

ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ-ВІДПОВІДІ ОРГАНІВ СЕЧО-СТАТЕВОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ЗМОДЕЛЬОВАНИХ СТАНІВ

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»

(м. Івано-Франківськ)

oksana-g@live.ru

Робота виконується в рамках НДР: «Морфофункціональний стан мікроциркуляторного русла (МЦР) і клітинних елементів органів і тканин після дії загальної глибокої гіпотермії», № державної реєстрації 0103U004941 та «Морфофункціональні та цитогенетичні особливості органів і тканин при йододефіцитних станах, гіпотиреозі», № державної реєстрації 0114U005624.

Вступ. Різноманітність і важкість клінічних проявів захворювань органів сечо-статевої системи, незадовільні результати лікування, які негативно впливають на такі показники як народжуваність, частота розлучень, розвиток численних ускладнень, вимагають глибоких знань про їх будову і функції при дії несприятливих факторів, зокрема, холодowego, який є одним із найчастіше зустріваних [5] та при гіпотиреозі [3]. За останні роки рівень захворюваності на гіпотиреоз у середньому по Україні збільшився вдвічі. Ниркова функція на тлі гіпотиреозу погіршується вторинно, залучаючи гетерогенні механізми, серед яких домінують гемодинамічні порушення: негативний інотропний ефект на серце, зменшення об'єму циркулюючої крові, підвищення загального периферичного опору судин, що супроводжується нирковою вазоконстрикцією. Первинний гіпотиреоз також пов'язаний з порушенням клубочкової фільтрації [3,7].

Мета дослідження. Метою роботи було встановити морфофункціональні особливості структурних компонентів сечового міхура, простати, сім'яників на чотирнадцяту добу після дії холоду та морфофункціональні особливості нирки при змодельованому гіпотиреозі, при ожирінні в умовах гіпотиреозу та при гіпотиреозі в умовах гіпотермії.

Об'єкт і методи дослідження. Для досягнення поставленої мети було використано 40 білих безпородних щурів-самців статевозрілого віку, яких поділили на 4 експериментальні групи. Стан загальної глибокої гіпотермії досягався при зниженні ректальної температури (10 тварин) до +12-+13°C у холодovій камері [5]. Гіпотиреоз змодельовано шляхом ентерального введення препарату «Мерказоліл» («Здоров'я» Україна) з питною водою з розрахунку 7,5 мг/100 г маси тіла тварини впродовж 14 діб – 20 щурів [4]. Ожиріння в умовах гіпотиреозу (10 щурів) моделювали паралельно із використанням препарату «Мерказоліл» у вище зазначених дозах застосуванням висококалорійної дієти, яка складалася із стандартної їжі (47%), солодкого концентрованого

молока (44%), кукурудзяної олії (8%) і рослинного крохмалю (1%) [2,6]. Контролем відтворення аліментарного ожиріння було зважування тварин. 10 тварин із змодельованим гіпотиреозом піддавали впливу загальної глибокої гіпотермії вище зазначеним способом. Всіх тварин утримували в нормальних умовах віварію на повноцінному харчуванні без обмежень у питній воді. Експерименти проведені у відповідності з положенням Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в експериментальних та інших наукових цілях (Страсбург, 1986), Директиви Ради Європи 86/609/ЕЕС (1986 р.), Закону України № 3447 – IV «Про захист тварин від жорстокого поводження», загальних етичних принципів експериментів на тваринах, ухвалених Першим національним конгресом України з біоетики (2001 р.).

Забір матеріалу – на 14-ту добу постгіпотермічного періоду, мерказоліл-індукованого гіпотиреозу і змодельованого ожиріння в умовах гіпотиреозу. Евтаназія – шляхом введення тіопенталу натрію (2% розчин у дозі 25 мг/кг маси тварини). Застосовано гістологічний та електронно-мікроскопічний методи дослідження.

Результати дослідження та їх обговорення.

