
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Державне підприємство Український науково-дослідний інститут
медицини транспорту

Центральна санітарно-епідеміологічна станція
на водному транспорті

ВІСНИК

МОРСЬКОЇ МЕДИЦИНИ

Науково-практичний журнал
Виходить 4 рази на рік

Заснований в 1997 році. Журнал є фаховим виданням для публікації основних
результатів дисертаційних робіт у галузі медичних наук
(Наказ Міністерства освіти і науки України № 886 (додаток 4) від 02.07.2020 р.)
Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації серія КВ № 18428-7228ПР

№ 4 (101)
(жовтень - грудень)

Одеса 2023

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор **А. І. Гоженко**

О. М. Ігнат'єв (заступник головного редактора), Н. А. Мацегора (відповідальний секретар), Н. С. Бадюк, Є. П. Белобров, Р. С. Вастьянов, В. С. Гойдик, М. І. Голубятніков, А. А. Гудима, Ю. І. Гульченко, О. М. Левченко, Г. С. Манасова, В. В. Огоренко, Т. П. Опаріна, И. В. Савицький, С. М. Пасічник, Е. М. Псядло, Н. Д. Філінець, В. В. Шухтін

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Х. С. Бозов (Болгарія), Денисенко І. В. (МАММ), В. А. Жуков (Польща), С. Іднані (Індія), А. Г. Кириченко (Днепр), М. О. Корж (Харків), І. Ф. Костюк (Харків), М. М. Корда (Тернопіль), Н. Ніколіч (Хорватія), М. Г. Проданчук (Київ), М. С. Регеда (Львів), А. М. Сердюк (Київ)

Адреса редакції

65039, ДП УкрНДІ медицини транспорту
м. Одеса, вул. Канатна, 92
Телефон/факс: (0482) 753-18-01; 42-82-63
e-mail *nymba.od@gmail.com*
Наш сайт - www.medtrans.com.ua

Редактор Н. І. Єфременко

Здано до набору 22.12.2023 р.. Підписано до друку 27.12.2023 р Формат 70×108/164
Папір офсетний № 2. Друк офсетний. Умов.-друк.арк. .
Зам № 2/9/15 Тираж 100 прим.

ISSN 2707-1324

©Міністерство охорони здоров'я України, 1999
©Державне підприємство Український науково-дослідний інститут медицини транспорту, 2005
© Центральна санітарно-епідеміологічна станція на водному транспорті, 2010

О. І. Тірон

ВПЛИВ СЕМИДЕННОГО ВВЕДЕННЯ 0,9 % ФІЗІОЛОГІЧНОГО РОЗЧИНУ NaCl НА МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ

Одеський національний медичний університет

Author's Information

Тірон О. І.

ORCID: 0000-0003-4444-5442

Summary. Tiron O. I. **THE INFLUENCE OF NaCl 0.9% PHYSIOLOGICAL SOLUTION SEVEN-DAY ADMINISTRATION ON RATS' THYROID GLAND MORPHOLOGICAL STATE.** - *Odessa National Medical University; e-mail: chekina.o@ukr.net*. The urgency of the burn injury problem is determined by frequent thermal injuries of different age's patients, the complexity and duration of treatment, long-term disability and relatively high mortality. We were interested in the changes that occur during a thermal burn in the thyroid gland, since it plays one of the leading roles in the endocrine regulation of most body functions. When investigating the issue of pharmacological correction of thermal damage to the thyroid gland, we proceed from the classical fundamental concept regarding its pathogenetic validity. Since hypohydration together with massive both protein and microelements loss is one of the leading clinical manifestations of thermal injury, we tried to eliminate damage to the parenchyma and cellular composition of the thyroid gland by introducing 0.9% physiological NaCl solution. The aim of the work is to study the effect of a 0.9% physiological NaCl solution 7-day administration on histological and ultrastructural changes in the thyroid gland of rats. The preservation of thyroid gland typical morphology during the experiment after a 0.9% NaCl solution seven-day infusion was proven according to histological and electronic microscopic studies. The absence of a pathological effect of this solution on the structure of the organ was thereby established. The absence of thyroid gland morphological changes together with changes in the surrounding tissues and in the periglandular vessels in the trial dynamics provided a fundamental opportunity to apply the physiological 0.9% NaCl solution as one of the components of thyroid gland burning morphological and functional lesions pharmacological correction. The author assumes that burning induced pathomorphological disorders of the thyroid gland structure and its functional dysfunctions will have expressed complex and systemic mechanisms, due to which the use of only a physiological 0.9% NaCl solution with corrective purposes will not be sufficient. It was supposed at the same time that saline infusion for thyroid gland thermal burn changes pharmacocorrection can be effective as part of a pharmacological complex of substances with a potential thermoprotective effect.

