – на 38,8%, площа, що зайнята секреторними гранулами – на 81,3%. Індекс співвідношення активних гранул до неактивних збільшувався на 53,3%.

Отже, результати цитологічних перебудов та функціональних змін кортикотропних клітин, отриманих при дослідженні інтактних тварин є беззаперечним свідченням вікової динаміки зростання активності кортикотропної функції аденогіпофіза.

Згідно до завдань дослідження нами було проведено вивчення структурно-функціональних змін в аденогіпофізі 14-, 45- і 180-добових щурів-самців після тривалої дії червоного шлему.

При вивченні ультраструктури аденогіпофіза 14-добових щурів після дії червоного шлему в цитоплазмі більшості кортикотропних клітин визначалось накопичення щільних секреторних гранул сферичної форми навколо ядра і поблизу плазмолем, однак були також кортикотропи, які містили незначну кількість гранул (рис. 2).

У кортикотропах спостерігалась нерівномірна щільність цитоплазми, помірний розвиток ендоплазматичної сітки з переважанням вільних рибосом. Нечисленні мітохондрії мали чітко виражені кристи. Однак в окремих кортикотропах канальні ендоплазматичної сітки спостерігались розширеними з утворенням порожнин заповнених колоїдоподібним вмістом, мітохондрії були руйновані і представлені безструктурною масою електроннощільного матеріалу, а кристи визначались лізованими. Комплекс Гольджі мав слабкий розвиток і часто не виявлявся. Каріолема мала виражені інвагінації. Ядерні пори були розширені, а міжмембранні простори не визначались. У нуклеоплазмі переважав еухроматин, відмічалась невелика кількість гетерохроматину (рис. 2).

Морфометричне дослідження кортикотропних клітин показало, що середня площа хроматину в ядрах кортикотропних клітин становила $38,5 \pm 2,6$ %.

Середня площа мітохондрій в цитоплазмі клітин дорівнювала $47,8 \pm 5,0$ %. Середня площа секреторних гранул складала $24,6 \pm 1,9$ %. Індекс співвідношення активних гранул до неактивних в кортикотропах становив $5,6 \pm 2,0$.

Таким чином, у 14-добових щурів після дії червоного шлему зміни ультраструктурної організації кортикотропів свідчили про посилення функції кортикотропів за умов дії червоного шлему. Середня площа хроматину в ядрах клітин зростала на 18,1%, площа мітохондрій – на 16,6%, площа секреторних гранул – на 21,2%. Індекс активності секреторних гранул підвищувався на 24,4%, порівняно з контролем. Однак в деяких кортикотропних клітинах відмічались ознаки дистрофічних змін та деструктивних перебудов в мембранних структурах цитоплазми (мітохондрій і ендоплазматичної сітки).

Дослідження ультраструктурної організації кортикотропних клітин 45-добових піддослідних щурів після тривалої дії червоного шлему свідчили, що в цитоплазмі більшості кортикотропів структура органел виявлялась нечітко. На окремих зрізах можна було бачити видозмінені клітини, які нагадували клітини адреналектомії. В цитоплазмі цих клітин в ділянці розширеного комплексу Гольджі і уздовж плазматичної мембрани спостерігалась невелика кількість секреторних гранул.

Ендоплазматична сітка в кортикотропах визначалась вакуолярною, однак вакуолі не зливались у величезні цистерни, як це характерно для клітин тироїдектомії, або для клітин кастрації, і очевидно може бути наслідком порушення в діяльності системи аде-ногіпофіза-кора наднирників.

Мітохондрій виявлялось дуже мало і вони були не структуровані. Внутрішній мітохондріальний матрикс переважно гомогенізований, а кристи практично не визначались.

Комплекс Гольджі мав вигляд розширеного кільця з численними лізосомальними тільцями поблизу нього.

Судини гемокапілярного русла виявлялись різко розширеними. В них відмічалась деструкція стінок. В місцях, де відбувалась руйнація капілярів виникали своєрідні лакуни, в яких можна було бачити окремі секреторні гранули та ділянки пошкоджених клітин (рис. 3).

