

**Abstract**

**V. I. Hula,**  
*Sumy State University, 31 Sanator-  
na Str., Sumy, 40007, Ukraine*

**STRUCTURAL ALTERATION OF RATS' STOMACH FUNDUS  
UNDER CONDITION OF INTRACELLULAR DEHYDRATION  
OF THE BODY**

The research purpose was to study histomorphometrical parameters of the stomach fundus of white laboratory mature male rats under condition of sublethal intracellular dehydration.

The animals were divided into 2 groups. The 1st group which consisted of 7 rats was used as a control group. The 2nd group (7 rats) was experimental. The animals of experimental series received 1.2 % hypertonic sodium chloride solution and granulated feed. Sublethal intracellular dehydration degree was achieved on the 30th day of the experiment.

Under condition of sublethal intracellular dehydration of the body there was a considerable decrease in the average layer height of all the components of the stomach wall. The mucous layer disappeared from the surface of the mucous membrane and from the cytoplasm of the surface and neck mucous cells. There was revealed a thickness reduction of the surface epithelium and epithelium of the gastric pits, accompanied by severe degenerative changes and areas of its massive desquamation. The gastric pits smoothed and their depth decreased. In addition, the thinning of the mucous membrane was accompanied by a considerable reduction in the height of the gastric glands and increase in their density per 1 mm<sup>2</sup>. Destructive changes of the gastric glands were accompanied by hemorheological microcirculation disorders.

There was found a decrease in the total number of gland cells, their [glands'] degenerative changes and a reduction of the surface of cross-section of the cytoplasm which caused a major visual distension of lumen of the gastric glands. The most significant quantitative changes took place in neuroendocrine cells which indicates substantial damage of the stomach secretory function. There were no significant structural changes in muscular and serous membrane of the stomach except for reduction of their thickness.

**Conclusion.** Sublethal intracellular dehydration lead to a considerable decrease in the average layer height of all the components of the stomach wall and alteration of structure of the gastric glands and cells.

**Keywords:** stomach, fundal part, intracellular dehydration.

**Corresponding author:** [viktoriya-gulaya@mail.ru](mailto:viktoriya-gulaya@mail.ru)

**Резюме**

**В. І. Гула,**  
*Сумський державний університет,  
вул. Санаторна, 31, м. Суми,  
Україна, 40007*

**СТРУКТУРНА ПЕРЕБУДОВА ФУНДАЛЬНОГО ВІДДІЛУ  
ШЛУНКУ ЩУРІВ ЗА УМОВ КЛІТИННОГО ЗНЕВОДНЕННЯ  
ОРГАНІЗМУ**

Метою дослідження було гістоморфометричне вивчення фундаментального відділу шлунку білих лабораторних щурів за умов сублетального клітинного зневоднення організму.

Об'єктом дослідження слугували 14 лабораторних білих щурів-

самців зрілого віку середньою масою 150–170 г. Тварин поділили на контрольну та експериментальну серії по 7 щурів у кожній. У тварин контрольної групи під час проведення експерименту дотримувалася звичайний питний раціон. Щури експериментальної серії в якості пиття отримували 1,2 % гіпертонічний розчин хлориду натрію та гранульований комбікорм. Сублетальний ступінь клітинного зневоднення досягався на 30 добу експерименту.

За умов дії сублетальної клітинної дегідратації організму спостерігалася стоншення усіх шарів стінки шлунку. Було виявлено відсутність шару слизу на поверхні слизової оболонки та у цитоплазмі поверхневих та шийкових мукоцитів. Зменшення висоти поверхневого епітелію та епітелію ямок спостерігалася поряд із вираженими дистрофічними змінами та ділянками з масивною його десквамацією. Найбільш суттєвих структурних змін зазнавала слизова оболонка шлунку. Зменшення висоти шлункових залоз та зростання їх щільності на 1 мм<sup>2</sup> супроводжувалося деструктивними змінами шлункових залоз та значними гемореологічними порушеннями мікроциркуляторного русла. Зниження кількісних показників клітинного складу залоз виявлялося поряд із дистрофічними змінами клітин.

Таким чином, внутрішньоклітинне зневоднення організму призводить до значного зменшення середньої товщини всіх шарів стінки шлунку і структурної перебудови шлункових залоз і клітин.

**Ключові слова:** шлунок, фундальний відділ, клітинна дегідратація.

#### Резюме

**В. І. Гула,**

*Сумський державний університет, ул. Санаторная, 31, г. Сумы, Україна, 40007*

#### СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУНДАЛЬНОГО ОТДЕЛА ЖЕЛУДКА КРЫС В УСЛОВИЯХ КЛЕТОЧНОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОРГАНИЗМА

Целью исследования было гистоморфометрическое изучение фундального отдела желудка белых лабораторных крыс в условиях сублетального клеточного обезвоживания организма.