Key words: thyroid gland, thermal damage, physiological 0.9% NaCl solution, morphological structure, ultrastructure, pathogenetical pharmacocorrection

Реферат. Тірон О. І. **ВПЛИВ СЕМИДЕННОГО ВВЕДЕННЯ 0,9 % ФІЗІОЛОГІЧНОГО РОЗЧИНУ NaCl НА МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ.** Актуальність проблеми опікової травми визначається частими термічними ураженнями пацієнтів різного віку, складністю та тривалістю лікування, довготривалою втратою працездатності та порівняно високою летальністю. Нас зацікавили зміни, що виникають при термічному опіку в щитоподібній залозі, оскільки їй відводиться одна з провідних ролей в ендокринній регуляції багатьох функцій організму. При дослідженні питання фармакологічної корекції термічного

ураження щитоподібної залози ми виходимо із класичної фундаментальної концепції стосовно її патогенетичної обґрунтованості. Оскільки гіпогідратація з масивною втратою протеїнів та мікроелементів є одним із провідних клінічних проявів термічного ушкодження, ми намагалися усунути ушкодження паренхіми та клітинного складу щитоподібної залози введенням 0.9% фізіологічного розчину NaCl. Метою роботи є дослідження впливу 7-денного введення 0.9% фізіологічного розчину NaCl на гістологічні та ультраструктурні зміни щитоподібної залози щурів. Доведено збереженість типової морфології щитоподібної залози в динаміці досліді після семиденної інфузії 0,9 % розчину NaCl за даними гістологічних та електронномікроскопічних досліджень. Встановлено відсутність патологічного впливу даного розчину на структуру органу. Відсутність морфологічних змін в тканині щитоподібної залози, в оточуючих тканинах та в перизалозистих судинах в динаміці цього терміну надала принципову можливість застосувати введення фізіологічного 0,9 % розчину NaCl в якості одного із складового фармакологічної корекції індукованих термічних впливом морфологічних та функціональних уражень щитоподібної залози. Автор припускає, що ініційовані термічною травмою патоморфологічні порушення структури щитоподібної залози та її функціональні дисфункції мають складні та системні механізми, через що застосування одного лише фізіологічного 0,9 % розчину NaCl з корегуючою метою буде недостатньо. Але при цьому висловлює, що інфузійне введення фізіологічного розчину для фармакокорекції індукованих термічним опіком щитоподібної залози змін може мати ефективність у складі фармакологічного комплексу речовин з потенційним термозахисним ефектом.

Ключові слова: щитоподібна залоза, термічне ураження, фізіологічний 0,9% розчин NaCl, морфологічна структура, ультраструктура, патогенетично обґрунтована фармакокорекція

Вступ

Опікові ураження належать до найбільш поширених та найтяжчих хвороб у людей, поступаючись лише транспортному травматизму [1, 2]. Актуальність проблеми опікової травми визначається частими термічними ураженнями пацієнтів різного віку, складністю та тривалістю лікування, довготривалою втратою працездатності та порівняно високою летальністю. Залежно від площі та глибини ураження, опікова рана викликає множинні й тривалі порушення гомеостазу, які спричиняють дисфункції органів і систем [1-4]. Незважаючи на значні успіхи, що були досягнуті у лікуванні даної патології, летальність серед важкообпечених залишається високою, особливо при критичних (40 - 50 % поверхні тіла) та надкритичних (понад 50 %) глибоких опіках [1, 4].

Нас зацікавили зміни, що виникають при термічному опіку в щитоподібній залозі, оскільки їй відводиться одна з провідних ролей в ендокринній регуляції багатьох функцій організму [5, 6]. Щитоподібна залоза, приймаючи до уваги широкий спектр фізіологічної активності тиреоїдних гормонів, її структурно-функціональну організацію та морфо-функціональні особливості, а також масштабні дублюючі механізми регуляторного зворотного зв'язку, однією із перших підпадає під ушкоджуючий термічний вплив [2, 5, 7]. Дисфункція щитоподібної залози та інших органів організму або патологічна дизрегуляція, яка виникає внаслідок термічного впливу, «запускає» за механізмами «хибного кола», позитивного зворотного зв'язку та за системно-антисистемною регуляцією системні дисфункції, остеронь від чого не можуть бути розлади функціонування більшості органів та систем органів, патогенетичні механізми розладів яких, по-перше, ініціюються за загальнофундаментальними механізмами гіпоксичної та/або вільно радикальної гибелі клітин, по-друге, є ланцюгами патофізіологічних процесів, спричинених тиреоїдною патологією, та, по-третє, є недостатньо дослідженими [5, 8, 9].

При дослідженні питання фармакологічної корекції термічного ураження щитоподібної залози ми виходимо із класичної фундаментальної концепції стосовно її патогенетичної обґрунтованості [5]. Для цього нами були з'ясовані особливості та патофізіологічні механізми формування ендокринних розладів щитоподібної залози, гіпофізу та надниркових залоз [10], інтенсифікації процесів ліпопероксидації з

пригніченням функціональної активності антиоксидантної системи, порушення реологічних властивостей крові із вираженими змінами в еритроцитах, а також залучення до опосередкування перебігу патологічного процесу паренхіматозних органів [11-13].

Додатково до цього нами ретельно вивчені морфологічні зміни будови щитоподібної залози та перизалозистого оточення, починаючи з першої доби післятермічного періоду, протягом 30 діб досліджу [14, 15]. Протягом раннього післятермічного періоду структурні зміни у щитоподібній залозі торкалися переважно структури судинного компонента залози, її стромі та паренхіми та мало переважно характер адаптації та/або компенсації [14]. Починаючи з 21-ї доби і до кінця досліджу спрямованість патоморфологічних змін в щитоподібній залозі мала комплексний, з одного боку, деструктивний і декомпенсаторний характер, так і, з іншого боку, пристосувально-компенсаторний, відновлювальний та регенераторний характер [15]. Ці дані дозволили припустити розвиток компенсаторних та відновлювальних морфологічних змін щитоподібної залози, а також оточуючих органів і систем в разі призначення патогенетично обумовленого фармакологічного лікування.