На 14-ту добу після дії холоду при електронно-мікроскопічному дослідженні структурних компонентів ланок ГМЦР сечового міхура, передміхурової залози і сім'яників (рис. 1) встановлено, що поряд із внутрішньоклітинними пристосувально-компенсаторними явищами (розміри ядра наближені до норми, гранули хроматину розміщені рівномірно, цитоплазма з локально гіпертрофованими цистернами гранулярної ендоплазматичної сітки, апарат Гольджі складається з поодиноких вакуоль, є дрібні пухирці, рибосоми; мітохондрії з розширеними гребенями) зустрічаються мікросудини з вираженими ультраструктурними змінами. В просвіті гемокапілярів спостерігається скупчення формених елементів крові. Наявні деструктивні зміни в органелах – апарат Гольджі у вигляді вакуолей із світлим вмістом; гранулярна ендоплазматична сітка представлена канальцями з невеликою кількістю рибосом; мітохондрії поодинокі, з нечисленними гребенями, гомогенізованим матриксом. Базальна мембрана місцями розшарована та перфорована. Наявне руйнування відростків перичитів.

Уротелій сплющений, ядра клітин забарвлені базифільно, а цитоплазма еозинофільно. Ультраструктурно на мембранах довгих канальців гранулярної

ендоплазматичної сітки фіксовані численні рибосоми, у цитоплазмі багато полісом. Апарат Гольджі складається з дрібних пухирців. Мітохондрії мають чіткі гребені. У власній пластинці слизової оболонки і підслизовій основі добре візуалізуються колагенові та еластичні волокна. М'язова оболонка набуває призматичного їй у нормі вигляду.

Навколо судин, залоз простати, в сполучнотканних прошарках є велика кількість мастоцитів, в популяції яких переважають великі темні, овальної форми клітини. Електронно-мікроскопічно переважають клітини, в цитоплазмі яких спостерігається збільшення кількості гранул, які характеризуються поліморфізмом – деякі з них електроннопрозорі, інші ж електроннощільні. Біля великого ядра зосереджені чисельні каналці і пухирці апарату Гольджі. Тут же знаходяться невеликі електроннощільні мітохондрії. Гранулярна ендоплазматична сітка розвинена слабше, до зовнішньої поверхні її каналців фіксовані поодинокі рибосоми. Плазмолема таких мастоцитів утворює вирости. Є також мастоцити з ознаками дегрануляції. Однак, при цьому тільки невелика кількість гранул виходить за межі клітин, і такі клітини зустрічаються поодинокі. В просвіті залоз секрет зернистий, однак, десквамовані клітини не візуалізуються. Вистилаючий залози епітелій все ще сплющений. Добре візуалізуються базально розміщені ядра, цитоплазма еозинофільна. Ядра секреторних клітин залозистого епітелію збільшені за розмірами, займають базальне положення, витягнені в базально-апикальному напрямку. Збільшується кількість та об'єм каналців і цистерн ендоплазматичної сітки. Добре розвинена гранулярна ендоплазматична сітка, на мембранах якої знаходиться велика кількість рибосом. Зустрічаються також і вільно розміщені рибосоми. Елементи апарату Гольджі гіпертрофовані і гіперплазовані. Поліморфні мітохондрії з матриксом середньої електронної щільності збільшені за об'ємом і кількістю. В цитоплазмі, ближче до апікального полюса, знаходяться секреторні гранули та вакуолі. Численні мікроворсинки виступають у просвіт залоз. Базальна мембрана в окремих ділянках оголена. Добре візуалізуються базальні клітини, розміщені на краще контурованій, у порівнянні із попереднім терміном, одноім'яній мембрані. Їх ядра овальної форми, хроматин займає маргінальне положення. Нуклеолема має звивисті контури. Гранулярна ендоплазматична сітка складається з довгих каналців із великою кількістю рибосом, фіксованих на зовнішній поверхні їх мембран. Апарат Гольджі представлений, в основному, дрібними пухирцями. У цитоплазмі велика кількість розсіяних полісом, мітохондрій з електроннощільним матриксом і чіткими кристами; наявні поодинокі дрібні секреторні гранули та вакуолі.