Объектом исследования послужили 14 лабораторных белых крыс-самцов зрелого возраста средней массой 150–170 г. Животных разделили на контрольную и экспериментальную серии по 7 крыс в каждой. Животные контрольной группы во время проведения эксперимента содержались на обычном питьевом рационе. Крысы экспериментальной серии в качестве питья получали 1,2 % гипертонический раствор хлорида натрия и гранулированный комбикорм. Сублетальная степень клеточного обезвоживания достигалась на 30 сутки эксперимента.

В условиях действия сублетальной клеточной дегидратации организма наблюдалось истончение всех слоев стенки желудка. Было выявлено отсутствие слоя слизи на поверхности слизистой оболочки и в цитоплазме поверхностных и шейчных мукоцитов. Уменьшение высоты поверхностного эпителия и эпителия ямок наблюдалось рядом с выраженными дистрофическими изменениями и участками с массивной его десквамацией.

Наиболее существенным структурным изменениям подверглась слизистая оболочка желудка. Уменьшение высоты желудочных желез и увеличение их плотности на 1 мм<sup>2</sup> сопровождалось деструктивными изменениями желудочных желез и значительными гемо-



реологическими нарушениями микроциркуляторного русла. На фоне снижения количественных показателей клеточного состава желез возникали дистрофические изменения клеток.

Таким образом, внутриклеточное обезвоживание организма приводит к значительному уменьшению средней толщины всех слоев стенки желудка и структурному преобразованию желудочных желез и клеток.

**Ключевые слова:** желудок, фундальный отдел, клеточная дегидратация.

**Автор, відповідальний за листування:** [viktoriya-gulaya@mail.ru](mailto:viktoriya-gulaya@mail.ru)

## Вступ

Останнім часом увагу морфологів та клініцистів усе більше привертає проблема впливу різноманітних чинників на стан шлунково-кишкового тракту, а саме шлунку як одного із найважливіших органів травної системи [1, 2].

Сучасний ритм та умови життя, праці, стан екології, часто обумовлює нераціональне, несистематичне або недостатнє споживання якісної їжі та води, що супроводжується порушеннями водно-електролітного та мікроелементного статусу організму. Це викликає низку морфологічних змін у тканинах та органах як людей, так і тварин [3, 4]. У зв'язку із необхідністю екстраполяції отриманих на експериментальних тваринах результатів на людський організм у літературі починають з'являтися дані щодо порівняльних характеристик шлунка гризунів та людини [5].

Внутрішньоклітинна дегідратація супроводжується гіперосмією плазми та зменшенням об'єму переважно інтрацелюлярного водного сектору [6]. Цей стан може виникати на фоні перорального прийому натрійвмісних сольових розчинів або неправильної корекції дефіциту води гіперосмолярними розчинами [7]. До внутрішньоклітинного зневоднення часто призводять неврологічні порушення формування відчуття спраги, порушення фізіологічного акту ковтання, відсутність можливості самостійного прийому води, переважання водних втрат нирковим чи позанирковим шляхом над втратами електролітів [8, 9, 10]. Звертає увагу відсутність систематизованих літературних даних щодо вивчення шлунку за умов дії гіперосмолярної клітинної дегідратації організму.

## Мета роботи

Гістоморфометричне дослідження фундального відділу шлунку білих лабораторних щурів за умов сублетального клітинного зневоднення організму.

## Матеріали і методи дослідження

Об'єктом дослідження слугували 14 лабораторних білих щурів-самців зрілого віку середньою масою 150–170 г.

Догляд за тваринами здійснювався з дотриманням міжнародних біоетичних принципів Європейської конвенції "Про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей" (Страсбург, 1986) та "Загальних етичних принципів експериментів на тваринах", прийнятих Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001). Дослідження схвалено комісією з біоетики медичного інституту Сумського державного університету.

Тварин поділили на контрольну та експериментальну серії по 7 щурів у кожній. У тварин контрольної групи під час проведення експерименту дотримувалася звичайний питний раціон. Щури експериментальної серії в якості пиття отримували 1,2 % гіпертонічний розчин хлориду натрію та гранульований комбікорм. Сублетальний ступінь клітинного зневоднення досягався на 30 добу експерименту. Після досягнення цього терміну проводилася евтаназія тварин від передозування наркозу та їх декапітація, для дослідження вилучався фундальний відділ шлунку.