За фундаментальними уявленнями, одним із провідних клінічних проявів термічного ушкодження є гіпогідратація з масивною втратою протеїнів та мікроелементів [5], зважаючи на що ми намагалися усунути ушкодження паренхіми та клітинного складу щитоподібної залози введенням 0.9% фізіологічного розчину NaCl, що виявилось малорезультативним як при корекції морфологічних змін [14, 15], так і функціональних розладів [16]. Проведенню досліджень по фармакологічній корекції термічного ураження щитоподібної залози введенням 0.9% фізіологічного розчину NaCl передували тестування його ймовірного впливу на морфологічну структуру та ультраструктуру щитоподібної залози для виключення неточностей при аналізі отриманих даних.

Мета роботи - дослідження впливу 7-денного введення 0.9% фізіологічного розчину NaCl на гістологічні та ультраструктурні зміни щитоподібної залози щурів.

Матеріали та методи

Експериментальні дослідження проводили на 90 білих щурах-самцях вагою 160-180 г (отримані з віварію Інституту фармакології і токсикології НАМН України) на базі науководослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова. Утримання, обробка та маніпуляції з тваринами проводились відповідно із «Загальними етичними принципами експериментів на тваринах», ухваленими П'ятим національним конгресом з біоетики (Київ, 2013), при цьому керувалися рекомендаціями Європейської конвенції про Захист хребетних тварин для експериментальних та інших наукових цілей (Страсбург, 1985), методичними рекомендаціями ДФЦ МОЗ України «Доклінічні дослідження препаратів» (2001) та правилами гуманного поводження з піддослідними тваринами та умовами, затвердженими Комісією з біоетики Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (протокол №1 від 14.01.2010).

Інтактним щурам у нижню порожнисту вену вводили 0.9% фізіологічний розчин NaCl. Катетер для введення розчинів вшивали під шкіру, а його просвіт по всій довжині заповнювали титрованим розчином гепарину (0,1 мл гепарину на 10 мл колоїдного розчину) після кожного введення 0.9% фізіологічного розчину NaCl. Інфузії проводили один раз на добу протягом перших 7 діб. Гоління, катетеризацію вен та декапітацію щурів проводили під пропофоловим (в/в, 60 мг/кг) наркозом.

Збір матеріалу для мікроскопічних досліджень проводили на 1, 3, 7, 14, 21 і 30 добах досліджу за загальноприйнятою методикою [17]. Шматочки щитоподібної залози фіксували в 10 % нейтральному розчині формаліну, проводили дегідратацію в спиртах зростаючої концентрації, заливали у парафінові блоки. Виготовлені зрізи, товщиною 5-6 мкм, забарвлювали гематоксиліном-созином [17].

Гістологічні препарати вивчали за допомогою світлового мікроскопа MICROmed SEO SCAN («Суми Електрон Оптікс», Суми, Україна) та фотодокументували за допомогою відеокамери Vision CCD Camera з системою виводу зображення з гістологічних препаратів. Для електронномікроскопічних досліджень забирали шматочки щитоподібної залози, фіксували їх у 2,5 % розчині глютаральдегіду, постфіксували 1 % розчином тетраоксиду осмію на фосфатному буфері. Подальша обробка проводилась згідно загальноприйнятої методики [14]. Напівтонкі зрізи забарвлювали метиленовим синім. Ультратонкі зрізи,

виготовлені на ультрамікротомі LKB-3, контрастували уранілацетатом, цитратом свинцю згідно методу Рейнольдса та вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ-125К.

Усі морфологічні дослідження проводились в межах Угод про наукове співробітництво між кафедрою гістології, цитології та ембріології Одеського національного медичного університету та науково-дослідним центром Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (від 01.01.2018 р.), а також кафедрою гістології та ембріології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського (від 01.01.2019 р.).

Результати дослідження. Гістологічні дослідження структури щитоподібної залози тварин в період семиденного введення 0,9 % розчину NaCl (а саме на 1, 3 та 7 доби) встановили збереження типової морфології даного органу. У ці терміни експерименту на мікроскопічному рівні залоза була оточена сполучнотканинною капсулою, що утворена з колагенових та еластичних волокон, у каркасі яких розміщені переважно клітини фібробластичного ряду та судини дрібного калібру. Від капсули брали початок трабекули, що спрямовані вглиб щитоподібної залози та поділяли її на часточки.

Судини та компоненти мікроциркуляторного русла в період семиденного введення 0,9 % розчину NaCl були помірно виповненими форменими елементами крові. Довкола окремих артерій та венул спостерігався незначний периваскулярний набряк.

Гістологічно паренхіма щитоподібної залози складалася з численних фолікулів різних розмірів та міжфолікулярних острівців. Більшість фолікулів були вистелені тироцитами кубічної форми з еозинофільною цитоплазмою та базофільними ядрами, проте у низці полів зору фіксували і ті, які утворені плоскими та призматичними клітинами. Просвіт фолікула був заповнений гомогенним оксифільним колоїдом. Подекуди спостерігалися пристінково розташовані вакуолі резорбції (рис. 1).

Ультраструктура щитоподібної залози через 1, 3, 7 діб впродовж семиденного введення 0,9 % розчину NaCl не зазнавала патологічних змін та зберігала типову морфологію. Здебільшого кубічні фолікулярні клітини містили округло-овальні ядра з одним-двома ядрцями та маленькими грудочками маргінально розміщеного гетерохроматину.