Сім'яні звивисті каналці знаходяться в різному функціональному стані. Велика кількість каналців мають звичайну структуру. Однак, поряд з цим, визначаються сім'яні звивисті каналці, в яких зберігаються значні пошкодження сперматогенного епітелію з деструкцією сперматоцитів і сперматид та зменшення їх загальної кількості. Відторгнення частини клітин від потовщеної власної оболонки каналців супроводжується перетворенням їх в клітинний детрит. На ультраструктурному рівні в частині сім'яних

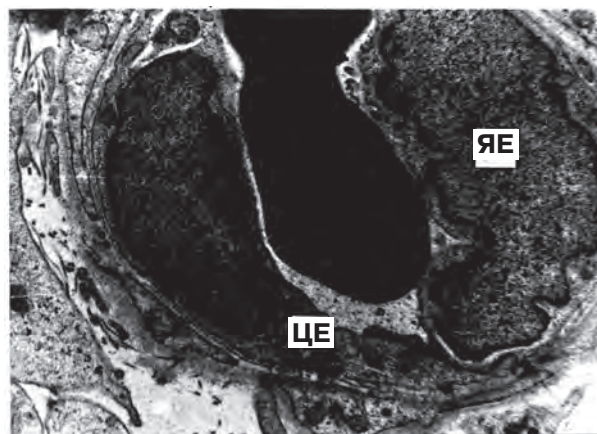


Рис. 1. Ультраструктурні зміни в капілярах сім'яників на 14-ту добу після дії загальної глибокої гіпотермії. Інвагінація ядерної оболонки ендотеліоцитів (ЯЕ), електронна щільність цитоплазми ендотеліальних клітин (ЦЕ) збільшена. Зб. 10000.

звивистих каналців власна оболонка деформована, має складчастість. Базальна мембрана потовщена, в навколканалцевих клітинах ядра з інвагінаціями нуклеолеми, що надає їм неправильну форму. Перинуклеарний простір нерівномірно розширений, мітохондрії з поодинокими кристами і просвітленим матриксом, каналці гранулярної ендоплазматичної сітки розширені. Збільшується кількість вільних рибосом і полісом. В цитоплазмі суспендоцитів ще спостерігається велика кількість везикул, ліпідних крапель. Мітохондрії набрякли, гребені дисконкомплексовані. Канальці, цистерни гранулярної ендоплазматичної сітки і апарату Гольджі нерівномірно розширені. Рибосоми в цитоплазмі згруповані. В сперматиді відмічається ще вакуолізація цитоплазми, порушення мітохондріального апарату. В гландулоцитах ядра овальної форми, хроматин розміщений по периферії.

При гіпотиреозі світлооптично у полях зору виявляються різноформні ниркові тільця із розширеним, а подекуди з колабованим сечовим простором. У ниркових каналцях спостерігаються дистрофічні процеси, у їх просвіті наявні злучені епітеліоцити та білкові маси. У просвіті капілярів судинного клубочка та перитубулярних капілярах явища стазу, ендотеліоцити візуально збільшені (рис. 2). Ядерна оболонка інвагінована, біля неї зосереджені грудочки хроматину. Комплекс Гольджі складається з пухирців та вакуолей, ендоплазматична сітка – із розширених каналців. Мітохондрії мають гомогенний матрикс. Загалом, цитоплазма просвітлена. Базальна мембрана місцями контурнується нечітко. Цитоплазма подоцитів та пристінкових епітеліоцитів низької електронної щільності. Щіточкова облямівка епітеліоцитів звивистої частини проксимальних трубочок деформована і набрякла, а цитоплазма вакуолізована. Така ж просвітленість цитоплазми епітеліоцитів прослідковується і в дистальних трубочках. Їх ядра деформовані, з перегрупованим до ядерної оболонки хроматином. Мембранні органели розширені, їх матрикс просвітлений. Інтерстиційні клітини електроннопрозорі.

