

DOI: 10.26693/jmbs05.01.360

УДК 616.441-018:616.151.1-092.9

Хоменко І. В., Бумейстер В. І.

МОРФОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЗА УМОВ РЕАДАПТАЦІЇ ПІСЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ КЛІТИННОГО ЗНЕВОДНЕННЯ

Сумський державний університет, Медичний інститут, Україна

innakhomenko22@gmail.com

У сучасному світі захворювання щитоподібної залози стає важливою медичною проблемою, яка турбує не тільки населення різних країн, а і науковців, що потребує більш глибокого вивчення даного питання. Патологія щитоподібної залози розповсюджена у жителів різних регіонів України, де спостерігається йодна недостатність у ґрунті та воді, відповідно і в продуктах харчування. На думку науковців, причиною виникнення проблем дисфункцій органу є саме дисбаланс мікроелементів, які приймають участь у багатьох обмінних процесах. В умовах дисбалансу водно-сольового обміну порушується структурно-функціональний стан організму людини, що у подальшому визначає тяжкість перебігу і спричиняє значні зміни в усіх системах та органах. Метою дослідження є вивчення морфологічного стану тканини щитоподібної залози статевозрілих щурів за умов тридцятиденної реадaptaції після впливу клітинного зневоднення. Експериментальне дослідження було проведено на 24 білих безпородних лабораторних статевозрілих щурах-самцях репродуктивного віку. Структурні зміни щитоподібної залози вивчали за допомогою морфометричного, гістологічного, гістохімічного та статистичного методів дослідження.

Отримані дані реадaptaції, після моделювання клітинного зневоднення, не дають позитивного результату. Ми спостерігаємо зміни у бік незначного покращення морфофункціональних процесів відносно результатів важкого ступеня клітинного зневоднення, але повного відновлення тканини не відбувається у порівнянні з групою інтактних тварин. Таким чином, місячна реадaptaція пасивно, але поступово все ж таки покращує досліджувані показники у порівнянні зі значеннями важкого ступеня зневоднення. Але незважаючи на позитивну динаміку змін, отримані результати відрізняються від контрольних значень.

Ключові слова: щитоподібна залоза, морфометрія, дегідратація, реадaptaція.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дане дослідження проведено в

рамках НДР «Закономірності вікових і конституціональних морфологічних перетворень внутрішніх органів і кісткової системи за умов впливу ендоекзогенних чинників і шляхи їх корекції», № державної реєстрації 0113U001347.

Вступ. У сучасному світі захворювання щитоподібної залози стає важливою медичною проблемою, яка турбує не тільки населення різних країн, а і науковців, що потребує більш глибокого вивчення даного питання. Патологія щитоподібної залози розповсюджена у жителів різних регіонів України, де спостерігається йодна недостатність в ґрунті та воді, відповідно і в продуктах харчування. Хоча в літературі є дані, які свідчать про те, що в багатьох країнах світу, протягом двох останніх десятиліть, реєструється ріст тиреоїдної патології незалежно від наявності йодного дефіциту [1, 2]. Навіть використання йодних препаратів не сприяє повній ліквідації захворювань, тому в теперішній час недостатність йоду в природних біогеохімічних ланцюгах не слід сприймати у якості єдиного причинного фактору виникнення захворювань щитоподібної залози (В. В. Утенини, 1999, М. В. Вельданова, 2000, 2002). На думку науковців, причиною виникнення проблем дисфункцій органу є саме дисбаланс мікроелементів, які приймають участь в багатьох обмінних процесах. За умов порушення водно-сольового обміну порушується структурно-функціональний стан організму людини, що у подальшому визначає тяжкість перебігу і спричиняє значні зміни в усіх системах та органах.

Таким чином, унаслідок несприятливих екологічних умов, стресів та інших чинників, значно збільшилась частота тиреоїдної патології, в тому числі аутоімунного тиреоїдиту, вузлових новоутворень, раку, спостерігається гіпофункція щитоподібної залози навіть в дитячому віці, що призводить до розумової відсталості та неврологічних розладів. Достатньо великий інтерес до даної проблеми обумовлено тим, що стан здоров'я та інтелектуальний рівень населення знижується і все це не може не турбувати суспільство і не викликати світову зацікавленість медиків та науковців у цілому [3, 4, 5].