Цитоплазма містила органели загального призначення, серед яких найбільш чисельними були мітохондрії, каналці гранулярної ендоплазматичної сітки та похідні комплексу Гольджі. На апікальній поверхні тироцитів спостерігали невисокі мікроворсинки, а під плазмолемою піноцитозні мікропухирці (рис. 2).

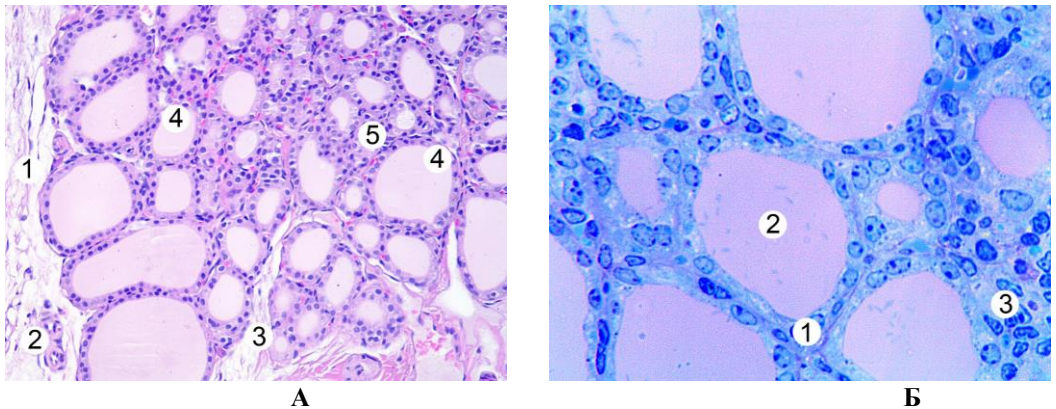


Рис. 1. Гістоструктура щитоподібної залози шурів на 3 добу (фрагмент А) та на 7 добу (фрагмент Б) в період семиденного введення 0,9 % розчину NaCl.

А - 1 – сполучнотканинна капсула, 2 – судини, 3 – сполучнотканинні перегородки, 4 – фолікули, 5 – міжфолікулярний острівець. Забарвлення гематоксиліном та еозином. х200.

Б - 1 – тироцити, 2 – колоїд, 3 – міжфолікулярний острівець. Забарвлення метиленовим синім. х400.

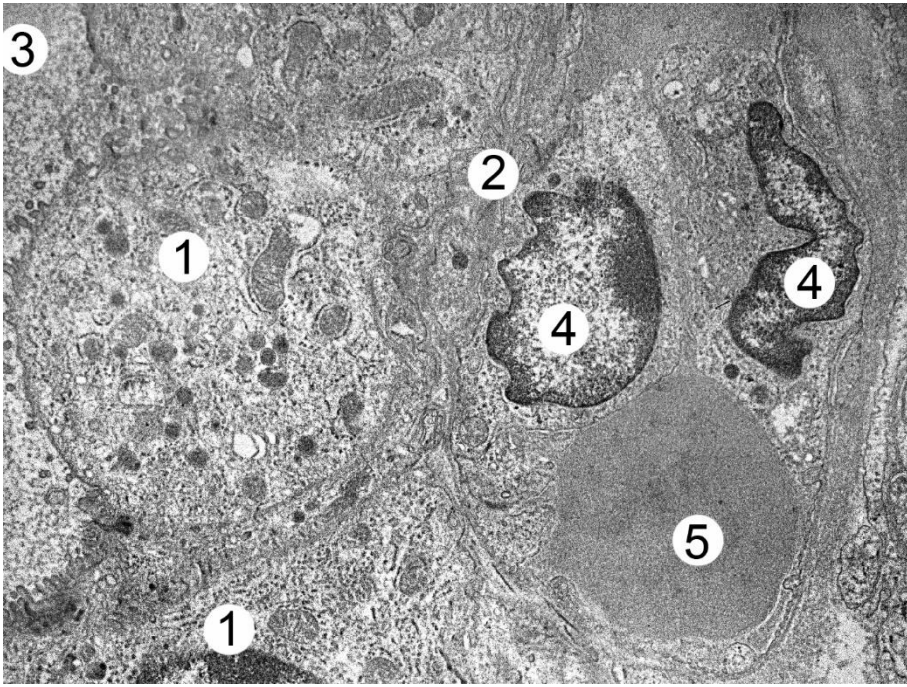


Рис. 2. Ультраструктура стінки фолікула та гемокапіляра щитоподібної залози тварини на 3 добу в період семиденного введення 0,9 % розчину NaCl.
1 – тироцити, 2 – базальна мембрана, 3 – просвіт фолікула, 4 – ядра ендотеліоцитів, 5 – еритроцит в просвіті гемокапіляра. Електроннограма. x9000.

На субмікроскопічному рівні при семиденному введенні піддослідним тваринам 0,9 % розчину NaCl структура стінки гемокапілярів щитоподібної залози відповідала загальним ознакам будови фенестрованого типу капілярів. Базальна мембрана рівномірної товщини з розташованим на ній ендотелієм. У ядерній частині ендотеліоцитів виявлялися ядра з чіткими контурами та інвагінаціями каріолеми та маргінально розташованим гетерохроматином. Зона органел цих клітин містила органели загального призначення, а периферійна – мікропіноцитозні пухирці та чітко контуровані фенестри (див. рис. 2).

У віддалені терміни після закінчення семиденної інфузії 0,9 % розчину NaCl (14, 21, 30 доби) у щитоподібній залозі піддослідних тварин не встановлено морфологічних ознак патологічних змін. В капсулі органу виявлялися судинно-нервові пучки зі збереженою гістоструктурою. Стінка кровоносних судин складалася з трьох оболонок: інтими, медії та адвентиції. Спостерігалися інтенсивно базофільні ядра ендотеліоцитів, оточені світло-оксифільною цитоплазмою. Ознак відшарування клітин від базальної мембрани не було помічено. Еластична мембрана артерій добре контурована, хвилеподібна. У просвітах судин органу у ці терміни експерименту відмічалось помірне кровонаповнення (рис. 3, А).

Структура фолікулів у часточках щитоподібної залози згідно мікроскопічних досліджень у віддалені терміни після закінчення семиденної інфузії 0,9 % розчину NaCl була типовою: округло-овальної форми, з одношаровим епітелієм, який оточував просвіт, заповнений гомогенно-ацидофільним колоїдом. Клітини фолікулярного епітелію містили базофільні ядра центрально розміщені у цитоплазмі, що забарвлювалася оксифільно. Кровоносні капіляри були помірно кровонаповненими (рис. 3, Б).

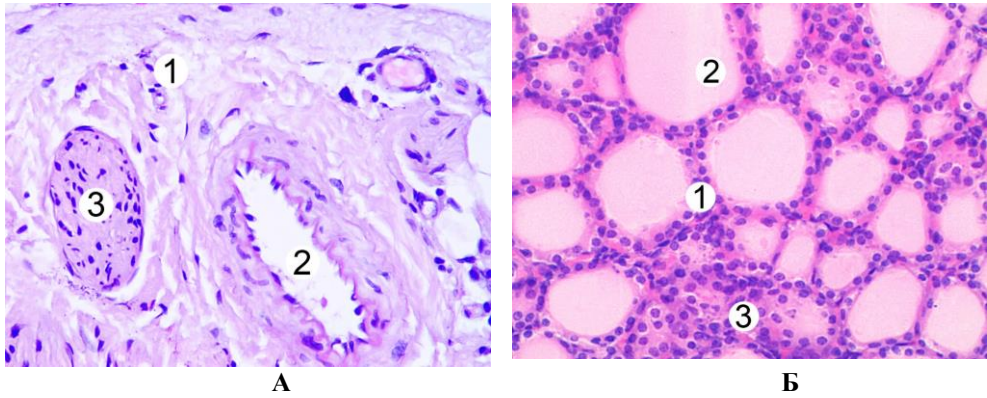


Рис. 3. Морфологічний стан щитоподібної залози шурів на 14 добу (фрагмент А – капсула) та на 21 добу (фрагмент Б) після семиденного введення 0,9 % розчину NaCl. Забарвлення гематоксилином та еозином.

А - 1 – сполучна тканина, 2 – артерія, 3 – нерв. x400.

Б - 1 – тироцити, 2 – колоїд, 3 – міжфолікулярні острівці. x200.

Субмікроскопічно у віддалені терміни після семиденної інфузії 0,9 % розчину NaCl (14, 21, 30 доби) тироцити у складі фолікулів розташовані на цілісній базальній мембрані рівномірної товщини. Форма фолікулярних клітин у більшості фолікулів була кубічною, але у складі часточок зустрічалися і плоскі, і призматичні.

Ядра тироцитів містили маргінально розташовані грудки гетерохроматину та переважно центрально розташоване ядрце. Каріолема чітка, з добре структурованими ядерними порами. У цитоплазмі цих клітин було виявлено каналці гранулярної ендоплазматичної сітки, мітохондрії зі збереженою ультраструктурою, цистерни комплексу Гольджі, а ближче до апікального полюсу – піноцитозні пухирці та вакуолі. Також на апікальному полюсі спостерігали численні мікрроворсинки (рис. 4, А).

На субмікроскопічному рівні у віддалені терміни після семиденної інфузії 0,9 % розчину NaCl (14, 21, 30 доби) у стінці кровоносних капілярів щитоподібної залози патологічних змін не було виявлено. Ультраструктура ендотеліоцитів характеризувалася ознаками активного трансендотеліального обміну, про що свідчила наявність великої кількості піноцитозних пухирців у периферійній частині цитоплазми. У цій же зоні спостерігали чітко контуровані фенестри (рис. 4, Б).

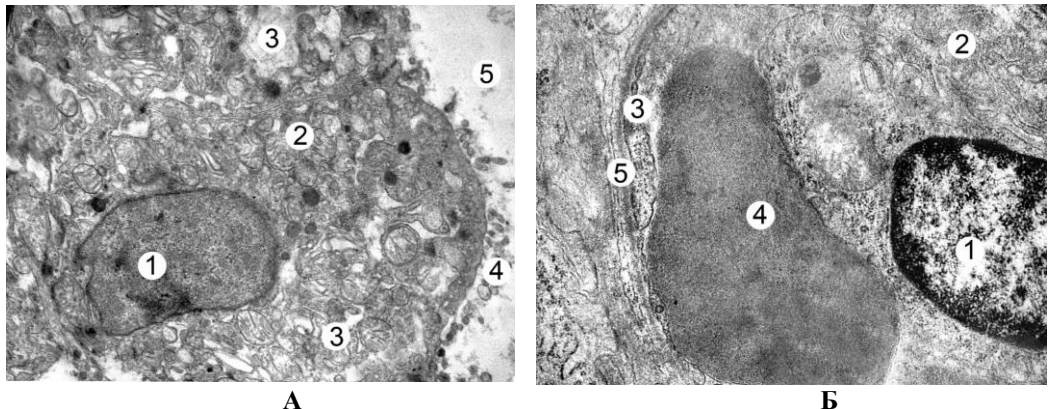


Рис. 4. Субмікроскопічний стан щитоподібної залози тварини на 21 добу (фрагмент А - тироцити) та на 30 добу (фрагмент Б – гемокапіляр) після семиденного введення 0,9 % розчину NaCl. Електронорама.