Таким чином, у 45-добових піддослідних тварин за умов дії червоного шлему в ультраструктурі кортикотропів спостерігались дистрофічні зміни та деструктивні перебудови як в структурах ядра, так і в клітинних мембранах цитоплазми та ендотелії гемокапілярного русла.

Морфометричні показники стану внутрішньоклітинних органел і активності секреторних гранул показували про послаблення функції кортикотропних клітин. Площа хроматину в ядрі кортикотропів зменшувалась на 30,9 %, площа мітохондрій на 30,6%, площа секреторних гранул на 20,1%. Індекс співвідношення активних гранул до неактивних знижувався на 22,2%.

Електронномікроскопічне вивчення зрізів аде-ногіпофіза цих тварин показало, що кортикотропи аде-ногіпофізу щурів підлягали гідропічним змінам з розвитком дрібно- і середньовакуолярної дистрофії.

Цитоплазма більшості кортикотропів виглядала світлою, в якій виявлялось багато елементів вакуолярної ендоплазматичної сітки з чіткими рибосомами на поверхні мембран. В цитоплазмі відмічались ознаки гіперплазії та гіпертрофії комплексу Гольджі і гранулярної ендоплазматичної сітки, поява в цитоплазмі клітин молодих форм мітохондрій та великої кількості вільних рибосом і полірибосом. Однак в окремих кортикотропах можна було бачити одиничні пухирцеподібні мітохондрії, які не містили крист. Ядра великі, дещо набрякли мали звивисті контури. У каріоплазмі відмічалась помірна кількість гетерохроматину, який розміщувався у вигляді скупчень як примембранно, так і по всій цитоплазмі. Перинуклеарний простір вузький, місцями нерівномірно розширений і продовжувався у вакуолі цитоплазми. Зовнішня мембрана каріолеми містила мало рибосом (рис. 4).

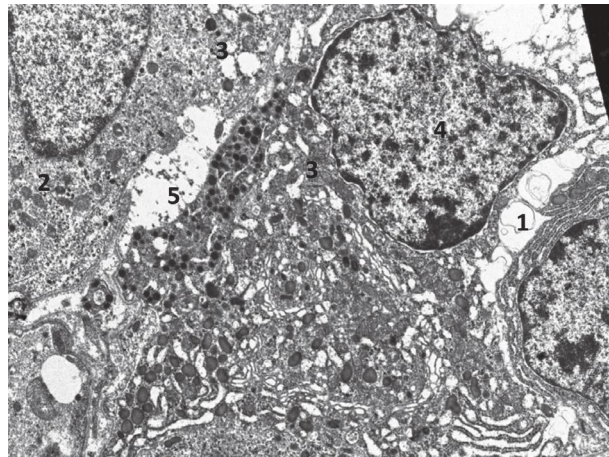


Рисунок 3 – Електроннограма. Аде-ногіпофіз 45-добового щура після дії червоного шлему. Кортикотропи. В цитоплазмі нечітка структура органел. Ендоплазматична сітка вакуолярна (1).

В ділянці розширеного комплексу Гольджі і уздовж плазматичної мембрани невелика кількість секреторних гранул (2). Комплекс Гольджі має вигляд розширеного кільця з численними лізосомальними тільцями поблизу нього (3).

Ядро з вираженими інвагінаціями містить скупчення гетерохроматину (4). Судини гемокапілярного русла різко розширені (5). В них відмічається деструкція стінок. x 5000.

Спостерігалась невелика кількість дрібних гранул секрету різного ступеню зрілості, які розташовувались як по периферії клітин, так і у вигляді невеликих скупчень в центральній частині цитоплазми. В деяких гранулах зберігалась типова будова – зі світлим ободком між ядром гранули і обмежуючою мембраною. Морфометричне дослідження кортикотропних клітин показало, що середня площа хроматину в ядрах кортикотропних клітин становила $50,1 \pm 2,5\%$. Середня площа мітохондрій в цитоплазмі клітин дорівнювала $50,3 \pm 0,9\%$. Середня площа секреторних гранул складала $38,3 \pm 2,7\%$. Індекс співвідношення активних гранул до неактивних в кортикотропах становив $7,4 \pm 0,9$.