При гіпотиреозі в умовах ожиріння структурні зміни ще більш виражені. Так, світлооптично у кірковій

речовині прослідковується перивазальне скупчення формених елементів. Канальці нефронів просвітлені, помітна десквамація епітеліоцитів у їх просвіт. У мозковій речовині візуалізуються переповнені кров'ю вени та деформовані петлі нефронів. При субмікроскопічному дослідженні ядра ендотеліоцитів великі, їх нуклеоплазма із просвітленим матриксом. Цитоплазма вакуолізована, містить ліпідні включення. Набряково змінені також і подоцити, їх ядра деформовані в результаті множинних інвагінацій нуклеолеми. Мітохондрії контуруються нечітко, не завжди виявляються гребені. Складові апарату Гольджі та ендоплазматичної сітки розширені. Цитоподії подоцитів деформовані, у цитотрабекулах множинні вакуолі. Немає чіткого контурування базальної мембрани, є острівці її гомогенізації. Ліпідні включення виявляються у мезангіальному матриксі, мезангіоцитах, макрофагах, які інфільтрують мезангій. У епітеліоцитах проксимальних ниркових канальців спостерігається десквамація щітчастої облямівки, а подекуди виявляється вихід органел у просвіт канальця. Останні, загалом, розширені, вакуолізовані. У просвітленій цитоплазмі знаходяться множинні лізосоми. Такі ж дистрофічно-деструктивні зміни відбуваються і в дистальних ниркових канальцях. Перитубулярні капіляри з вираженими явищами сладжу.

При гіпотиреозі в умовах впливу холодого фактора гістоструктура нирки представлена мозаїчністю ниркових тілець, коли виявляються чергування колабованих та, навпаки, розширених сечових просторів, в яких знаходяться гомогенні депозити. В полях зору помітні екстравазати навколо ниркових тілець та ниркових канальців. Епітеліоцити останніх мають світло рожеву цитоплазму та слабобазофільні ядра. У просвіті виявляється детрит. При субмікроскопічному дослідженні ядра ендотеліоцитів капілярів клубочка пролабують у просвіт. Цитоплазма набрякла, містить багато мікропіноцитозних міхурців, вакуолізованих органел. Базальна мембрана розмита, немає чіткої її стратифікації. Подоцити деформовані, їх клітинні ніжки місцями дифузно зливаються, тому щільні діафрагми не завжди прослідковуються. У мезангії виявляються екстравазати та макрофаги. Епітеліоцити проксимальних ниркових канальців, на відміну від дистальних, мають більш виражені ультраструктурні зміни. Їх ядерна оболонка інвагінована, хроматин розміщений маргінально. Мембранні органели розширені. Мітохондрії з просвітленим матриксом та дисконкомплектованими гребенями.



Рис. 2. Ультраструктура нирки в умовах мерказоліл-індукованого гіпотиреозу.
1 – сладж еритроцитів, 2 – ендотеліоцит, 3 – базальна мембрана, 4 – подоцит, 5 – клітинна ніжка. Зб.: 6400.

Основно-бічна складчаста облямівка деформована. У просвіті виявляється детрит. Дистрофічно змінені перитубулярні капіляри знаходяться в оточенні макрофагів.

Такі особливості морфофункціональних змін на 14-ту добу після дії холоду спостерігали науковці при дослідженні впливу гіпотермії на органи і системи [5]. Виявлені зміни в клітинах фільтраційного та реабсорбційного апаратів нирки в умовах змодельованого гіпотиреозу, гіпотиреозу на фоні ожиріння та в умовах дії холоду свідчать про виражену лабільність цього органа і складні патогенетичні механізми, що лежать в основі цих перетворень [1,3,6,7].