Мета дослідження – вивчення морфологічного стану тканини щитоподібної залози статевозрілих щурів за умов тридцятиденної реадaptaції після впливу клітинного зневоднення тяжкого ступеня.

Матеріал та методи дослідження. За умов дегідратаційних порушень експериментальне дослідження було проведено на 24 білих безпородних лабораторних статевозрілих щурах-самцях репродуктивного віку масою від 175 до 250 г.

До початку експерименту всі тварини знаходились на звичайному харчовому раціоні та утриманні, яке здійснювали відповідно до наказу № 249 від 01.03.2012 р. «Про захист тварин від жорсткого поводження», розпорядження Кабінету Міністрів України від 28 липня 2010 року № 1585 «Про затвердження переліку нормативно-правових актів з питань захисту тварин від жорсткого поводження». Під час експерименту лабораторних тварин утримували в умовах віварію Медичного інституту Сумського державного університету відповідно до правил «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, яких використовують в експериментальних та інших наукових цілях» [6] (Страсбург, 1986 р.), принципів Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціацією (1964-2000рр.), «Загальних етичних правил експериментів над тваринами», затверджених I Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) та закону України «Про захист тварин від жорсткого поводження» № 1759-VI від 15.12.2009 р. Використовуючи класифікацію порушень водного гомеостазу, яку застосовували науковці на кафедрі реаніматології I МОЛІМІ ім. І. Сеченова (1979) і д.мед.н., професор МІ СумДУ Сікора В. З., був обраний для свого експерименту один з типів дегідратації, а саме клітинний, що супроводжується надлишком натрію у позаклітинній рідині внаслідок недостатнього його виведення.

Тварини були розподілені на три групи. У першій групі експериментальним тваринам моделювали клітинне зневоднення. У своєму раціоні щури отримували сухий гранульований комбікорм, як питво - гіпертонічний розчин NaCl 1,5% по 3 мл 3 рази на добу протягом 30 діб. Таким чином досягався тяжкий ступінь клітинного зневоднення, де дефіцит клітинної води сягає вище 10%. Для другої групи тварин були створені умови відновлення після моделювання тяжкого ступеня дегідратації. Щурів переводили на звичайне годування та необмежене пиття, після чого виводили з експерименту на 30 добу реадaptaційного відновлення. Третя група - інтактні тварини, які перебували на загальному раціоні віварію та впродовж всього терміну експерименту отримували звичайну питну воду у необмеженої кількості.

По завершенню відповідного періоду дослідження групи піддослідних тварин виводилися з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом. Щурів зважували потім ідентифікували та видаляли щитоподібну залозу разом з трахеогортанним комплексом, препарували [7] та визначали масу залози зважуючи на аналітичних вагах ВЛР – 200 – М з точністю до 1мг.

Морфофункціональний стан щитоподібної залози вивчався за допомогою морфометричного, гістологічного, гістохімічного та статистичного методів дослідження.

Загальний морфологічний та морфометричний аналіз ЩЗ проводили за допомогою світлооптичного мікроскопа «Zeiss Primo Star», з об'єктивами x10, x20, x40 та біокулярами 7. Для морфометричного дослідження мікропрепаратів використовували програму «SCPR-2017-Zen 2 lite» з фото документуванням отриманих результатів цифровою відеокамерою «AxioCam ERC 5S Zeiss». Визначали наступні середні значення морфометричних показників ЩЗ: площа фолікулів, колоїду та фолікулярного епітелію, зовнішні та внутрішні більші та менші діаметри фолікулів, висота тироцитів та їх кількість у фолікулі, площа ядра епітелію, більший та менший діаметри ядер тироцитів, а також індекс накопичення колоїду (ІНК) та фолікулярно-колоїдний індекс (ФКІ) за формулами:

1. Фолікулярно-колоїдний індекс (ФКІ) = Se/Sc , де Se – площа тироїдного епітелію; Sc – площа колоїда.