Дослідження ультраструктурної організації кортикотропних клітин після тривалої дії червоного шлему у 180-добових тварин показало про початкові ознаки внутрішньоклітинної регенерації на фоні процесів пошкодження органел, інших компонентів

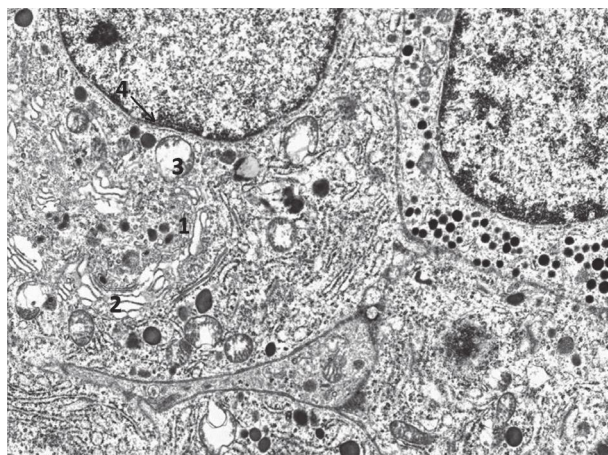


Рисунок 4 – Електроннограма. Аде-ногіпофіз 180-добового щура після дії червоного шлему. Кортикотроп (1). В цитоплазмі багато елементів вакуолярної ендоплазматичної сітки (2). Пухирцеподібні мітохондрії з руйнованими кристами (3). В ядрі гетерохроматин розміщується невеликими скупченнями примембранно (4). x 5000.

клітин та зниження функціональної активності. До 180 доби життя експериментальних тварин відновлювалась структурна цілісність мікросудин, відбувалась компенсаторна гіпертрофія й гіперплазія ендотеліального вистелення. В цей період в більшості кортикотропів аденогіпофізу спостерігались помірно виражені процеси внутрішньоклітинної репаративної регенерації, яка характеризувалась гіперплазією та гіпертрофією комплексу Гольджі і гранулярної ендоплазматичної сітки, появою в цитоплазмі клітин молодих форм мітохондрій, вільних рибосом і полірибосом.

Однак, морфометричні показники стану внутрішньоклітинних органел і активності секреторних гранул в кортикотропних клітинах аденогіпофіза після тривалої дії червоного шлему свідчили про ознаки зменшення площі хроматину в ядрі на 11,8%, мітохондрій на 11,6%, порівняно з контролем, тоді як площа секреторних гранул зростала на 4,1%, а індекс співвідношення активних гранул до неактивних на 7,2%, порівняно з контролем.

Таким чином, у 14-добових щурів після дії червоного шлему зміни ультраструктурної організації кортикотропів свідчили про посилення функції кортикотропів за умов дії червоного шлему. Середня площа хроматину в ядрах клітин зростала на 18,1%, площа мітохондрій – на 16,6%, площа секреторних гранул – на 21,2%. Індекс активності секреторних гранул підвищувався на 24,4%, порівняно з контролем. Однак в деяких кортикотропних клітинах відмічались ознаки дистрофічних змін та деструктивних перебудов в мембранних структурах цитоплазми (мітохондрій і ендоплазматичної сітки).

У 45-добових піддослідних тварин за умов дії червоного шлему в ультраструктурі кортикотропів спостерігались дистрофічні зміни та деструктивні перебудови як в структурах ядра, так і в клітинних мембранах цитоплазми. В гемокапілярах спостерігався набряк ендотеліоцитів, різке вип'ячування їх в просвіт судин, вакуолізація цитоплазми, деструкція органел, часткове злущування клітин. Індекс васкуляризації судинної системи залози зростав на 33,3%.

За умов тривалого впливу червоного шлему у 180-добових щурів морфометричні показники стану внутрішньоклітинних органел і активності секреторних гранул показували про послаблення функції кортикотропних клітин. Площа хроматину в ядрі кортикотропів зменшувалась на 30,9%, площа мітохондрій на 30,6%, площа секреторних гранул на 20,1%. Індекс співвідношення активних гранул до неактивних знижувався на 22,2%.