Висновки. Таким чином, на чотирнадцяту добу постгіпотермічного періоду в досліджуваних структурах сечового міхура, передміхурової залози та сім'яників спостерігаються компенсаторно-приспосувальні прояви. В такий же термін впливу дефіциту гормонів щитоподібної залози в нирках відбуваються дистрофічні зміни, які поглиблюються в умовах ожиріння та гіпотермії.

Перспективи подальших досліджень. Враховуючи наявні зміни в досліджуваних структурах органів сечо-статевої системи в результаті впливу різних чинників, варто прослідкувати в подальшому морфофункціональний стан з метою з'ясування етапності їх розвитку і пошуку можливих засобів корекції.

Література

1. Кузьменко Ю.Ю. Морфофункціональні зміни паренхіми нирки щурів при тривалому експериментальному гіпотиреозі / Ю.Ю. Кузьменко // Український морфологічний альманах. – 2011. – Т. 9, № 1. – С. 60-62.
2. Мялюк О.П. Жовчоутворювальна функція печінки за умови експериментального аліментарного ожиріння / О.П. Мялюк, І.М. Кліщ, М.І. Марущак // Вісник проблем біології і медицини. – 2014. – Вип. 4, Т. 1 (113). – С. 164-167.
3. Орлова М.М. Возрастные особенности функции почек у пациентов с манифестным гипотиреозом / М.М. Орлова, Т.И. Родионова // Медицинские науки. – 2012. – № 4. – С. 347-351.
4. Чарнош С.М. Порівняльна характеристика трьох експериментальних моделей гіпотиреозу / С.М. Чарнош // Вісник наукових досліджень. – 2007. – № 2. – С. 113-115.
5. Шутка Б.В. Загальна глибока гіпотермія / Богдан Васильович Шутка. – Івано-Франківськ, 2006. – 300 с.
6. Von Diemen V. Experimental model to induce obesity in rats / V. Von Diemen, E.N. Trindade, M.R.M. Trindade // Acta Cirurgica Brasileira. – 2006. – Vol. 21 (6) – P. 425-429.
7. Renal impairment resulting from hypothyroidism / Andrew Connor, Joanne E. Taylor. – NDT Plus Volume 1, Number 6, December 2008. – <http://ndtplus.oxfordjournals.org/content/vol1/issue6/index.dtl>.

УДК: 611.637 + 611.62 + 611.613 + 616.61 + 616-078+616.441-008.61

ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ-ВІДПОВІДІ ОРГАНІВ СЕЧО-СТАТЕВОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ЗМОДЕЛЬОВАНИХ СТАНІВ

Попадинець О. Г., Дідушко О. М., Олійник Н. В., Гречин А. Б., Дубина Н. М.

Резюме. В роботі представлені результати гістологічного та електронно-мікроскопічного дослідження структурних компонентів сечового міхура, простати, яєчок через 14 діб після дії загальної глибокої гіпотермії і нирок при змодельованому ізольованому гіпотиреозі, гіпотиреозі на фоні ожиріння і на фоні впливу холоду, яке проводилось в експерименті на 40 білих беспородних щурах-самцях статевозрілого віку. Виявлено, що в умовах змодельованого гіпотиреозу (14 діб) спостерігаються дистрофічні процеси, які виникають в структурних складових як фільтраційного, так і реабсорбційного апаратів нирки; ці зміни більш виражені в поєднанні з ожирінням, а також в умовах гіпотермії. В сечовому міхурі, простаті та яєчках у відповідь на холод відбуваються компенсаторно-приспосувальні процеси.

Ключові слова: сечовий міхур, простата, яєчко, нирка, гіпотермія, гіпотиреоз, ожиріння.

УДК: 611.637 + 611.62 + 611.613 + 616.61 + 616-078+616.441-008.61

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ-ОТВЕТА ОРГАНОВ МОЧЕ-ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО СМОДЕЛИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ

Попадинець О. Г., Дідушко О. Н., Олійник Н. В., Гречин А. Б., Дубина Н. М.

