

УДК 616.441-091.8:616.5-001.17]-092/9
DOI: 10.24061/1727-0847.22.4.2023.45

З. М. Небесна, Б. О. Довгалюк, У. В. Вітер, Н. В. Огінська, С. Б. Крамар

Кафедра гістології та ембріології (зав. – проф. З. М. Небесна) Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль

МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЗА УМОВ ЗМОДЕЛЬОВАНОЇ ТЕРМІЧНОЇ ТРАВМИ ШКІРИ

Резюме. Ключовий орган периферійної ендокринної системи – щитоподібна залоза, виявляє здатність до адаптації та перебудови на різних рівнях структурної та клітинної організації під впливом різноманітних факторів. Метою дослідження було встановити морфометричні зміни параметрів структурних компонентів щитоподібної залози. Дослід змодельовано на 42 лабораторних статевозрілих білих щурах самцях. Опік моделювали мідними пластинами, нагрітими у воді при температурі 97-100 °С. Розмір ураженої ділянки складає 20 % від площі тіла тварини, що згідно сучасної класифікації відповідає опіку ІІБ ступеня. На одержаних гістологічних зрізах шляхом морфометричного дослідження вивчали зміну різних параметрів. Статистичну обробку цифрових даних здійснювали за допомогою програмного забезпечення «Excel» та «STATISTICA» 10.0 з використанням параметричних і непараметричних методів оцінки одержаних даних. Морфометрично виявлено, що в органі наявні фолікули трьох типів – великі, середні та малі, а їх кількісне співвідношення становить 1,4: 4,7: 3,9. Досліджено, що середнє значення площі малого фолікула становить (2342,54±98,43) мкм², середнього – (3722,53130,44) мкм², великого – (5733,77±203,67) мкм². Середнє значення висоти тироцита складає (11,43±0,41) мкм. Фолікулярно-колоїдний індекс щитоподібної залози інтактних тварин найбільший для малих фолікулів та становить – 1,94±0,08, для середніх – 1,81±0,04 і для великих – 1,73±0,05. Середнє значення індексу накопичення колоїду для малих фолікулів найменше та становить 2,60±0,12, середніх – 4,18±0,19, великих – 6,27±0,29. На світлооптичному рівні на 7 добу досліді відмічено зростання кількості (у 1,58 раз (p<0,001) у порівнянні з інтактним показником) великих за розміром фолікулів, які розміщені переважно на периферії часточок та заповнені ущільненим колоїдом. Виявлені в стадії ранньої токсемії зменшення висоти тироцитів (в 1,29 раз (p<0,001) порівняно з показником норми), достовірне зниження фолікулярно-колоїдного індексу та зростання індексу накопичення колоїду свідчать про зниження функціональної активності в органі, зрив адаптаційних процесів у ньому та початок розвитку деструктивних змін. На пізніх етапах опікової травми (14 та 21 доби досліді) на фоні статистично значущого (p<0,001) зростання показників ендокринологічної інтоксикації наявний розвиток глибоких деструктивних змін тироцитів, судин органу, розростання прошарків сполучної тканини, порушення синтезу та виділення гормонів. Дані явища проявляються домінуванням у паренхімі щитоподібної залози великих, перерозтягнутих фолікулів, що вистелені плоскими, дегенеруючими тироцитами, висота яких на 21 добу у 3,31 раз достовірно (p<0,001) менша за інтактний показник; статистично значущим зниженням фолікулярно-колоїдного індексу; достовірним зростанням індексу накопичення колоїду, а також достовірним відхиленням від норми рівня гомонів гіпофізарно-тиреоїдної системи, яке засвідчує гіпофункцію органу.

Ключові слова: тироцит; колоїд; щитоподібна залоза; термічна травми; морфометрія.

Щитоподібна залоза є надзвичайно важливим органом ендокринної системи і забезпечує регуляцію обмінних процесів, завдяки виробленню гормонів тироксину і трийодтироніну, які впливають на обмін речовин у всьому організмі [1]. Ці гормони регулюють швидкість метаболізму, що має важливе значення для здоров'я та енергетичного балансу. Також щитоподібна залоза впливає на ріст і розви-

ток, підтримку нервової системи, регулюють терміни статевого дозрівання і рівня кальцію у крові [2-4].