2. Індекс накопичення колоїду (ІНК) = $d / 2h$, де d – середній внутрішній діаметр фолікулів; h – середня висота тироцитів.

Для гістологічного дослідження під час забору біоматеріала була відокремлена права частка ЩЗ. Існує велика кількість способів виготовлення гістологічних препаратів, але проводку та виготовлення парафінових блоків ми здійснювали за допомогою загальноприйнятої методики. Гістологічні зрізи товщиною 4-5 мкм забарвлювали гематоксилін-еозином, за Ван-Гізеном, також використовували ШИК-реакцію.

Одержані гістологічні препарати фотографували та досліджували на цифровому морфометричному комплексі, який складається з біокулярного мікроскопу та цифрової системи, за допомогою якої виводилось зображення на екран «SEO Scan ICX 285 AK-F IEE-1394». Завдяки сучасним технологіям були отримані високоякісні цифрові фотокартки зроблені в декількох режимах збільшення, що дало змогу вивчити мікроструктуру щитоподібної залози.

Метою гістохімічного методу є вивчення мікроскопічної локалізації хімічних речовин у клітинах і

тканинах щитоподібної залози під час проведення експерименту та специфічність ШИК-реакції. В якості барвника використовували реактив Шиффа, виготовлений на основі фуксина та гематоксилін Карацці, для подальшого виявлення глікогену. Препарати аналізували за допомогою світлооптичного мікроскопа «Zeiss Primo Star», з об'єктивами x10, x20, x40 та біокулярами 7.

Одержані цифрові дані оброблені статистично на персональному комп'ютері з використанням пакету прикладних статистичних комп'ютерних програм для Windows та Excel. Визначення достовірності відмінностей між двома середніми даними інтактних та експериментальних груп щурів проводили з використанням параметричного критерія Стюдента (t). На основі значення t і кількості ступенів вільності ($I = n_1 + n_2 - 2$), користуючись відповідною таблицею розподілу, обчислювали значущість відмінностей двох вибірок (p). Достовірною вважали різницю, якщо ймовірність випадкової різниці не перевищувала 5% ($p \leq 0,05$). Для визначення впливу контролюючих факторів виду та ступеню дегідратації, їх взаємодію на результуючі ознаки, використовували двофакторний дисперсійний аналіз.

Результати дослідження та їх обговорення.

Морфометричне дослідження ЩЗ щурів показало, що тридцятиденна реадaptaція супроводжується певними змінами показників органу відносно параметрів отриманих після тяжкого ступеню клітинної дегідратації, але у порівнянні з інтактною групою тварин вони значно відрізняються, що свідчить про складність відновних процесів. Порівнюючи дані тканини при реадaptaції з показниками групи тварин, які набули тяжкий ступінь зневоднення, спостерігаються достовірно статистичні зміни майже у всіх результатах, що значно віддаляє результат від контролю. Так, відбувається статистично достовірна зміна площі фолікулів тканини ЩЗ та площі їх колоїду у бік зменшення у порівнянні з групою тварин після досягнення тяжкого ступеня зневоднення на 9,38% ($p=0,00435$) та 17,01% ($p=0,000203$). Зовнішній великий та зовнішній малий діаметри зменшились на 4,46% ($p=0,07813$) та на 5,14% ($p=003092$), саме така нерівномірна зміна свідчить про геометричну перебудову структурної одиниці органу та підкреслює функціональну можливість тканини. Зміна внутрішніх діаметрів залежить від таких показників як, площа фолікулярного епітелію та висота тироцитів. Великий внутрішній діаметр зменшився на 7,82% ($p=0,02003$), а малий внутрішній на 9,97% став менше за показники тварин тяжкого ступеня клітинного зневоднення. Такі зміни впливають на статистично недостовірне збільшення площі фолікулярного епітелію і це лише на