А - 1 – ядро тироцита, 2 – мітохондрії, 3 – розширені каналці гранулярної ендоплазматичної сітки, 4 – мікрроворсинки, 5 – просвіт фолікула. x15000.

Б - 1 – ядро та 2 – цитоплазма ендотеліоцита, 3 – периферійна ділянка цитоплазми поблизу

фенестри, 4 – еритроцит в просвіті гемокапіляра, 5 – базальна мембрана. x13000.

Таким чином, отримані дані свідчать про те, що інфузія протягом 7 діб фізіологічного 0,9 % розчину NaCl жодним чином не вплинула на вираженість макро- та мікроскопічної структури щитоподібної залози. Наші досліді тривали протягом 30 діб, і саме відсутність морфологічних змін в тканині щитоподібної залози, в оточуючих тканинах та в перизалозистих судинах в динаміці цього терміну надала принципову можливість застосувати в певних серіях досліді введення фізіологічного 0,9 % розчину NaCl в якості одного із складового фармакологічної корекції індукованих термічних впливом морфологічних та функціональних уражень щитоподібної залози. Отже, виконавши цю обов'язкову умову методологічної побудови патофізіологічного та патоморфологічного експерименту, ми впевнені в адекватності та методичній вірності отриманих в подальшому результатів. Вважаємо в цьому аспекті методологічно вірним та експериментально обґрунтованим з патофізіологічної точки зору проведення подальших серій досліджень, спрямованих на тестування захисних ефектів фізіологічного розчину при впливі на щитоподібну залозу надмірного термічного чинника.

Для обговорення отриманих гістологічних та мікроскопічних результатів вважаємо доцільним визнати патогенетичну обґрунтованість вибору фізіологічного 0,9 % розчину NaCl для фармакологічної корекції морфологічного стану щитоподібної залози та її мікрооточення за умов опіку залози внутрішньої секреції. Патофізіологічний ґрунт доцільності тестування захисних ефектів фізіологічного розчину обумовлений, з одного боку, спричиною термічною травмою кисневим голодуванням, масивною втратою протеїнів та електролітів і гіповолемією [5, 18-21] та, з іншого боку, доведеними проєктивними ефектами відновленням об'єму циркулюючої крові за умов термічних опіків [19, 21].

Можливо лише припустити, що ініційовані термічною травмою патоморфологічні порушення структури щитоподібної залози та її функціональні дисфункції матимуть достатньо системні та, відповідно, складні, механізми, через що застосування одного лише фізіологічного 0,9 % розчину NaCl з корегуючою метою буде недостатньо. Але в такому разі при експериментальному доведенні вірності нашого припущення інфузійне введення фізіологічного розчину для фармакокорекції індукованих термічним опіком щитоподібної залози змін може мати ефективність у складі фармакологічного комплексу речовин з потенційним термозахисним ефектом.

Висновки. Гістологічні та електронномікроскопічні дослідження щитоподібної залози експериментальних білих щурів в динаміці після семиденної інфузії 0,9 % розчину NaCl встановили збереженість її типової морфології, що свідчить про відсутність патологічного впливу даного розчину на структуру органу. Відсутність морфологічних змін в тканині щитоподібної залози, в оточуючих тканинах та в перизалозистих судинах в динаміці цього терміну надала принципову можливість застосувати введення фізіологічного 0,9 % розчину NaCl в якості одного із складового фармакологічної корекції індукованих термічних впливом морфологічних та функціональних уражень щитоподібної залози. Скоріше за все, ініційовані термічною травмою патоморфологічні порушення структури щитоподібної залози та її функціональні дисфункції матимуть достатньо системні та складні, механізми, через що застосування одного лише фізіологічного 0,9 % розчину NaCl з корегуючою метою буде недостатньо. Але в такому разі інфузійне введення фізіологічного розчину для фармакокорекції індукованих термічним опіком щитоподібної залози змін може мати ефективність у складі фармакологічного комплексу речовин з потенційним термозахисним ефектом.

Література/References

1. Военно-польова хірургія: підручник. Ред. Я.Л. Заруцький, И.Я. Білий. – Київ : ФЕНІКС, 2018: 544. (In Ukrainian) [*Military field surgery. Red. YaL Zaruts'kyu, VYa Bilyu. Kyiv: FENIKS. 2018. 544*]
2. Jeschke M.G., van Baar M.E., Choudhry M.A., Chung K.K., Gibran N.S., Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Primers*. 2020; 6(1) :11. doi: 10.1038/s41572-020-0145-5
3. Чернякова Г.М., Мінухін В.В., Воронін Є.П. Сучасний погляд на місцеве лікування опіків з інфекційною складовою. *Вісник проблем біології і медицини*. 2016;

- 4(133): 68-72. (In Ukrainian) [Chernyakova H.M., Minukhin V.V., Voronin E.P. A modern view of the local treatment of burns with an infectious component. *Herald of problems of biology and medicine*. 2016; 4(133): 68-72]
4. Hughes A., Almeland S.K., Leclerc T., Ogura T., Hayashi M., Mills J.-A., Norton I., Potokar T. Recommendations for burns care in mass casualty incidents: WHO Emergency Medical Teams Technical Working Group on Burns (WHO TWGB) 2017-2020. *Burns*. 2021; 47(2): 349–370. DOI: 10.1016/j.burns.2020.07.001
5. Moroz V.M., Shandra O.A., Vastyanov R.S., Yoltukhivsky M.V., Omelchenko O.D. *Physiology*. Vinnytsia: Nova Knyha. 2016. 722.
6. Rudas P, Rónai Z, Bartha T. Thyroid hormone metabolism in the brain of domestic animals. *Domest Anim Endocrinol*. 2005; 29(1): 88-96. doi: 10.1016/j.domaniend.2005.02.032.
7. Jeschke M.G., Gauglitz G.G., Kulp G.A., Finnerty C.C., Williams F.N., Kraft R., Suman O.E. et al. Long-Term Persistence of the Pathophysiologic Response to Severe Burn Injury. *PLoS One*. 2011; 6(7): e21245. doi: 10.1371/journal.pone.0021245
8. Тирон О.І. Патологічна дизрегуляція органів черевної порожнини за умов термічного ураження щитоподібної залози. *Вісник морської медицини*. 2023; 2(99): 150-163. (In Ukrainian) [Tiron O.I. *Pathological dysregulation of the organs of the abdominal cavity under the conditions of thermal damage to the thyroid gland*. *Herald of marine medicine*. 2023; 2(99): 150-163]. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8171385>
9. Shandra A.A., Godlevsky L.S., Vastyanov R.S. Epileptic and antiepileptic systems interrelation as the systemic indicator of the complexity of epileptic activity manifestation. *Pan-Brain Abnormal Neural Network in Epilepsy*. Ed. by Feng Ru Tang. Singapore : Research Signpost, 2009. 99-120.
10. Tiron O.I., Vastyanov R.S., Shapovalov V.Yu., Yatsyna O.I., Kurtova M.M. Pathophysiological mechanisms of thyroid gland hormonal dysregulation during experimental thermal exposure. *World of Medicine and Biology*. 2022; 4(82): 246-251. Doi: 10.26724/2079-8334-2022-4-82-246-251
11. Тирон О.І., Вастьянов Р.С. Залучення пероксидних механізмів до патогенезу дисфункції щитоподібної залози при опіковій хворобі. *Актуальні проблеми транспортної медицини*. 2023; 1-2(71-72): 203-217. (In Ukrainian) [Tiron O.I., Vastyanov R.S. *Peroxide mechanisms involvement into pathogenesis of thyroid gland dysfunction in burn disease*. *Actual problems of transport medicine*. 2023; 1-2(71-72): 203-217]. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7617890>
12. Тирон О.І., Вастьянов Р.С. Деструкція мембран еритроцитів в патогенезі термічного ушкодження щитоподібної залози. *Вісник морської медицини*. 2023; 1(98): 162-170. (In Ukrainian) [Tiron O.I., Vastyanov R.S. *Erythrocytes membranes destruction in thyroid gland burning pathogenesis*. *Herald of marine medicine*. 2023; 1(98): 162-170]. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7796084>
13. Тирон О.І., Вастьянов Р.С. Залучення нирок до патогенетичних механізмів при термічному ураженні щитоподібної залози. *Medical Science of Ukraine (Медична наука України)*. 2023; 19(4): 91-99. (In Ukrainian) [Tiron O.I., Vastyanov R.S. *Involvement of kidneys in pathogenetic mechanisms in thermal damage to the thyroid gland*. *Medical Science of Ukraine*. 2023; 19(4): 91-99]. DOI: <https://doi.org/10.32345/2664-4738.4.2023.11>
14. Tiron O.I. Features of morphological changes in the thyroid gland of white male rats 1 day after thermal trauma of the skin on the background of the introduction of 0.9 % NaCl solution. *Biomedical and Biosocial Anthropology*. 2019; 37: 55-59. DOI: 10.31393/bba37-2019-09
15. Tiron O.I. Rats' thyroid gland histological and ultrastructural changes 30 days after the experimental thermal injury on the background of NaCl injection. *Reports of Morphology*. 2022; 28(4): 70-76. DOI: 10.31393/morphology-journal-2022-28(4)-10
16. Tiron O.I., Stoyanov O.M., Kuvshinova I.I., Markova O.O., Liashevskaya O.O., Volokhova G.O., Atmazhov I.D. White rats thyroid gland micro- and ultra-microscopic changes 7 days after the experimental thermal injury in conditions of physiological saline administration.

17. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології. Житомир : ЖНАЕУ. 2019. 286. (In Ukrainian) [Horalskyi L.P., Khomych V.T., Kononskyi O.I. Basics of histological technique and morphofunctional research methods in normal and pathological conditions. Zhytomyr: ZhNAEU. 2019. 286.]

18. Galbraith C.M., Wagener B.M., Chalkias A., Siddiqui S., Douin D.J. Massive Trauma and Resuscitation Strategies. *Anesthesiol Clin.* 2023; 41(1): 283-301. doi: 10.1016/j.anclin.2022.10.008.

19. Saadah N.H., van Hout F.M.A., Schipperus M.R., le Cessie S., Middelburg R.A., Wiersum-Osselton J.C., van der Bom J.G. Comparing transfusion reaction rates for various plasma types: a systematic review and meta-analysis/regression. *Transfusion.* 2017; 57(9): 2104-2114. doi: 10.1111/trf.14245.

20. Torres L.N., Chung K.K., Salgado C.L., Dubick M.A., Torres Filho I.P. Low-volume resuscitation with normal saline is associated with microvascular endothelial dysfunction after hemorrhage in rats, compared to colloids and balanced crystalloids. *Critical Care.* 2017; 21(1): 1-10. doi:10.1186/s13054-017-1745-7

21. Vural S., Yasti C.A., Dolapçı M. Comparison of Albumin and Fresh Frozen Plasma as Colloid Therapy in Patients With Major Burns. *Cureus.* 2023; 15(1): e33485. doi: 10.7759/cureus.33485.

Фінансування /Funding:

Це дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

Заява про доступність даних / Data Availability Statement

Вся інформація знаходиться у відкритому доступі.

Подяка /Acknowledgments

Автор висловлює подяку за сприяння написанню роботи науковим колективам своїх закладів

Конфлікт інтересів /Conflicts of Interest

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Робота надійшла в редакцію 15.11.2023 року.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

Шевєря С. М., Балецький В. С. ОБГРУНТУВАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ МІЖАЛЬВЕОЛЯРНОЇ ВИСОТИ ТА ЦЕНТРАЛЬНОЇ ОКЛЮЗІЇ ЯК НЕВІД'ЄМНИХ СКЛАДОВИХ УСПІШНОГО ОРТОПЕДИЧНОГО ЛІКУВАННЯ80	Sheverya S. M., Baletsky V. S. JUSTIFICATION OF DETERMINATION OF INTERALVEOLAR HEIGHT AND CENTRAL OCCLUSION AS INTEGRATED COMPONENTS OF SUCCESSFUL ORTHOPEDIC TREATMENT80
Бажора Ю., Гудзь В. Гусєйнова Л., Мозгова В. Усиченко К. АНАЛІЗ КЛІНІЧНИХ, ІМУНОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНИЙ ГЕПАТИТ С ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕНОТИПУ ВІРУСУ. 85	Bazhora Yuri, Gudz Valentyn Huseinova Leila, Mozgova Valentina Usychenko Kateryna ANALYSIS OF CLINICAL, IMMUNO- LOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS IN PATIENTS WITH CHRONIC HEPATITIS C DEPENDING ON THE VIRUS GENOTYPE 85
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО- ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ	EXPERIMENTAL AND TEORETICAL ASPECTS OF BIOLOGY AND MEDICINE
Сольвар З. Л., Погорєцька Я. О. ЗМІНИ В СИСТЕМІ ОКСИДУ АЗОТУ В ЛЕГЕНЯХ МУРЧАКІВ З ЕКСПЕРИ- МЕНТАЛЬНИМ АЛЕРГІЧНИМ АЛЬВЕОЛІТОМ ТА ЕКСПЕРИМЕН- ТАЛЬНИМ ПАРОДОНТИТОМ У РІЗНІ ПЕРІОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ90	Solvar Z. L., Pohoretska J. O. CHANGES IN THE NITRIC OXIDE SYSTEM IN THE GUINEA PIGS' LUNGS WITH EXPERIMENTAL ALLERGIC ALVEOLITIS AND EXPERIMENTAL PERIODONTITIS AT DIFFERENT PERIODS OF EXPERIMENT SIMULATION90
Реґеда М. С., Галій-Луцька В. В. ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОРВІТИНУ ТА ТІОТРИАЗОЛІНУ ЩОДО КОРЕКЦІЇ ВІДХИЛЕНЬ ПАРАМЕТРІВ ПРООКСИДАНТНО- АНТИОКСИДАНТНИХ СИСТЕМ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ АЛЕРГІЧНОМУ АЛЬВЕОЛІТІ ТА ІММОБІЛІЗАЦІЙНОМУ СТРЕСІ94	Regeda M. S., Galiy-Lutska V. V. DETERMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF CORVITIN AND THIOTRIAZOLINE REGARDING THE CORRECTION OF DEVIATIONS IN THE PARAMETERS OF PROOXIDANT- ANTIOXIDANT SYSTEMS IN EXPERIMENTAL ALLERGIC ALVEOLITIS AND IMMOBILIZATION STRESS94
Тірон О. І. ВПЛИВ СЕМИДЕННОГО ВВЕДЕННЯ 0,9 % ФІЗІОЛОГІЧНОГО РОЗЧИНУ NaCl НА МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ 107	Tiron O. I. THE INFLUENCE OF NaCl 0.9% PHYSIOLOGICAL SOLUTION SEVEN- DAY ADMINISTRATION ON RATS' THYROID GLAND MORPHOLOGICAL STATE 107
Шнайдер С. А., Савицький І. В. ГОРМОНАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХРОНІЧНОГО СТРЕСУ ПРИ ГІПО- ТА ГІПЕРФУНКЦІЇ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ 116	Shnaider S. A., Savitsky I. V. HORMONAL SUPPORT OF CHRONIC STRESS WITH THYROID GLAND HYPO- AND HYPERFUNCTION 116