Фіксацію матеріалу та виготовлення парафінових блоків з розміщеними в них шматочками шлунку виконували у відповідності до уніфікованих методик. Для вивчення структурних компонентів гістологічні зрізи забарвлювали гематоксилін-еозином, за Ван-Гізон, по Малорі та проводили ШИК-реакцію, визначення кількості ентероендокринних клітин проводилось з використанням імуногістохімічного маркера – поліклональних антитіл кролів до Хромограніну А (Thermo Fisher Scientific).

Мікроскопічне дослідження проводили на світловому мікроскопі "Olympus" з фотографіч-



ною реєстрацією морфологічної картини відеокамерою Baumer/optronic. Тур: CX05c. Виділення структурних компонентів органів проводили згідно з Міжнародною гістологічною номенклатурою. Морфометрію здійснювали за допомогою системи комп'ютерного аналізу «Digimaizer».

Морфометричний аналіз включав визначення товщини усіх оболонок стінки шлунку, структурних компонентів слизової оболонки: висоти шлункових залоз, їх щільності на 1 мм<sup>2</sup>, глибини ямок, підрахунок кількості головних, парієтальних, слизових, поверхнево-ямкових, ентоероендокринних клітин та загальної кількості клітин у залозі, включаючи визначення площі перерізу цитоплазми та ядер клітинних структур.

Обробка результатів дослідження проводилась з використанням пакета програми «AtteStat» для MS Excel. Оцінювання достовірності розбіжності експериментальних і контрольних даних проводили за методом ANOVA, різницю вважали достовірною при  $p < 0,05$ .

#### Результати дослідження та їх обговорення

Усі досліджувані тварини на початку експе-

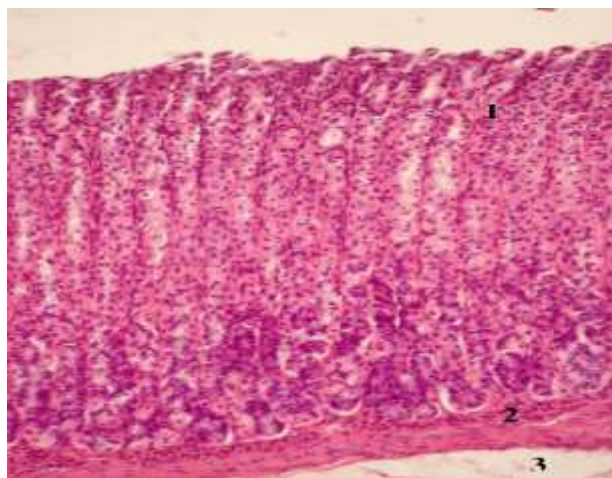


Рисунок 1 – Стінка шлунку щура. Фундальний відділ. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Збільшення 200. 1 – слизова оболонка; 2 – м'язова пластинка слизової оболонки; 3 – підслизова основа

Морфометричним дослідженням встановлено, що середня висота поверхневого епітелію складає  $16,97 \pm 0,22$  мкм. Слиз і поверхневий епітелій разом представляють собою основні елементи в системі захисного бар'єру шлунку ("слизовий бар'єр").

рименту мали звичайний зовнішній вигляд, поведінку та рухову активність.

При дослідженні гістологічних препаратів шлунку тварин контрольної серії візуалізується стінка шлунку, яка утворена слизовою, підслизовою, м'язовою і серозною оболонками (Рис.1). Згідно з даними морфометричного дослідження середня товщина стінки шлунку становить  $1472,42 \pm 49,77$  мкм.

Слизова оболонка шлунку складається із трьох шарів – поверхневого епітелію, власної пластинки і м'язової пластинки. Морфометричним дослідженням встановлено, що товщина слизової оболонки у фундальному відділі шлунку щурів становить у середньому  $676,37 \pm 22,45$  мкм.

Поверхня слизової оболонки вислана однорядним залозистим епітелієм, вкритим рівномірним шаром PAS-позитивного слизу, у якому присутні поодинокі клітини покривного епітелію. Такий саме епітелій вистилає також і шлункові ямки, в основу яких відкриваються залози шлунку. При забарвленні по Малорі слиз на поверхні слизової оболонки і в цитоплазмі мукоцитів має блакитний колір (Рис. 2).