Щитоподібна залоза, як ключовий орган периферійної ендокринної системи, виявляє здатність до адаптації та перебудови на різних рівнях структурної та клітинної організації під впливом різноманітних факторів [5]. Гістологічні дослідження встановили, що при тривалому перебуванні організму

людини у стресовій ситуації відбуваються морфологічні зміни щитоподібної залози: посилюється проліферація фолікулярного епітелію, іноді з формуванням сосочкових виростів у просвіті фолікулів, утворення великої кількості екстрафолікулярних відростків з формуванням в них мікрофолікулів [6].

Нині серед всіх захворювань залоз внутрішньої секреції порушення функціонування щитоподібної залози, такі як гіпертиреоз, гіпотиреоз, аутоімунний тиреоїдит, дифузний токсичний зоб, мікседема та багато інших, займають друге місце за поширеністю після цукрового діабету [7]. Експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я відзначають, що з кожним роком захворювання щитоподібної залози виявляються все частіше, приблизно у кожного десятого жителя.

Опікова травма в розвинених країнах є одним із самих розповсюджених видів пошкоджень мирного та воєнного часу. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я опіки стабільно займають третє місце в структурі травматизму; на термічні пошкодження приходить 6 % від усіх травм, причому кількість постраждалих в промислово розвинених країнах постійно зростає [8]. Порушення цілісності шкірного покриву внаслідок різного виду травм веде до серйозних ускладнень і може мати летальні наслідки. Саме тому, проблема загоєння ран різного генезу залишається актуальною у всьому світі. На сьогоднішній день однією з найбільш поширених причин втрати значних ділянок шкірного покриву залишається термічна травма. За даними статистики, щохвилини у світі одна людина стає жертвою опіку [9]. Проте, наукових досліджень щодо вивчення морфологічного, морфометричного стану усіх уражених опіком органів, зокрема щитоподібної залози недостатньо, виходячи з цього дане дослідження є актуальним та своєчасним.

Мета дослідження: встановити морфометричні зміни параметрів структурних компонентів щитоподібної залози після експериментальної термічної травми шкіри.

Матеріал і методи. Дослід змодельовано на 42 лабораторних статевозрілих білих щурах самцях, маса тіла яких була в межах 200,0-250,0 г. Тварини утримувалися у віварії Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України на збалансованому харчуванні. Піддослідні тварини розподілено на дві експериментальні групи: I-ша – контрольна група, II-га – тварини із змодельованою термічною травмою шкіри. Опікову травму наносили на епільовану поверхню шкіри спини тварин після знечулення 10 % тіопенталнатрієвим наркозом внутрішньоочеревинно. Опік моделювали мідни-

ми пластинами, нагрітими у воді при температурі 97-100 °С. Розмір ураженої ділянки складає 20 % від площі тіла тварини, що згідно сучасної класифікації відповідає опіку IIб ступеня.

Тварин виводили з експерименту на 1, 7, 14 та 21 добу. Подальшу обробку матеріалу здійснювали за загальноприйнятою методикою [10]. На отриманих гістологічних препаратах забарвлених гематоксиліном та еозином використовуючи морфометричний метод визначали відсоткове співвідношення різних за розміром фолікулів у складі органу, площу фолікулів, площу колоїду, площу фолікулярного епітелію, висоту тироцитів. Для з'ясування інтенсифікації синтетичних та резорбтивних процесів у фолікулах щитоподібної залози визначали фолікулярно-колоїдний індекс та індекс накопичення колоїду.

Статистичну обробку цифрових даних здійснювали за допомогою програмного забезпечення «Excel» та «STATISTICA» 10.0 з використанням параметричних і непараметричних методів оцінки одержаних даних. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали при нормальному розподілі за t-критерієм Стьюдента. Відмінності вважали достовірними при $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведене морфометричне вивчення компонентів щитоподібної залози тварин інтактної групи визначило, що в органі наявні фолікули 3 типів – відповідно великі, кількість яких найменша серед усіх наявних і становить $(14,45 \pm 0,54) \%$; середні – домінують у складі щитоподібної залози інтактних тварин, а їх відсоток складає $(47,09 \pm 2,02) \%$ та малі – $(38,46 \pm 1,37) \%$. Досліджено, що середнє значення площі малого фолікула становить $(2342,54 \pm 98,43) \text{ мкм}^2$, середнього – $(3722,53 \pm 130,44) \text{ мкм}^2$, великого – $(5733,77 \pm 203,67) \text{ мкм}^2$ (рис. 1). Відповідно середні значення площі колоїду дорівнюють $(797,38 \pm 34,98) \text{ мкм}^2$, $(1324,33 \pm 54,67) \text{ мкм}^2$, $(2102,46 \pm 92,48) \text{ мкм}^2$. Середнє значення висоти тироцита складає $(11,43 \pm 0,41) \text{ мкм}$.