Резюме. В работе представлены результаты гистологического и электронно-микроскопического исследования морфофункционального состояния структурных компонентов мочевого пузыря, простаты, яичек на 14 сутки после воздействия общей глубокой гипотермии и почек при смоделированном изолированном гипотиреозе, гипотиреозе на фоне ожирения и на фоне влияния холода, которое проводилось в эксперименте на 40 белых беспородных крысах-самцах половозрелого возраста. Выявлено, что в условиях смоделированного гипотиреоза (14 сутки) наблюдаются дистрофические процессы, которые возникают в структурных составляющих как фильтрационного, так и реабсорбционного аппаратов почки; данные изменения более выражены в сочетании с ожирением, а также в условиях гипотермии. В мочевом пузыре, простате и яичках происходят компенсаторно-приспособительные процессы.

Ключевые слова: мочевой пузырь, простата, яичко, почка, гипотермия, гипотиреоз, ожирение.

UDC: 611.637 + 611.62 + 611.613 + 616.61 + 616-078+616.441-008.61

PECULIARITIES OF REACTION-RESPONSE OF THE GENITOURINARY SYSTEM ORGANS IN THE SIMULATED EXPERIMENTAL CONDITIONS

Popadynets O. H., Didushko O. N., Oliynyk N. V., Hrechyn A. B., Dubyna N. M.

Abstract. The results of histological and electronic-microscopic studies of morphofunctional state of the structural components of the bladder, prostate, testes under the general deep hypothermia (the 14th day) and kidneys in modeled isolated hypothyroidism, hypothyroidism in obesity and on the background of the cold effect, which was performed in the experiment of 40 white outbred male rats of mature age, are represented in this study.

State of general deep hypothermia was achieved by decreasing the rectal temperature (10 animals) up to +12-+13°C in a cold chamber. Hypothyroidism was modeled by enteral administration of the medicine "Mercazolilum" ("Zdorovya" Ukraine) with drinking water at the rate of 7.5 mg/100 g of the body weight for 14 days – 20 rats. Obesity in conditions of hypothyroidism (10 rats) was modeled in parallel with the use of the medicine "Mercazolilum" in the above-mentioned doses using high-caloric diet that consisted of a standard meal (47%), sweet concentrated milk (44%), corn oil (8%) and vegetable starch (1%). Control of reconstruction of the alimentary obesity was animals' weighing. 10 animals with simulated hypothyroidism were subjected to the general deep hypothermia by the above-mentioned method. Collection of the material – was performed on the 14th day of post-hypothermic period, Mercazolilum-induced hypothyroidism and modeled obesity in conditions of hypothyroidism. Euthanasia – was performed by administering of sodium thiopental (2% solution in a dosage of 25 mg/kg of animal's weight). Histological and electronic-microscopic methods were used.

It was revealed that under the conditions of simulated hypothyroidism some degenerative processes are observed; they occur in the structural components both of a filtrational and reabsorption kidney apparatus; these changes are more pronounced in combination with obesity, and also in conditions of hypothermia. The revealed changes in cells of filtrational and reabsorption kidney apparatus in the conditions of modeled hypothyroidism, hypothyroidism in obesity and in conditions of cold action show the pronounced lability of this organ and complex pathogenic mechanisms underlying these changes. Some compensatory-adaptive processes occur in the urinary bladder, prostate and testicles in 14 days after the influence of cold.

Taking into consideration the current changes in the studied structures of the genitourinary system as a result of various factors, morphofunctional condition in the future should be followed to determine the phasing of their development and the search for possible means of correction.

Keywords: urinary bladder, prostate, testis, kidney, hypothermia, hypothyroidism, obesity.

Рецензент – проф. Проніна О. М.

Стаття надійшла 25.03.2016 року