Дослідження ультраструктурної організації кортикотропних клітин після тривалої дії червоного шлему у 180-добових тварин показало про початкові ознаки внутрішньоклітинної регенерації на фоні

процесів пошкодження органел, інших компонентів клітин та зниження функціональної активності. До 180 доби життя експериментальних тварин відновлювалась структурна цілісність мікросудин, відбувалась компенсаторна гіпертрофія й гіперплазія ендотеліального вистелення. В цей період в більшості кортикотропів аденогіпофізу спостерігались помірно виражені процеси внутрішньоклітинної репаративної регенерації, яка характеризувалась гіперплазією та гіпертрофією комплексу Гольджі і гранулярної ендоплазматичної сітки, появою в цитоплазмі клітин молодих форм мітохондрій, вільних рибосом і полірибосом.

Однак, морфометричні показники стану внутрішньоклітинних органел і активності секреторних гранул в кортикотропних клітинах аденогіпофіза після тривалої дії червоного шлему свідчили про ознаки зменшення площі хроматину в ядрі на 11,3%, мітохондрій на 11,6%, порівняно з контролем, тоді як площа секреторних гранул зростала на 4,1%, а індекс співвідношення активних гранул до неактивних на 7,2%, порівняно з контролем.

Висновки

1. Результати цитологічних перебудов та функціональних змін кортикотропних клітин, отриманих при дослідженні інтактних 14-, 45- і 180-добових щурів-самців є беззаперечним свідченням вікової динаміки зростання активності кортикотропної функції аденогіпофіза.

2. Перебування 14-добових щурів в умовах дії червоного шлему викликає розвиток стрес-реакції. Наростає функціональна активність в кортикотропних клітинах передньої частки аденогіпофіза, проте в окремих кортикотропах відмічаються ознаки дистрофічних змін та деструктивних перебудов.

3. У 45-добових тварин за умов дії червоного шлему наступають зміни, що характерні для початку стадії виснаження загального адаптаційного синдрому. Знижується кортикотропна функція гіпофіза. В ультраструктурі кортикотропів визначаються дистрофічні зміни та деструктивні перебудови як в структурах ядра, так і в клітинних мембранах цитоплазми та ендотелії гемокапілярного руслу.

4. У більш віддалені терміни дії червоного шлему (у 180-добових тварин) пригнічення кортикотропної функції аденогіпофіза продовжується. Однак, в ультраструктурній організації окремих кортикотропів відмічаються слабо виражені ознаки внутрішньоклітинної регенерації, що відповідають стадії виснаження загального адаптаційного синдрому.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження планується спрямувати на пошук ефективних засобів корекції дії червоного шлему на структурно-функціональний стан клітин аденогіпофіза.

Література

1. Kuhar ID. Zmini pitomoy ploschi ta obemnoyi schilnosti yader spongiotsitiv kori nadnirnikiv pislya vplivu opiku i kriodestruksiyi na shkiru tvarin. Visnik morf. 2009 Yanv 8;8(1):29-30. [in Ukrainian].
2. Rogozina OV. Morfologiya adenogipofiza pri hronicheskoy svintsovoy intoksikatsii. Problemyi, dostizheniya i perspektivy razvitiya medikobioologicheskikh nauk i prakticheskogo zdravoohraneniya. Simferopol. 2009 Lyut 9;141:123. [in Russian].
3. Rogozina OV. Morfologiya adenogipofiza i nadpochechnikov pod vozdeystviem svintsovoy intoksikatsii i ee korektsii. Svit med. ta biol. 2009 Ver 15;3:136-40. [in Russian].
4. Rogozina OV. Morfologiya adenogipofiza i nadpochechnikov pod vozdeystviem svintsovoy intoksikatsii i ee korektsii. Svit med. ta biol. 2009 Ber 15;3:136-40. [in Russian].

5. Rozhkov IM. Strukturni zmini adenogipoflza za umov diyi nitrativ ta odnochasnogo fizichnogo trenuvannya. Fiziol. zhurn. 2010 Zhov 13;50(5):38-43. [in Ukrainian].
6. Kapitonova MYu. Responsivnost gipotalamo-gipofizarno-adrenokortikalnoy osi pri deystvii razlichnykh vidov stressorov. Vestnik Vol. GMU. 2008 Kvit 5;25(1):58-60. [in Russian].
7. Bobrisheva IV. Ultrastrukturna charakteristika adenogipoflza bilih schuriv na riznih etapah postnatalnogo ontogenezu. Morfologiya. 2013 Ver 9;3(2):27-32. [in Ukrainian].
8. Reznikov OG. Zagalni printsipi eksperimentiv na tvarinah. Endokrinologiya. 2010 Lyut 9;8(1):142-5. [in Ukrainian].
9. Suzuki T. Developmental changes in steroidogenic enzymes in human postnatal adrenal cortex: Immunohistochemical studies. Clin. End. 2010 Jun 5;53(6):739-47.
10. Yamazaki T. Mitochondrial processing of bovine adrenal steroidogenic acute regulatoiy protein. Biochim. Biophys. Acta. 2011 Jun 7;10:1561-7.
11. Mardar GI. Vpliv soley vazhkih metaliv na gistohimichni pokazniki gipofizu bilih schuriv na tli preparatu Ersol. Naukoviy visnik Uzhg. Derzh. univer. 2010 Zhov;8:117-20. [in Ukrainian].
12. Avtandilov GG. Metodika rascheta slozhnosti morfologicheskikh sistem pri morfometriceskikh issledovaniyah. Arhiv anatomii, gistologii i embriologii. 2009 Tra 8;77-80. [in Russian].

УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ В АДЕНОГІПОФІЗИ ПРИ ДІЇ ЧЕРВОНОГО ШЛАМУ

Чумаченко О. Ю., Редька О. Г.

Резюме. Метою дослідження було вивчення гістофізіологічних змін кортикотропних клітин аденогіпофіза у щурів різного віку у нормі та в умовах тривалої дії червоного шלאму.

Результати цитологічних перебудов та функціональних змін кортикотропних клітин, отриманих при дослідженні інтактних 14-, 45- і 180-добових щурів-самців є беззаперечним свідченням вікової динаміки зростання активності кортикотропної функції аденогіпофіза.

Перебування 14-добових щурів в умовах дії червоного шלאму викликає розвиток стрес-реакції. Наростає функціональна активність в кортикотропних клітинах передньої частки аденогіпофіза, проте в окремих кортикотропах відмічаються ознаки дистрофічних змін та деструктивних перебудов.

У 45-добових тварин за умов дії червоного шלאму наступають зміни, що характерні для початку стадії виснаження загального адаптаційного синдрому. Знижується кортикотропна функція гіпофіза. В ультраструктурі кортикотропів визначаються дистрофічні зміни та деструктивні перебудови як в структурах ядра, так і в клітинних мембранах цитоплазми та ендотелії гемокапілярного русла.

У більш віддалені терміни дії червоного шלאму (у 180-добових тварин) пригнічення кортикотропної функції аденогіпофіза продовжується. Однак, в ультраструктурній організації окремих кортикотропів відмічаються слабо виражені ознаки внутрішньоклітинної регенерації, що відповідають стадії виснаження загального адаптаційного синдрому.

Ключові слова: аденогіпофіз, червоний шלאм, кортикотропні клітини.

УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В АДЕНОГИПОФИЗЕ ПРИ ДЕЙСТВИИ КРАСНОГО ШЛАМА

Чумаченко О. Ю., Редька О. Г.

Резюме. Целью исследования было изучение гистофизиологических изменений кортикотропных клеток аденогипофиза у крыс разного возраста в норме и в условиях длительного действия красного шлама.

Результаты цитологических перестроек и функциональных изменений кортикотропных клеток, полученных при исследовании интактных 14-, 45- и 180-дневных крыс-самцов является безоговорочным свидетельством возрастной динамики роста активности кортикотропной функции аденогипофиза.

Пребывание 14-суточных крыс в условиях действия красного шлама вызывает развитие стресс-реакции. Нарастает функциональная активность в кортикотропных клетках передней доли аденогипофиза, однако в отдельных кортикотропах отмечаются признаки дистрофических изменений и деструктивных перестроек.

В 45-суточных животных в условиях действия красного шлама наступают изменения, характерные для начала стадии истощения общего адаптационного синдрома. Снижается кортикотропная функция гипофиза. В ультраструктуре кортикотропов определяются дистрофические изменения и деструктивные перестройки как в структурах ядра, так и в клеточных мембранах цитоплазмы и эндотелии гемокапиллярного русла.

В более отдаленные сроки действия красного шлама (в 180-суточных животных) угнетение кортикотропной функции аденогипофиза продолжается. Однако, в ультраструктурной организации отдельных кортикотропов отмечаются слабо выраженные признаки внутриклеточной регенерации, соответствующие стадии истощения общего адаптационного синдрома.

Ключевые слова: аденогипофиз, красный шלאм, кортикотропные клетки.

ULTRASTRUCTURAL CHANGES IN ADENOHYPHYSIS UNDER THE ACTION OF RED SLUDGE

Chumachenko O. Y., Redka O. H.

Abstract. It is generally accepted that the pituitary (hypophysis cerebri), lower cerebral appendage or pituitary gland (glandula pituitaria) is an organ of internal secretion that produces a number of hormones that have a regulatory effect on the peripheral endocrine glands and on certain types of mine of substances.

The study of professional literature has shown that morphofunctional changes of the organs of the endocrine system under conditions of various pathological conditions, as well as under the influence of toxic substances have been repeatedly reported in the literature. In this case, the analysis of the literature indicates the fragmentation and insufficiency of studying the issues of morphological and functional changes of the adenohiphysis under the action of red sludge in different ages. Therefore, the study of structural and functional rearrangements that occur in pituitary cells under the conditions of red sludge is an important problem of modern theoretical and practical

biology and medicine. In this regard, the study of morphofunctional changes of the adenohipophysis under chronic intoxication with red sludge is not only relevant but also needs further study.

Non-linear white rats – males of different ages 14- (body weight 20-50 g – maturation period), 45- (body weight 150-200 g – puberty), and 180-day subjects were the object for studying the status of adenohipophysis in postnatal ontogeny. (body weight 530-560 g – reproductive period). Each series of experiments included 10 rats. Animals were kept in the vivarium under equal conditions, with a complete diet and the same light regime. The rats were with their mother before puberty, ie up to 45 days of age.

The long-lasting effect of red sludge on the rats was achieved by the daily presence of animals on a sludge mat 5-7 mm thick (with weekly updates), starting with the day of birth.

The withdrawal from the experiment was performed depending on the observation period for 14-, 45- and 180-day life of the animals by instantaneous decapitation at 12-13 h. day. The experimental part of the study was carried out in the autumn – winter period. There were no fatal cases among animals.

The results of cytological rearrangements and functional changes of corticotropic cells obtained in the study of intact 14-, 45- and 180-day-old male rats are an indisputable evidence of age-related dynamics of growth of activity of the corticotropic function of the adenohipophysis.

Staying for 14 days in rats under red sludge causes the development of a stress reaction. Functional activity in the corticotropic cells of the anterior lobe of the adenohipophysis increases, but in some corticotropes, signs of dystrophic changes and destructive alterations are noted.

45-day-old animals under the conditions of red sludge undergo changes that are characteristic of the beginning of the stage of exhaustion of the general adaptation syndrome. Corticotropic pituitary function decreases. In the ultrastructure of corticotrops, dystrophic changes and destructive rearrangements are determined both in the nucleus structures and in the cell membranes of the cytoplasm and the endothelium of the hemocapillary bed.

At longer distances, red sludge (in 180-day animals) suppression of corticotropic function of the adenohipophysis continues. However, in the ultrastructural organization of individual corticotrops, there are poorly expressed signs of intracellular regeneration corresponding to the stage of exhaustion of the general adaptation syndrome.

Key words: adenohipophysis, red mud, corticotropic cells.

Рецензент – проф. Єрошенко Г. А.

Стаття надійшла 16.12.2019 року