0,52% ($p=0,91133$) менше. Статистично достовірно збільшилась на 7,47% ($p=0,05234$) висота тироцитів, що підкреслює функціональні зміни, але це менше за інтактну групу тварин на 9,38%. Кількість ендокриноцитів залишається майже незмінною. Що стосується ядер тироцитів, то ми спостерігаємо не досить яскраві зміни, які відрізняються від результатів групи тварин тяжкого ступеня зневоднення і не так стрімко наближаються до показників інтактною групи тварин. Площа ядра тироцитів збільшилась лише на 1,15% ($p=0,78094$) у порівнянні з експериментальною групою тварин зневоднення. Так, великий діаметр збільшився на 2,63% ($p=0,18845$), а малий навпаки, зменшився на 1,57% ($p=0,39438$). Показники ІНК (індекс накопичення колоїду) та ФКІ (фолікулярно-колоїдний індекс), що оцінюють функціональну активність, демонструють тенденцію до підвищення процесів життєдіяльності ендокриноцитів. Спостерігається достовірне зниження показника ІНК на 11,18% ($p=0,00067$) та збільшення на 9,04% ($p=0,000027$) ФКІ, але до показників контрольної групи тварин відсоток змін залишається досить великим. Згідно показників індексів ІНК та ФКІ відмічено, що в тканині розпочинаються процеси відновлення, але процес гіпофункції залишається на досить високому рівні (табл. 1).

Таким чином було з'ясовано, що при реадaptaції тварин, після змодельованого тяжкого ступеня клітинної дегідратації, відбуваються позитивні статистично достовірні зміни усіх показників, але це все одно вказує на повільний процес морфологічного відновлення, тому що, при порівнянні отриманих результатів реадaptaції з показниками інтактною групи тварин, спостерігається досить значна різниця між показниками (рис. 1).

Розмір фолікулів зменшився, особливо у центральній частині тканини, але вони залишаються заповненими щільним, зернистим колоїдом, що підкреслюється дослідженням гістохімічних препаратів за ШИК-реакцією (рис. 2). Стінки фолікулів мають порушення цілісності, тобто відмічається їх розрив та руйнація. Велика кількість десквамації епітеліальних клітин, ядра тироцитів мають щільно укомплектований хроматин, форма більш витягнута відносно базальної мембрани порівняно з інтактною групою тварин, переважно плоскої форми, що підтверджується морфометричними даними. Незважаючи на це, у поодиноких місцях спостерігається інтрафолікулярна та екстрафолікулярна проліферація. Визначаємо фолікули, порожнина яких повністю заповнена десквамованим епітелієм, також значна кількість зруйнованих та деформованих фолікулів (рис. 3).

Місцями посилюється васкуляризація, але основна частина тканини має порушення проникності

Таблиця 1 – Порівняння результатів реадптації з даними контролю та тяжким ступенем клітинного зневоднення

Показник	Контроль до клітинного зневоднення	Клітинне зневоднення, тяжкий ступінь	Контроль до реадптації	Реадптація 30 дб
Площа фолікулів, мкм ²	1924,68±45,41	2837,22±49,54	2011,79±46,82	2571,18±50,01
Зовнішній великий діаметр фолікулів, мкм	48,53±0,92	59,82±0,95	49,81±0,95	57,15±0,95
Зовнішній малий діаметр фолікулів, мкм	39,46±0,62	47,43±0,66	40,59±0,66	44,99±0,69
Площа колоїду, мкм ²	927,49±28,22	1602,28±30,49	895,67±31,54	1329,81±33,67
Внутрішній великий діаметр фолікулів, мкм	33,15±0,88	46,7±0,91	34,29±0,91	43,05±0,92
Внутрішній малий діаметр фолікулів, мкм	24,08±0,44	34,31±0,46	25,07±0,47	30,89±0,49
Площа фолікулярного епітелію, мкм ²	997,19±37,55	1234,94±38,25	1116,16±40,13	1241,37±41,09
Висота тироцитів, мкм	7,69±0,18	6,56±0,16	7,76±0,14	7,05±0,15
Кількість тироцитів у фолікулі	18,7±0,92	17,5±0,94	18,5±0,97	17,8±0,97
Площа ядер тироцитів, мкм ²	14,78±0,37	13,01±0,36	14,81±0,39	13,16±0,38
Великий діаметр ядра, мкм	4,13±0,03	3,42±0,02	4,15±0,04	3,51±0,06
Малий діаметр ядра, мкм	3,58±0,05	3,81±0,03	3,57±0,06	3,75±0,06
ІНК (індекс накопичення колоїду)	3,16±0,043	4,56±0,086	3,21±0,049	4,05±0,052
ФКІ (фолікулярно-колоїдний індекс)	2,08±0,015	1,77±0,014	2,25±0,015	1,93±0,015