Середнє значення площі фолікулярного епітелію малого фолікула дорівнює $(1545,16 \pm 72,90) \text{ мкм}^2$, середнього $(2398,20 \pm 86,67) \text{ мкм}^2$ та великого відповідно $(3631,31 \pm 157,23) \text{ мкм}^2$ (рис. 2). Середнє значення фолікулярно-колоїдного індексу для малих фолікулів становить $1,94 \pm 0,08$, для середніх – $1,81 \pm 0,04$ і для великих – $1,73 \pm 0,05$ (рис. 3). Про інтенсифікацію синтетичних та резорбтивних процесів у фолікулах органу свідчить показник індексу накопичення колоїду, середнє значення якого для малих фолікулів становить $2,60 \pm 0,12$, середніх – $4,18 \pm 0,19$, великих – $6,27 \pm 0,29$.

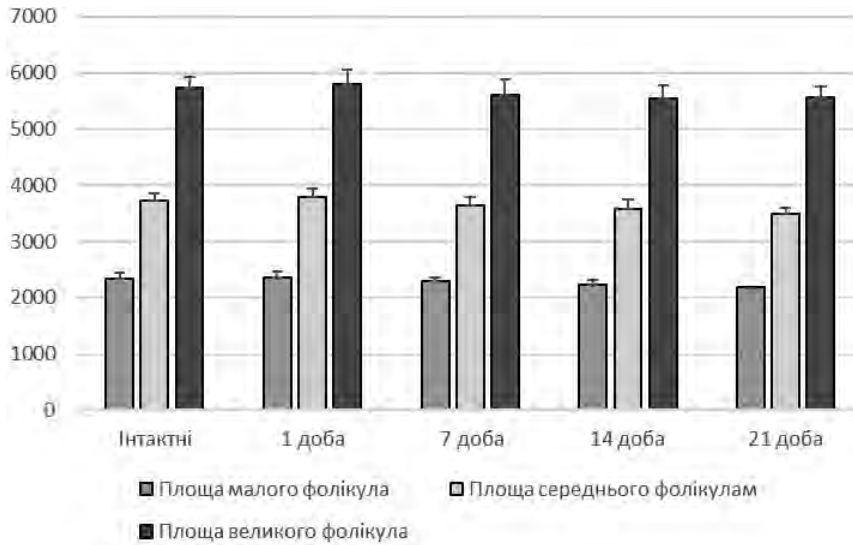


Рис. 1. Динаміка змін середніх значень площі різних фолікулів щитоподібної залози тварин інтактної групи та тварин у різні терміни спостереження після термічної травми

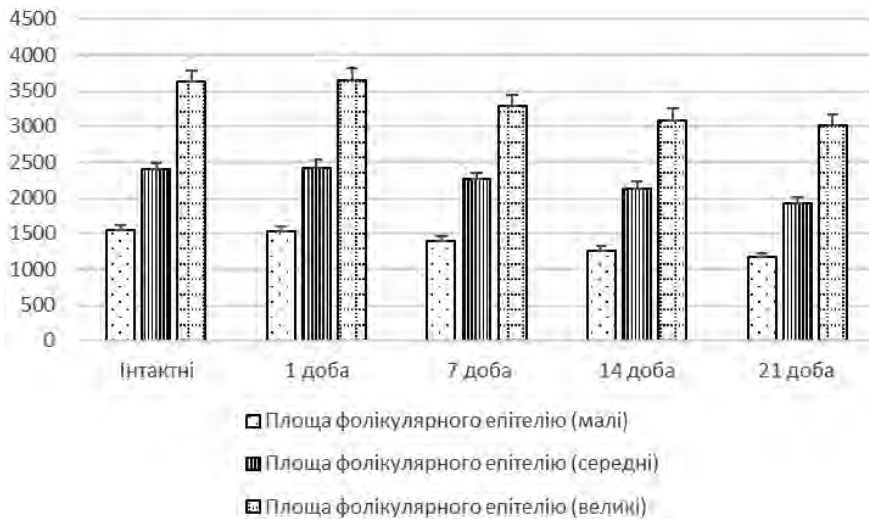


Рис. 2. Динаміка змін середніх значень площі фолікулярного епітелію щитоподібної залози тварин інтактної групи та тварин у різні терміни спостереження після термічної травми

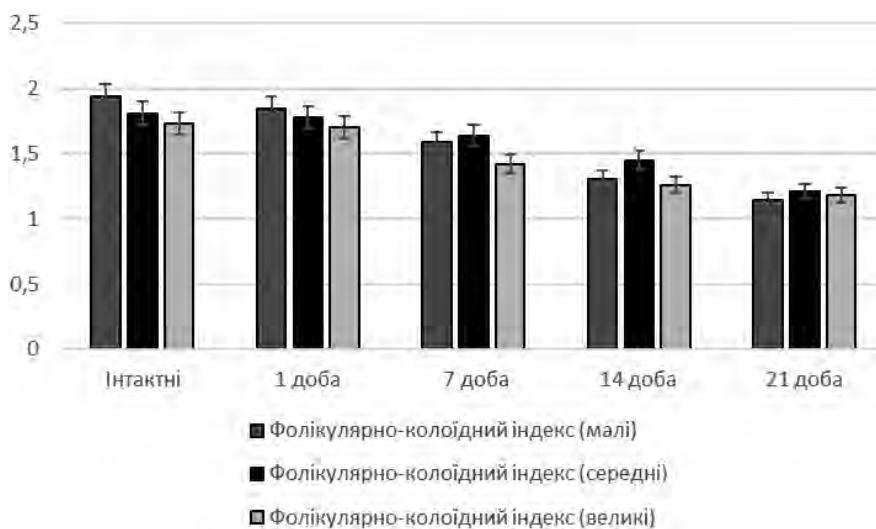


Рис. 3. Динаміка змін фолікулярно-колоїдного індексу фолікулів щитоподібної залози тварин інтактної групи та тварин у різні терміни спостереження після термічної травми

На 1 добу після експериментальної термічної травми шкіри у щитоподібній залозі морфометрично встановлено наступне співвідношення фолікулів за розміром: малі – $(36,23 \pm 1,14) \%$, середні – $(48,12 \pm 1,86) \%$, великі – $(15,65 \pm 0,77) \%$. Дані відсоткові значення не достовірно різняться від аналогічних у інтактній групі тварин. У цей термін досліду зафіксовано зростання площ фолікулів та площі колоїду у фолікулах різних типів, проте збільшення даних параметрів є недостовірним у порівнянні з показником норми. Площа фолікулярного епітелію малих фолікулів дещо зменшується, а площа фолікулярного епітелію середніх та великих фолікулів збільшується у порівнянні зі значеннями інтактної групи, проте різниця між показниками не є статистично достовірною (див. рис. 2). Висота тироцитів недостовірно знижується та становить $(11,27 \pm 0,33) \mu\text{мкм}$. В цей термін значення фолікулярно-колоїдного індексу знижується і становить для великих фолікулів $1,70 \pm 0,06$, середніх – $1,78 \pm 0,07$ і малих відповідно – $1,85 \pm 0,05$ (див. рис. 3). Середнє значення індексу накопичення колоїду недостовірно збільшується і для великих фолікулів дорівнює $6,44 \pm 0,31$, середніх – $4,30 \pm 0,20$ і малих відповідно – $2,75 \pm 0,13$.

Через 7 діб досліду відсоток великих фолікулів становить $22,86 \pm 0,79$, що достовірно ($p < 0,001$) в 1,58 раза перевищує аналогічний параметр у інтактних тварин. Встановлено, що середнє значення площі таких великих фолікулів зростає до $(5614,65 \pm 263,42) \mu\text{мкм}^2$, відповідно площа колоїду таких фолікулів становить $(2322,76 \pm 97,18) \mu\text{мкм}^2$, а значення площі фолікулярного епітелію зменшується до $(3291,89 \pm 143,89) \mu\text{мкм}^2$. Переважно в центральних ділянках часточок визначаються фолікули середніх та малих розмірів, кількість яких недостовірно зменшується у порівнянні з першою групою тварин і становить відповідно $(42,36 \pm 2,04) \%$ та $(34,78 \pm 1,46) \%$.

Згідно морфометричних підрахунків, визначено, що середнє значення площі середніх фолікулів становить $(3644,76 \pm 154,34) \mu\text{мкм}^2$, малих $(2287,37 \pm 82,34) \mu\text{мкм}^2$, також недостовірно збільшується значення площі колоїду середніх фолікулів до $(1381,54 \pm 61,03) \mu\text{мкм}^2$ і малих $(883,98 \pm 39,67) \mu\text{мкм}^2$. Одночасно із збільшенням площі фолікулів та колоїду знижується середній показник площі фолікулярного епітелію та становить у середніх фолікулах $(2263,22 \pm 94,67) \mu\text{мкм}^2$ та у малих $(1403,39 \pm 65,88) \mu\text{мкм}^2$, що складає 0,94 і 0,91 відносно показників інтактної групи тварин (див. рис. 2). Про зниження функціональної активності в органі свідчить достовірно ($p < 0,001$) зниження значення висоти тироцита, яке дорівнює

$(8,870,33) \mu\text{мкм}$, що в 1,29 раза менше показника норми.

Про зрив адаптаційних процесів та початок розвитку деструктивних змін у органі свідчить достовірно зниження значення фолікулярно-колоїдного індексу до $1,59 \pm 0,03$ у малих, $1,64 \pm 0,06$ – середніх та $1,42 \pm 0,04$ – у великих фолікулах (див. рис. 3.). Також в цей термін досліду відбувається порушення балансу синтетичних та резорбтивних процесів у фолікулах залози про що свідчить достовірно ($p < 0,001$) зростання значень індексу накопичення колоїду у малих фолікулах до $3,21 \pm 0,12$, середніх – $5,26 \pm 0,18$ та $8,11 \pm 0,36$, що відповідно у 1,19, 1,26 і 1,29 раза більше порівняно з показником інтактної групи тварин.

На 14 добу після термічної травми згідно проведених гістологічних досліджень щитоподібної залози дослідних тварин у ній виявлено гетерогенні за формою та розмірами фолікули. Переважають великі перерозтягнуті із щільним, оксифільним колоїдом, в якому відсутні вакуолі резорбції. Їх кількість становить $(37,65 \pm 1,16) \%$ та достовірно ($p < 0,001$) перевищує показник інтактної групи тварин в 2,61 раза. Середнє значення площі таких фолікулів становить $(5554,54 \pm 220,12) \mu\text{мкм}^2$, площа колоїду достовірно ($p < 0,05$) зростає до $(2463,02 \pm 117,68) \mu\text{мкм}^2$, що в 1,17 раза перевищує інтактний показник, а середнє значення площі фолікулярного епітелію достовірно ($p < 0,05$) знижується і дорівнює $(3091,52 \pm 160,74) \mu\text{мкм}^2$, що складає 0,85 від показника норми (див. рис. 2). Фолікулярно-колоїдний індекс достовірно ($p < 0,001$) знижується до $1,26 \pm 0,03$, а індекс накопичення колоїду достовірно зростає у 2,08 раза відносно інтактного значення.

Середнє значення висоти тироцитів в цей термін досліду дорівнює $(5,32 \pm 0,19) \mu\text{мкм}$, що в 2,13 раза ($p < 0,001$) менше контрольного значення. Відсоток середніх та малих фолікулів достовірно ($p < 0,001$) зменшується у порівнянні з інтактною групою відповідно у 1,38 та 1,37 раза. Середнє значення площі середніх фолікулів становить $(3580,13 \pm 167,15) \mu\text{мкм}^2$, малих $(2225,14 \pm 97,09) \mu\text{мкм}^2$, що складає 0,96 і 0,95 від інтактних значень. Площа колоїду середнього фолікула дорівнює $(1458,77 \pm 69,73) \mu\text{мкм}^2$, мало-го – $(964,06 \pm 43,98) \mu\text{мкм}^2$, що відповідно в 1,1 та 1,2 раза більше контрольних значень. Значення площі фолікулярного епітелію середніх фолікулів становить $(2121,36 \pm 102,56) \mu\text{мкм}^2$, малих – $(1261,08 \pm 59,77) \mu\text{мкм}^2$, що в 1,13 та 1,23 раза менше інтактних показників.

Проведені морфометричні дослідження щитоподібної залози на 21 добу після опіку шкіри виявили

деструктивно-дегенеративні зміни фолікулів, тироїдного епітелію, судин та стромы. В часточках органу переважають великі, неправильної форми перерозтягнуті фолікули. Їх відсоток становить $53,50 \pm 2,79$, що з високою достовірністю ($p < 0,001$) перевищує показник норми у 3,70 раза. Такі фолікули містять щільний колоїд, площа якого достовірно ($p < 0,05$) більша у 1,21 раза, ніж у тварин першої групи.

Середнє значення висоти тироцитів на 21 добу експерименту становить $(3,45 \pm 0,12) \mu\text{м}$, що в 3,31 раза ($p < 0,001$) менше за аналогічний показник норми. Поодинокі в центральних ділянках часточок визначаються зміненої форми, малі і середні фолікули, які мають нечіткі межі, епітелій яких кубічний або призматичний. Їх відсоткове значення у складі органу майже однакове та становить $21,18 \pm 0,97$ для малих та $25,32 \pm 1,30$ для великих, що достовірно ($p < 0,001$) нижче показника норми. Площа колоїду для малих та середніх фолікулів достовірно більша відповідно у 1,29 ($p < 0,001$) та 1,19 ($p < 0,05$) раза, ніж у тварин першої експериментальної групи. Для всіх типів фолікулів характерним було достовірне ($p < 0,001$) зростання індексу накопичення колоїду та, в той же час достовірне ($p < 0,001$) зниження фолікулярно-колоїдного індексу порівняно з інтактною групою тварин (див. рис. 3).

Висновки. 1. Морфометрично виявлено, що в інтактній групі тварин щитоподібна залоза містить фолікули трьох типів – великі, середні та малі, а їх кількісне співвідношення становить 1,4: 4,7: 3,9. Виявлене в стадії ранньої токсемії зменшення висоти тироцитів достовірно зниження фолікулярно-колоїдного індексу та зростання індексу накопичення колоїду свідчать про зниження функціональної активності в органі, зрив адаптаційних процесів у ньому та початок розвитку деструктивних змін. 2. На пізніх етапах опікової травми (14 та 21 доби досліду) на тлі наростання ступеня ендотоксемії встановлено розвиток глибоких деструктивних змін тироцитів, що підтверджується домінуванням у паренхімі щитоподібної залози великих, перерозтягнутих фолікулів, що вистелені плоскими, дегенеруючими тироцитами. 3. Встановлено статистично значуще зниження фолікулярно-колоїдного індексу; достовірно зростання індексу накопичення колоїду, що свідчить про деструктивно-дегенеративні процеси та гіпофункціональний стан органу.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується вивчення морфологічного ремоделювання щитоподібної залози за умов впливу екзо- та ендогенних факторів.

Список використаної літератури

1. Дзевульська ІВ, Ковальчук ОІ, Черкасов ЕВ, Маєвський ОС, Шевчук ЮГ, Пастухова ВА. та ін. Вплив розчину лактопротеїну з сорбітолом на вміст днк клітин ендокринних залоз на фоні опіку шкіри у щурів. *Світ Медицини та Біології*. 2018;2(64):33-9.
2. Tsigos C, Chrousos GP. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. *J Psychosom Res*. 2002 Oct;53(4):865-71. doi: 10.1016/s0022-3999(02)00429-4.
3. Osterbur K, Mann FA, Kuroki K, DeClue A. Multiple organ dysfunction syndrome in humans and animals. *J Vet Intern Med*. 2014 Jul-Aug;28(4):1141-51. doi: 10.1111/jvim.12364.
4. Spitzweg C, Reincke M. Schilddrüse und Blutdruck [Thyroid diseases and hypertension]. *Internist (Berl)*. 2010 May;51(5):603-4, 606-8, 610. German. doi: 10.1007/s00108-009-2499-3.
5. Tiron O, Appelhans O, Gunas I, Chereshniuk I. Indicators of the cell cycle in the thyroid gland in rats when applying infusion of 0.9 % solution of NaCl, lactoprotein with sorbitol or HAES-LX 5 %. *Reports of Morphology*. 2019;25(1):62-7. DOI: 10.31393/morphology-journal-2019-25(1)-09.
6. Hryntsova NB, Khomenko IV, Romanyuk AM, Bumeister VI, Kravtsova IA. Morphological and morphometric rearrangements of the rat adeno-hypophysial-thyroid system under the experimental extracellular dehydration. *Світ Медицини та Біології*. 2019;2(68):174-9. DOI 10.26724/2079-8334-2019-2-68-174-179.
7. Нурметова ІК. Морфометричні параметри щитоподібної залози при термічній травмі в динаміці експериментального її лікування комбінованими гіперосмолярними розчинами на 21 та 30 добу експерименту. *Вісник морфології*. 2012;18(2):263-5.
8. Ковальчук ОІ. Патогенез опікової хвороби: сучасні аспекти. *Науковий вісник НМУ імені О. О. Богомольця*. 2013;2 (41):64-9.
9. Evers LH, Bhavsar D, Mailänder P. The biology of burn injury. *Exp Dermatol*. 2010 Sep;19(9):777-83. doi: 10.1111/j.1600-0625.2010.01105.x.
10. Горальський ЛП, редактор. *Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології*. Житомир: Полісся; 2015. 288 с.

References

1. Dzevul's'ka IV, Koval'chuk OI, Cherkasov EV, Mayevs'kyi OYE, Shevchuk YUH, Pastukhova VA. *ta in. Vplyv rozchynu laktoproteynu z sorbitolom na vmist dnk klityn endokrynnykh zaloz na foni opiku shkiry u shchuriv. Svit Medytsyny ta Biolohiyi. 2018;2(64):33-9. [in Ukrainian].*
2. Tsigos C, Chrousos GP. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. *J Psychosom Res. 2002 Oct;53(4):865-71. doi: 10.1016/s0022-3999(02)00429-4.*
3. Osterbur K, Mann FA, Kuroki K, DeClue A. Multiple organ dysfunction syndrome in humans and animals. *J Vet Intern Med. 2014 Jul-Aug;28(4):1141-51. doi: 10.1111/jvim.12364.*
4. Spitzweg C, Reincke M. Schilddrüse und Blutdruck [Thyroid diseases and hypertension]. *Internist (Berl). 2010 May;51(5):603-4, 606-8, 610. German. doi: 10.1007/s00108-009-2499-3.*
5. Tiron O, Appelhans O, Gunas I, Chereshniuk I. Indicators of the cell cycle in the thyroid gland in rats when applying infusion of 0.9 % solution of NaCl, lactoprotein with sorbitol or HAES-LX 5 %. *Reports of Morphology. 2019;25(1):62-7. DOI: 10.31393/morphology-journal-2019-25(1)-09.*
6. Hryntsova NB, Khomenko IV, Romanyuk AM, Bumeister VI, Kravtsova IA. Morphological and morphometric rearrangements of the rat adenohypophysial-thyroid system under the experimental extracellular dehydration. *Svit Medytsyny ta Biolohiyi. 2019;2(68):174-9. DOI 10.26724/2079-8334-2019-2-68-174-179.*
7. Nurmetova IK. Morfometrychni parametry shchytovidnoyi zalozy pry termichniy travmi v dynamitsi eksperymental'noho yiyi likuvannya kombinovanyimi hiperosmolyarnymi rozchynamy na 21 ta 30 dobu eksperymentu. *Visnyk morfolohiyi. 2012;18(2):263-5. [in Ukrainian].*
8. Koval'chuk OI. Patohenez opikovoyi khvoroby: suchasni aspekty. *Naukovyy visnyk NMU imeni O. O. Bohomol'tsya. 2013;2 (41):64-9. [in Ukrainian].*
9. Evers LH, Bhavsar D, Mailänder P. The biology of burn injury. *Exp Dermatol. 2010 Sep;19(9):777-83. doi: 10.1111/j.1600-0625.2010.01105.x.*
10. Horal's'kyi LP, redaktor. *Osnovy histolohichnoyi tekhniki i morfofunktsional'ni metody doslidzhen' u normi ta pry patolohiyi. Zhytomyr: Polissya; 2015. 288 s. [in Ukrainian].*

MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION OF THE STRUCTURAL COMPONENTS OF THE THYROID GLAND UNDER CONDITIONS OF MODELED THERMAL SKIN INJURY

Abstract. The key organ of the peripheral endocrine system, the thyroid gland, shows the ability to adapt and restructure at different levels of structural and cellular organization under the influence of various factors. The aim of the study was to determine morphometric changes in the parameters of the structural components of the thyroid gland. The experiment was modeled on 42 male laboratory mature white rats. The burn was modeled with copper plates heated in water at a temperature of 97-100 °C. The size of the affected area was 20 % of the animal's body area, which, according to the current classification, corresponds to a second-degree burn. Changes in various parameters were studied by morphometric analysis of the obtained histologic sections. Statistical processing of digital data was carried out using the software «Excel» and «STATISTICA» 10.0 using parametric and nonparametric methods of data evaluation. Morphometrically, it was found that the organ contains follicles of three types – large, medium and small, and their quantitative ratio is 1.4: 4.7: 3.9. It was found that the average value of the area of a small follicle is (2342.54±98.43) μm², medium – (3722.53±130.44) μm², large – (5733.77±203.67) μm². The average value of thyrocyte height is (11.43±0.41) μm. The follicular-colloid index of the thyroid gland of intact animals is the highest for small follicles and is 1.94±0.08, for medium follicles – 1.810.04 and for large follicles – 1.73±0.05. The average value of the colloid accumulation index for small follicles is the lowest and is 2.60±0.12, for medium follicles – 4.180.19, and for large follicles – 6.27±0.29. At the light-optical level, on day 7 of the experiment, an increase in the number (1.58 times (p<0.001) compared to the intact index) of large follicles was noted, which are located mainly on the periphery of the lobules and filled with a compacted colloid. A decrease in thyrocyte height (1.29 times (p<0.001) compared to the normal value), a significant decrease in the follicular-colloid index and an increase in the colloid accumulation index detected in the early toxemia stage indicate a decrease in functional activity in the organ, disruption of adaptive processes in it and the onset of destructive changes. At the later stages of burn injury (14 and 21 days of the experiment), against the background of a statistically significant (p<0.001) increase in endogenous intoxication, there is a development of deep destructive changes in thyrocytes, organ vessels, proliferation of connective tissue layers, impaired synthesis and secretion of hormones. These conditions

are manifested by the dominance of large, overstretched follicles in the parenchyma of the thyroid gland, lined with flat, degenerating thyrocytes, the height of which at day 21 is 3.31 times significantly ($p < 0.001$) lower than the intact value; a statistically significant decrease in the follicular-colloid index; a significant increase in the colloid accumulation index, as well as a significant deviation from the normal level of pituitary-thyroid system hormones, which indicates organ hypofunction.

Key words: thyrocyte; colloid; thyroid gland; thermal injury; morphometry.

Відомості про авторів:

Небесна Зоя Михайлівна – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри гістології та ембріології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Довгалюк Богдана-Анна Олегівна – студентка 3 курсу медичного факультету Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Вітер Уляна Валентинівна – студентка 3 курсу медичного факультету Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Огінська Наталія Віталіївна – доктор філософії, асистент кафедри гістології та ембріології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Крамар Соломія Богданівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри гістології та ембріології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль.

Information about the authors:

Nebesna Zoia M. – Doctor of Biological Sciences, Professor Head of the Department of Histology and Embryology of I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Dovgalyuk Bohdana O. – 3-rd year Student of the Faculty of Medicine of the I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Viter Uliana V. – 3-rd year Student of the Faculty of Medicine of the I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Ohinska Nataliia V. – PhD, Associate Professor of the Histology and Embryology Department of the I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Kramar Solomiia B. – PhD, Associate Professor of the Histology and Embryology Department of the I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil.

Надійшла 20.10.2023 р.

Рецензент – проф. В. В. Білокий (Чернівці)