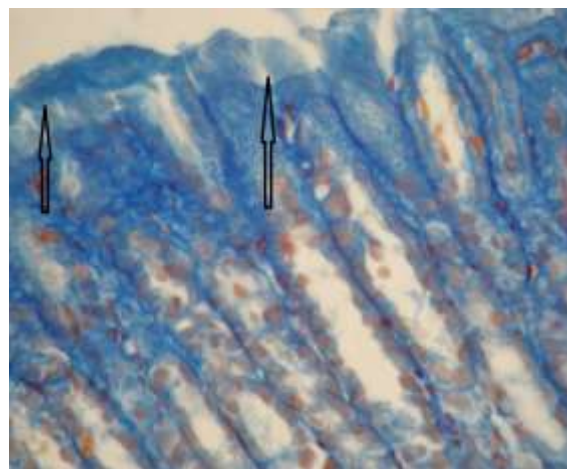


Рисунок 2 – Стінка шлунку щура. Фундальний відділ. Забарвлення по Малорі. Збільшення 400. Шар слизу на поверхні слизової оболонки і в цитоплазмі мукоцитів має блакитний колір (стрілки)

Супрануклеарна цитоплазма поверхневого епітелію при забарвленні гематоксиліном і еозином виглядає прозорою, площа її перерізу в групі інтактних тварин складає  $120,41 \pm 1,26$  мкм<sup>2</sup>.

Поверхневий епітелій має овальне або округле ядро, витіснене у базальні відділи клітин. За

даними морфометрії середня площа перерізу ядра поверхневого епітелію складає  $24,99 \pm 0,4$  мкм<sup>2</sup>.

Мікроциркуляторне русло слизової оболонки фундального відділу шлунку має ознаки анастомозування: в базальній частині слизової оболонки визначаються судини артеріолярного типу, у поверхневих відділах – венулярного типу. Артеріоли, венули та капіляри помірного кровонаповнення з відсутністю реологічних порушень.

Відомо, що мікроциркуляторне русло в умовах адекватної мікрогемодинаміки і реології крові забезпечує належні фізико-хімічні процеси в шлунку, і поряд зі "слизовим бар'єром", також входить до системи захисного бар'єру.

Власна пластинка слизової оболонки утворена пухкою сполучною тканиною, у якій забарвленням за Ван Гізон ідентифікуються сполучнотканинні волокна, визначаються судини і клітинні елементи. Клітинна інфільтрація власної пластинки слизової оболонки незначна. В інфільтраті визначаються дифузно розташовані плазматичні клітини і лімфоцити, а також поодинокі лаброцити і нейтрофільні гранулоцити. У власній пластинці слизової оболонки фундального відділу розташовані численні власні, прості трубчасті по будові, залози (більшою мірою нерозгалужені, рідше – розгалужені), розділені прошарками пухкої сполучної тканини.

Морфометричним дослідженням встановлено, що щільність власних залоз на 1 мкм<sup>2</sup> становить  $79,74 \pm 1,76$ , їх середня висота дорівнює  $512,43 \pm 10,40$  мкм, а середня кількість клітин в залозі складає  $125,79 \pm 0,71$ . Середня глибина ямок в залозах складає  $102,17 \pm 3,59$  мкм, а кількість поверхнево-ямкових клітин –  $36,34 \pm 0,73$ .

Серед клітин залоз добре диференціюються головні, парієтальні і слизові (мукоїдні) клітини, а також камбіальні елементи і клітини дисперсної нейроендокринної системи. У власних залозах слизові клітини вистилають початкові відділи шийок залоз. Попри те, що найбільша кількість мукоїдних клітин локалізуються саме в шийці, вони, хоча і рідше, зустрічаються також в тілі залоз і є низькопризматичними.

При фарбуванні гематоксиліном і еозином у своїй апікальній частині цитоплазма мукоцитів через вміст слизу світла, а ядра розташовані в самих базальних відділах і мають сплюснений вигляд. Інтенсивність PAS-реакції в цих клітинах менша, ніж у поверхневому епітелії, а сам

PAS-позитивний матеріал – сотовидний, а не гомогенний. Епітелій більш глибоких відділів залоз менш високий, PAS-реакція має вигляд смужки в апексі клітин при відсутності реакції на глікоген. Відзначається незначне забарвлення альціановим синім.

Середня кількість слизових клітин у залозі за даними морфометричного дослідження складає  $19,25 \pm 0,62$ .

Парієтальні клітини у найбільшій кількості спостерігаються у тілі і шийці залоз. У дні залоз вони також виявляються, але у невеликій кількості. Середня чисельність даних клітин у залозі за даними морфометричного дослідження складає  $28,35 \pm 0,6$ .

Парієтальні клітини великі у порівнянні з головними, розташовані дещо назовні відносно інших клітин залоз, їх цитоплазма при забарвленні гематоксиліном і еозином інтенсивно оксифільна, локалізуються в тілі і в дні власних залоз, мають неправильну округлу (грушоподібну) форму. Широка округла базальна частина клітини розташовується як би другим шаром – назовні по відношенню до головних екзокриноцитів, а їх апікальна частина у вигляді вузької шийки досягає просвіту залози. При забарвленні гематоксиліном і еозином цитоплазма парієтальних клітин оксифільна (ацидофільна), зерниста. Середня площа перерізу цитоплазми парієтальних клітин складає  $185,51 \pm 6,35$  мкм<sup>2</sup>, ядра –  $20,6 \pm 0,69$  мкм<sup>2</sup>.

Головні екзокриноцити розташовані групами у власних залозах у ділянках тіла і дна (більшою мірою), мають невеликі, в порівнянні з парієтальними клітинами, розміри та пірамідальну форму.

Згідно морфометричного дослідження середня кількість головних клітин в залозі складає  $46,81 \pm 0,76$ .

Ентероендокринні клітини у слизовій оболонці фундального відділу шлунку локалізуються переважно в ділянках тіла та дна залоз. У хромогранін А-позитивних клітин на світлооптичному рівні визначається забарвлення цитоплазми у темно-коричневий колір (Рис.3).

Середня кількість ентероендокринних клітин у складі загальної кількості клітин в залозах складає  $26,11 \pm 0,31$ .

Цитоплазма головних клітин при забарвленні гематоксиліном і еозином характеризується базофільною її базальних відділів, що свідчить про високий вміст рибонуклеопротейдів і, відповідно, білково-синтетичних процесів. У апікаль-

ній частині клітин (супрануклеарно) визначаються численні білкові зимогенні гранули. Їх особ-

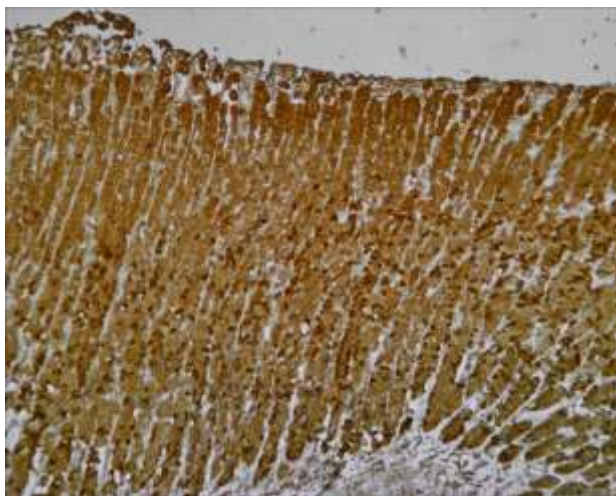


Рисунок 3 – Стінка шлунку щура. Фундальний відділ. Імуногістохімічний маркер – антитіла до Хромограніну А. Збільшення 100. Цитоплазма ентероендокринних клітин забарвлюється в коричневий колір

За даними морфометричного дослідження середня площа перерізу цитоплазми головних клітин складає  $69,74 \pm 0,83$  мкм<sup>2</sup>. Головні клітини мають округле ядро, розташоване біля основи клітини. Середня площа перерізу ядра головних клітин складає  $16,41 \pm 0,46$  мкм<sup>2</sup>.

М'язову пластинку слизової оболонки формують клітини гладких м'язів, розташовані в один шар.

Безпосередньо до слизової оболонки прилягає підслизова основа, вона не містить залоз, представлена пухкою сполучною тканиною, у якій розташовані артеріальне і венозне сплетення, сітка лімфатичних судин і підслизове нервове сплетення Мейснера.

За даними морфометричного дослідження товщина підслизового шару в фундальному відділі становить у середньому  $217,88 \pm 13,92$  мкм.

Добре розвинену м'язову оболонку шлунку, як і м'язову пластинку слизової оболонки, формують клітини гладких м'язів. У більшості вивчених гістологічних препаратів м'язова оболонка складається із трьох шарів: внутрішнього шару, який представлений пучками гладких м'язових клітин, що мають косий напрям, середнього – циркулярного і зовнішнього поздовжнього шару, між якими у сполучній тканині розташоване міжм'язове нервове сплетіння Ауєрбаха і сітка лімфатичних судин.

ливо добре видно на препаратах, які забарвлені метиленовим синім (Рис. 4).