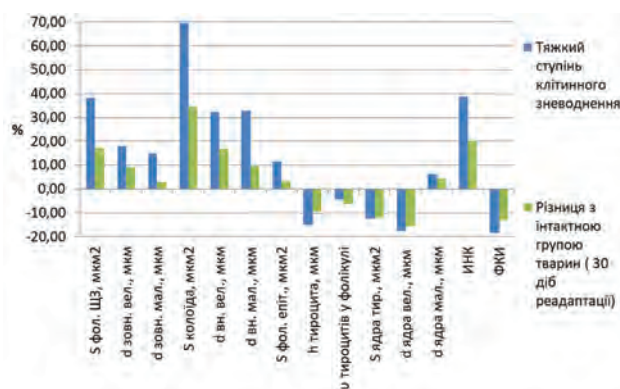


Рис. 1. Відсоткове співвідношення морфометричних показників тяжкого ступеня клітинного зневоднення та періоду реадптації протягом 30 дб у порівнянні з інтактною групою тварин

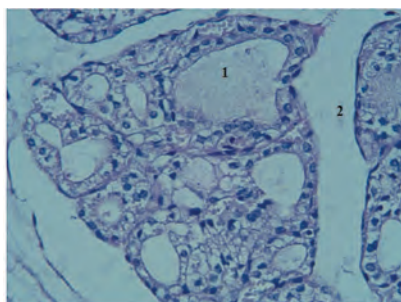


Рис. 2. Щитоподібна залоза статевозрілого щура за умов реадптації на 30 добу після моделювання тяжкого ступеня клітинного зневоднення Забарвлення: ШИК-реакція: 1 – ШИК-позитивний колоїд; 2 – набряк строми

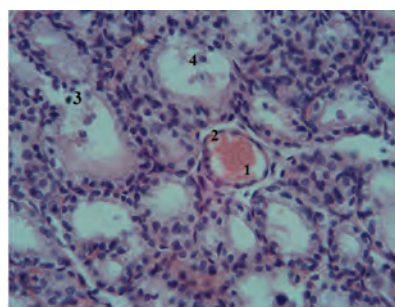


Рис. 3. Щитоподібна залоза статевозрілого щура за умов реадптації на 30 добу після моделювання тяжкого ступеня клітинного зневоднення. Забарвлення гематоксилін-еозин: 1 – судина зі сладжами еритроцитів; 2 – ендотеліоцити; 3 – зруйновані стінки фолікулів; 4 – десквамація епітелію

судин, ми спостерігаємо їх стаз та сладжі еритроцитів. Стромальні прошарки зменшуються, але все одно їх кількість залишається збільшеною відносно інтактної серії тварин, що підкреслюється також при вивченні препаратів забарвлених за Ван-Гізоном (рис. 4).

Таким чином, процес реадптації після умов тяжкого ступеня клітинного зневоднення на п'ятнадцяту добу не демонструє активного покращення. Спостерігаємо незначні зміни у порівнянні з піддослідною групою тварин. Архітектоніка паренхіми не відновлюється, колоїд у фолікулах залишається щільним та загуслим, тироцити плоскої форми, відповідно і форма ядра. Велика кількість зруйнованих ділянок у тканині, досить значні сполучнотканні прошарки з клітинним вмістом. Залишаються

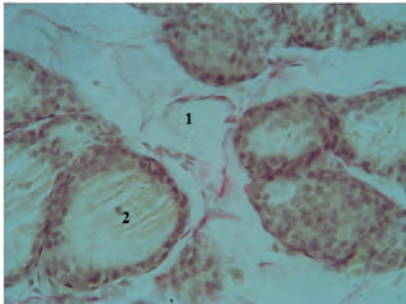


Рис. 4. Щитоподібна залоза статевозрілого щура за умов реадaptaції на 30 добу після моделювання тяжкого ступеня клітинного зневоднення. Забарвлення за Ван-Гізеном: 1 – сполучна тканина, розростання ПВСТ; 2 – фолікул у стані гіпофункції тканини

дисциркуляторні розлади судин мікроциркуляторного русла, кровоповнені судини зі складжаними еритроцитами, відповідно склероз судин унаслідок загущення крові [2]. На тридцять добу реадaptaції повного відновлення не відбувається, хоча певні зміни у позитивний напрямок спостерігаються, це підтверджується також морфометричними показниками ІНК та ФКІ. Місцями посилюється васкуляризація, зменшується кількість стромальних прошар-

ків, у поодиноких ділянках спостерігаємо інтра- та екстрафолікулярний фолікулогенез. Але кількість зруйнованих та деформованих фолікулів залишається майже незмінною. Таким чином, тривалість зневоднення впливає на стан органу та призводить до значних змін у тканині, що не дає змоги за період 30-ти денної реадaptaції відновити свої структурні та функціональні властивості [6].

Висновки. Одержані дані під час реадaptaції не дають позитивного результату у порівнянні з показниками тварин яким моделювали клітинне зневоднення. Спостерігались зміни у бік незначного покращення морфофункціональних процесів відносно результатів тяжкого ступеня клітинного зневоднення, але повного відновлення тканини не відбувається у порівнянні з групою інтактних тварин, про що свідчать показники гістоморфологічного дослідження, а саме: збільшення площі фолікулів, накопичення колоїду, зниження висоти тироцитів, процеси десквамації тощо.

Перспективою у подальших дослідженнях є пошуки коректора морфологічних змін щитоподібної залози за умов порушень водно-сольового обміну.

References

1. Joshi SD, Joshi SS, Daimi SR, Athavale SA. The thyroid gland and its variations: a cadaveric study. *Folia Morphologica*. 2010; 69: 47-50.
2. Alsaleh RFS, Almutairi AFM, Yousef ASH. Thyroid Hemiagenesis: Case Report and Review of Literature. *Kuwait Medical J*. 2011; 43(2): 146-9.
3. Crofton KM. Thyroid disrupting chemicals: mechanisms and mixtures. *Int J Androl*. 2008; 31(2): 209-23. PMID: 18217984. doi: 10.1111/j.1365-2605.2007.00857.x
4. *European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose*. Council of Europe 18.03.1986. Strasbourg. 1986; 123: 52 p.
5. Pantola C, Kala S, Khan L, Pantola S, Singh M, Verma S. Cytological diagnosis of pediatric thyroid nodule in perspective of the Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *J Cytol*. 2016 Oct-Dec; 33(4): 220-3. PMID: 28028338. PMCID: PMC5156986. doi: 10.4103/0970-9371.190451
6. Hrintsova NB, Romanyuk AM, Bumeyster VI, Karpenko LI, Ustyanskyi OO. Morfolohichni ta morfometrichni perebudovy strukturnykh komponentiv adenohipofiza shchuriv za umov eksperimentalnoyi pozaklitynnoyi dehidratatsiyi sereidnyoho stupenya. *Morfolohiya*. 2018; 12(3): 61-5. [Ukrainian]
7. The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. Cibas ES, Ali SZ. *J Am Soc Cytopathol*. 2017 Nov-Dec; 6(6): 217-22. PMID: 31043290. doi: 10.1016/j.jasc.2017.09.002

УДК 616.441-018: 616.151.1-092.9

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕАДАПТАЦИИ ПОСЛЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ КЛЕТЧНОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ

Хоменко И. В., Бумейстер В. И.