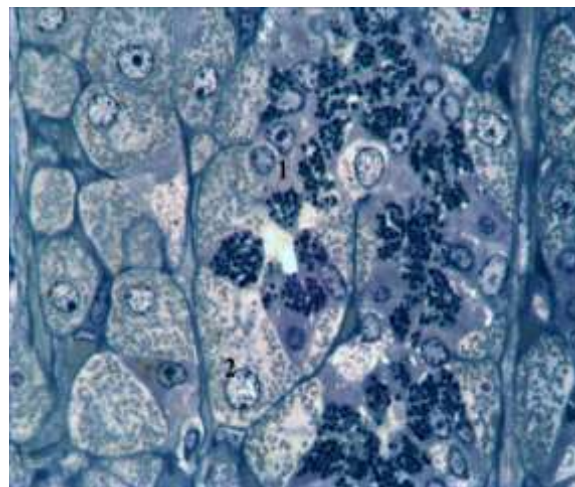


Рисунок 4 – Стінка шлунку щура. Фундальний відділ. Слизова оболонка. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Збільшення 1000. 1 – головні клітини із білковими гранулами зимогену; 2 – паріетальні клітини

При проведенні морфометричних досліджень виявлено, що товщина м'язового шару в фундальному відділі шлунку становить в середньому  $549,82 \pm 17,66$  мкм.

Серозна оболонка представлена на гістологічних препаратах тонким шаром пухкої волокнистої сполучної тканини, який вкриває одношаровий мезотелій. Товщина серозної оболонки у фундальному відділі становить в середньому  $13,56 \pm 0,68$  мкм.

На 30 добу експерименту, що відповідає термінам сублетальної клітинної дегідратації, спостерігалися наступні зміни фундального відділу шлунку.

За даними морфометричного дослідження було виявлено достовірне зниження показників середньої товщини стінки шлунку на 27,16 % ( $p < 0,0001$ ).

Зменшення висоти поверхневого епітелію та епітелію ямок на 43,01 % ( $p = 0,0002$ ) відносно інтактних тварин супроводжується вираженими дистрофічними змінами та ділянками з масивною його десквамацією. Це пояснює зменшення кількості поверхневих та ямкових клітин на 23,61 % ( $p < 0,0001$ ). Крім того, відповідно до морфометричних даних – площа перерізу цитоплазми поверхневих та ямкових клітин достовірно знизилася на 37,05 % ( $p < 0,0001$ ), ядер – на 36,97 % ( $p < 0,0001$ ). Глибина ямок досягла зна-

чення на 18,75 % ( $p = 0,0080$ ) менше порівняно з контролем.

Звертає увагу повна відсутність захисного шару слизу на поверхні слизової оболонки, а її товщина достовірно знизилася на 13,36 % ( $p = 0,0280$ ) відносно групи інтактних тварин. Крім того, стоншення слизової оболонки супроводжується достовірним зменшенням висоти шлункових залоз на 13,4 % ( $p = 0,0122$ ) та зростанням їх щільності на 1 мм<sup>2</sup> на 15,44 % ( $p = 0,0411$ ). У цитоплазмі поверхневих та шийкових мукоцитів вміст слизу різко зменшений або взагалі відсутній. Площа перерізу цитоплазми слизових клітин достовірно знизилася на

42,89 % ( $p < 0,0001$ ), ядер – на 37,57 % ( $p < 0,0001$ ) порівняно із показниками у групі інтактних тварин.

Ділянки візуального розширення просвітів головних залоз можна пояснити зменшенням розмірів клітин та їх деструктивними змінами, що підтверджується результатами морфометричного дослідження про зменшення загальної кількості клітин у залозі на 27,5 % ( $p < 0,0001$ ) (Рис. 5). Відповідно, чисельність головних клітин достовірно зменшилася на 14,65 % ( $p = 0,0003$ ), парієтальних – на 16,54 % ( $p = 0,0070$ ), слизових – з дуже високою достовірністю знизилася на 28,71 % ( $p < 0,0001$ ).

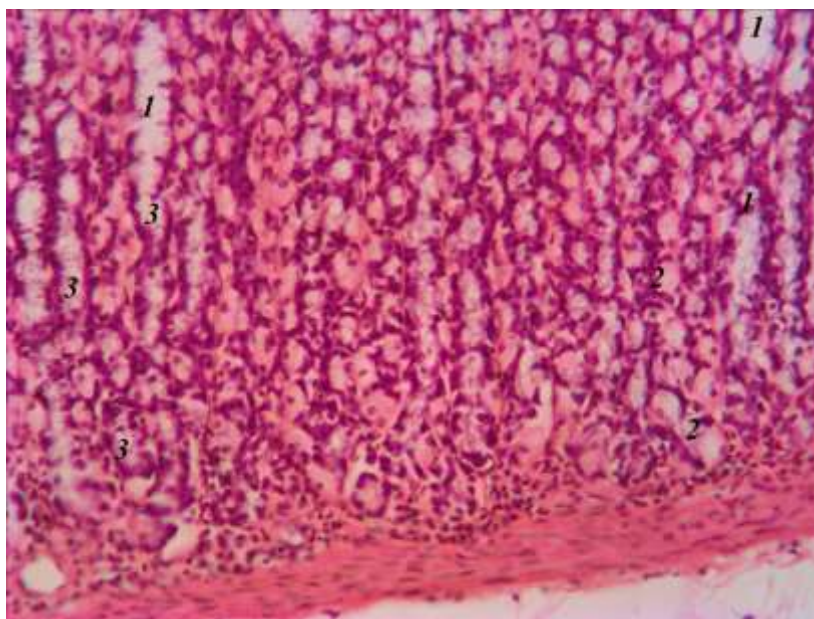


Рисунок 5 – Стінка шлунку щура експериментальної групи. Фундальний відділ. Забарвлення гематоксилін-еозин. Збільшення 200. 1– розширення просвітів головних залоз. 2– парієтальні клітини з гідропічними змінами цитоплазми і явищами цитолізу. 3– головні клітини в стані незворотної дистрофії і цитолізу

Серед парієтальних клітин зустрічаються такі, цитоплазма яких у стані гідропічних змін та цитолізу, ядра часто відсутні, з явищами каріопікнозу та каріолізу (Рис. 6). Достовірного зниження на 16,2 % ( $p = 0,0014$ ) порівняно з контролем, склав показник площі перерізу цитоплазми парієтальних клітин. Але площа перерізу ядер цих екзокриноцитів недостовірно зменшилася на 1,02 % ( $p = 0,8179$ ).

Кількість головних клітин зменшена, або вони відсутні внаслідок їх незворотної дистрофії і цитолізу. Площа перерізу цитоплазми головних екзокриноцитів достовірно зменшилася на 37 % ( $p < 0,0001$ ), ядер – на 21,45 % ( $p = 0,0002$ ).

Дуже чутливо відреагували на даний фактор ентероендокринні клітини. Їх кількість зменши-

лася на 70,75 % ( $p < 0,0001$ ) (Рис.7). Це говорить про значне порушення секреторної активності шлунку.

Товщина підслизової оболонки достовірно зменшилася на 34,19 % ( $p = 0,0329$ ). Виражені гемореологічні порушення судин мікроциркуляторного русла проявляються їх повнокрів'ям, розповсюдженими стазами та тромбозами.

У м'язовій та серозній оболонках значних структурних змін не спостерігалось, окрім високостовірного зменшення їх товщини – відповідно на 40,72 % ( $p < 0,0001$ ) та на 36,21 % ( $p < 0,0001$ ) порівняно з групою інтактних тварин.

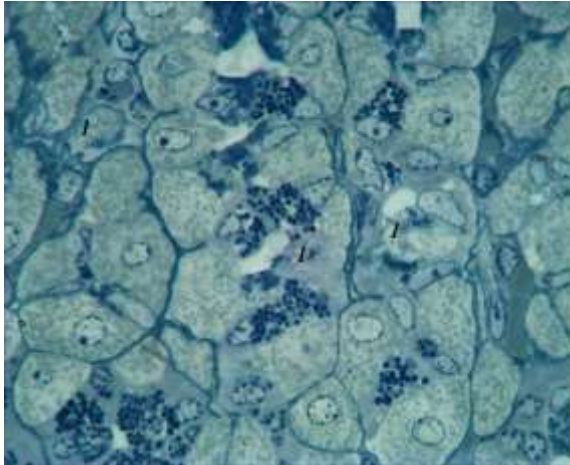


Рисунок 6 – Стінка шлунку щура експериментальної групи. Фундальний відділ. Слизова оболонка. Напівтонкий зріз. Забарвлення метиленовим синім. Збільшення 1000. 1– Цитоплазма клітин у стані гідропічних змін та цитолізу, ядра часто відсутні

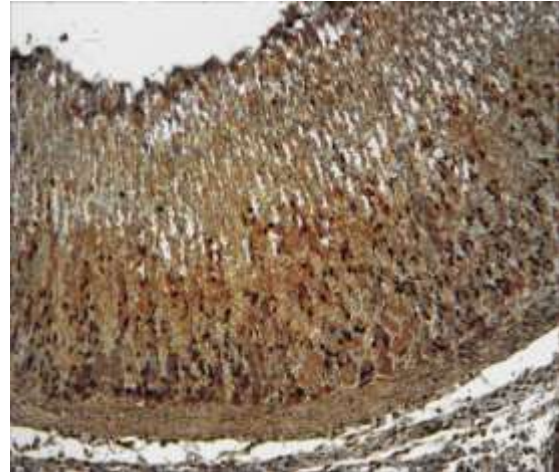


Рисунок 7 – Стінка шлунку щура експериментальної групи. Фундальний відділ. Імуногістохімічний маркер – антитіла до Хромограніну А. Збільшення 100. Зменшення кількості ентероендокринних клітин, особливо в ділянці тіл головних залоз

#### Висновки

За умов дії сублетальної клітинної дегідратації організму спостерігається стоншення усіх шарів стінки шлунку. Відсутній шар слизу на поверхні слизової оболонки та у цитоплазмі поверхневих та шийкових мукоцитів. Спостерігається зменшення висоти поверхневого епітелію та епітелію ямок, що супроводжується вираженими дистрофічними змінами та ділянками з масивною його десквамацією. Шлункові ямки згладжуються, глибина їх зменшується. Стоншення слизової оболонки поєднується з достовірним зменшенням висоти шлункових залоз та зростанням їх щільності на 1 мм<sup>2</sup>. Деструктивні

зміни шлункових залоз супроводжуються значними гемореологічними порушеннями мікроциркуляторного русла.

Зменшення загальної кількості клітин у залозах, їх дистрофічні зміни, що супроводжуються зменшенням площі перерізу цитоплазми, зумовлюють візуальне розширення просвітів головних залоз. Найбільш суттєвих кількісних змін зазнали ентероендокринні клітини, що говорить про значні порушення секреторної функції шлунку.

У м'язовій та серозній оболонках значних структурних змін не спостерігалось, окрім високостовірного зменшення їх товщини.

#### Фінансування

Робота є складовою частиною науково-дослідної теми «Закономірності вікових і конституціональних морфологічних перетворень внутрішніх органів і кісткової системи за умов впливу ендо- і екзогенних чинників і шляхи їх

корекції» (номер державної реєстрації 0113U001347) та фрагментом НДР МОН України «Морфологічний моніторинг стану органів і систем організму за умов порушення гомеостазу» (номер державної реєстрації 0109U008714)..

#### References (список літератури)

1. Ahmedov VA. *Prakticheskaya gastroenterologiya: Rukovodstvo dlya vrachey* [Practical gastroenterology: guidance for physicians]. M.: ООО «Медіцинське інформаційне агентство» Publ., 2011. 416 p.
2. Aruin LI, Kapuller LL, Isakov VA. *Morfologicheskaya diagnostika bolezney zheludka i kishchnika* [Morphological diagnostics of stomach and intestinal diseases]. M.: Triada-H Publ., 1998. 496p.
3. Kuvenyova ML, Luzin VI, Morozov VN, Morozova EN. [Structural changes of mucous membrane, submucous and muscular layers of rats' stomach, arising up under action of epichlorohydrin]. *Nauchnye vedomosti. Meditsina. Farmatsiya.* 2015;31(16):225–229.
4. Kalinichenko YuA, Sirotchenko TA, Bobrysheva AA. [The soft refined high-saccharose ration effect on the morphologi-



- cal peculiarities of the gastric mucosa in rats]. *Morphologiya*. 2012;4(4):53–57.
5. Petrenko EV. [Comparative anatomy of stomach in man and rodents]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy*. 2016;(3):255–258.
  6. Netiukhailo LH, Filatova VL, Filatova OV. [Water-salt metabolism (literature review)]. *Visnyk problem biologii i medytsyny*. 2012;1(91):28–33.
  7. El-Sharkawy AM, Sahota O, Maughan RJ. The pathophysiology of fluid and electrolyte balance in the older adult surgical patient. *Clin Nutr*. 2014;(33):6–13.
  8. Islam S, Abe'ly M. Water and Electrolyte Salvage in an Animal Model of Dehydration and Malnutrition. *J of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2004;(38):27–33.
  9. Thomas DR1, Cote TR, Lawhorne L, Levenson SA, Rubenstein LZ, Smith DA, Stefanacci RG, Tangalos EG, Morley JE. Understanding clinical dehydration and its treatment. *J Am Med Dir Assoc*. 2008;9(5):292–301. doi: 10.1016/j.jamda.2008.03.006.
  10. Jerzy Popieluszko P. Signs and symptoms of dehydration in the elderly. *Progress in Medicine*. 2015;28(10):744–748.

(received 03.11.2016, published online 29.12.2016)

(одержано 03.11.2016, опубліковано 29.12.2016)