Резюме. В современном мире заболевание щитовидной железы становится важной медицинской проблемой, которая интересует не только население различных стран, но и ученых, что требует более глубокого изучения. Патология щитовидной железы распространена у жителей разных регионов Украины, где наблюдается йодная недостаточность в почве и воде, соответственно и в продуктах питания. По мнению ученых, причиной возникновения проблем дисфункций органа является именно дисбаланс микроэлементов, которые принимают участие во многих обменных процессах. В результате дегидратации нарушается общее структурно-функциональное состояние организма, что в дальнейшем вызывает значительные изменения во всех системах и органах.

Целью исследования является изучение морфологического состояния ткани щитовидной железы половозрелых крыс в условиях тридцатидневной реадaptации после воздействия клеточного обезвоживания. Экспериментальное исследование проведено на 24 белых беспородных лабораторных половозрелых крысах-самцах репродуктивного периода. Морфофункциональное состояние щитовидной железы изучалось с помощью морфометрического, гистологического, гистохимического и статистического методов исследования.

Полученные данные реадaptации, после моделирования клеточного обезвоживания, не дают положительного результата. Мы наблюдаем изменения в сторону незначительного улучшения морфофункциональных процессов относительно результатов тяжелой степени клеточного обезвоживания, но полного восстановления ткани не происходит в сравнении с группой интактных животных. Таким образом, месячная реадaptация пассивно, но постепенно все же улучшает исследуемые показатели по сравнению со значениями тяжелой степени обезвоживания. Но, несмотря на положительную динамику изменений, полученные результаты отличаются от контрольных значений.

Ключевые слова: щитовидная железа, морфометрия, дегидратация, реадaptация.

UDC 616.441-018: 616.151.1-092.9

Morphological Structure of the Thyroid Gland in Conditions of Re-adaptation after Cellular Dehydration Modeling

Khomenko I. V., Boomeister V. I.

Abstract. In the modern world thyroid disease is becoming an important health issue that interests not only the population of various countries, but also scientists, and it requires more study. Thyroid disease is common among residents of different regions of Ukraine, where there is iodine deficiency in soil and water, respectively, and in foodstuffs. According to scientists, the cause of the problems of dysfunctions of the body is the imbalance of trace elements that participate in many metabolic processes. As a result of dehydration, general structural-functional state of the organism is violated, which further causes a considerable change in all systems and organs.

Therefore, as a result of unfavorable ecological conditions, stresses and other factors frequency of thyroid pathology as well as autoimmune thyroid, nodal goiters, cancer has increased immensely. There is even a hypofunction of thyroid at an early age which leads to dementia and neurological disorders. A great interest to this problem is caused by the fact that the state of health and intelligent level of the population decrease and all these factors cannot but disturb the society and provoke world interest of doctors and scientists on the whole.

The purpose of the study was to research the morphological state of the thyroid tissue of mature male rats in the conditions of the thirty-day re-adaptation after exposure to cellular dehydration.

Material and methods. Experimental study was conducted on 24 white outbred laboratory sexually mature male rats of the reproductive period. The morph-functional state of the thyroid gland was studied using morphometric, histological, histochemical and statistical research methods.

Results and discussion. The obtained data of re-adaptation after simulation of cellular dehydration, did not give a positive result. We observed changes in a slight improvement of morphological and functional processes on the results of the severe cellular dehydration, but full recovery of tissue did not occur in comparison with the group of intact animals. We saw a significant decrease in the incidence of 11.18% ($p=0.00067$) and an increase of 9.04% ($p=0.00027$) follicular colloidal index, but to the indicators of the control group of animals the percentage of changes remained quite large. According to the indices of colloid accumulation index and follicular colloidal index, we noted that in the tissue, the processes of recovery had already begun, but the process of hypofunction remained at a fairly high level.

Conclusion. Thus, the monthly reinsertion passively, but gradually improved the studied parameters in comparison with the severe dehydration. Despite the positive dynamics of changes, the results differed from the control data.

Keywords: thyroid gland, morphometry, dehydration, recovery.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 27.07.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування