

**FEATURES OF STRUCTURAL CHANGES IN THE PROSTATE OF EXPERIMENTAL ANIMALS  
AT CHRONIC ETHANOL INTOXICATION****I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine  
(Ternopil, Ukraine)**[hnatjuk@tdmu.edu.ua](mailto:hnatjuk@tdmu.edu.ua)

*Chronic alcohol intoxication damages almost all organs and systems; the degree of structural and functional disorders in this pathology is different and depends on the duration and severity of intoxication. To this day, researchers are interested in the structure and vascular bed of the intact prostate gland and their changes in pathological conditions. It is also worth noting that in the modern medical and biological scientific literature, there is not enough data on complex morphological justifications for changes in the prostate gland in chronic ethanol intoxication. Morphologically and morphometrically, the structures of the prostate gland of 60 laboratory sexually mature white male rats, which were divided into two groups, were studied. The 1st group included 30 intact experimental animals, and the 2nd – included 30 rats with chronic alcohol intoxication. A month after the start of the experiment, the experimental animals were euthanized by bloodletting under thiopental anaesthesia. Histostereometrically, the area of the glands, the height of epitheliocytes, the area of the nucleus of epitheliocytes, the area of their cytoplasm, the nuclear-cytoplasmic ratio in these cells, and the stromal-parenchymal ratio in the organ under study were determined on micropreparations of the prostate gland. Quantitative indicators were processed statistically. Light-optically, in the prostate gland with chronic ethanol intoxication, dilatation, the fullness of mainly venous vessels and pronounced perivascular oedema were noted. Growth of the muscle-elastic stroma, reduction of folds and atrophic changes of the glandular epithelium, pronounced decrease of the glandular component of the examined organ, dystrophic, necrobiotic changes of endotheliocytes, epitheliocytes, stromal structures, and the appearance of foci of cellular infiltration were observed. Morphometrically, atrophy of the glandular epithelium, disruption of nuclear-cytoplasmic relations in epitheliocytes, a significant increase in stromal-parenchymal relations in the examined organ, a considerable decrease in the glandular component, and pronounced growth of the muscle-elastic stroma were revealed.*

**Key words:** prostate gland, structures, ethanol intoxication.

**Connection of the publication with planned research works.**

The work is a fragment of the research work of the I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine «Structural and functional regularities of the course of adaptive and compensatory processes in organs and systems during surgical interventions on organs of the abdominal and thoracic cavities under the influence of toxic endogenous and exogenous factors» (state registration number 0122U000031).

**Introduction.**

Chronic alcoholism is a widespread pathology that tends to grow and often leads to disability and mortality of the population at a young working age and is a significant medical and social problem. Chronic alcohol intoxication is complicated by damage to almost all organs and systems. The degree of structural and functional disorders in this pathology differs and depends on the duration and severity of intoxication [1, 2, 3].

The sources of modern scientific medical, and biological literature allow us to state that chronic alcohol intoxication harms almost all organs and systems of humans and experimental animals. Possessing a powerful membranotropic effect, ethanol and its metabolites lead to oxidative distress, a sharp increase in the permeability of the microcirculatory bed, pronounced disorders of protein, lipid, and carbohydrate metabolism, endocrinological and immunological changes [4, 5].

It should be noted that until today, researchers are interested in the structure and vascular bed of the intact prostate gland and their changes in pathological condi-

tions [2, 6, 7, 8]. At the same time, it should be noted that in the modern medical and biological scientific literature, there is not enough data on complex morphological justifications for changes in the organs of the reproductive system in chronic ethanol intoxication.

**The aim of the study.**

To determine the remodelling features of prostate gland structures of experimental animals under conditions of chronic alcohol intoxication.

**Object and research methods.**

The structures of the prostate gland of 60 laboratory sexually mature white male rats, divided into two groups, were investigated by morphological and morphometric methods. The 1st group included 30 experimentally intact animals, and the 2nd – had 30 rats that were in conditions of chronic alcohol intoxication, in which the animals were injected intragastrically with a 30% ethanol solution at the rate of 2 ml per 100 g of body weight for 28 days once per day [9]. A month after the start of the experiment, the experimental animals were euthanized by bloodletting under thiopental anaesthesia.

Pieces were cut from the prostate gland of white rats and fixed in a 10% neutral formalin solution. These pieces were passed through ethyl alcohols of increasing concentration and placed in paraffin blocks. After deparaffinization, microtome sections with a 5-7 μm were stained with hematoxylin-eosin, according to van Gieson, Mallory, Weigert, Masson, and toluidine blue [10].

The area of glands, the height of epitheliocytes, the nucleus area of epitheliocytes, the area of their cytoplasm, the nuclear-cytoplasmic ratio in these cells, and

**Table – Morphometric indicators of structural components of experimental animals' prostate gland (M±m)**

Indicator	Observation group	
	1-st	2-nd
Gland area, $\mu\text{m}^2$	115349,6±975,2	22242,7±188,6***
Height of epitheliocytes, $\mu\text{m}$	26,4±0,3	6,51±0,05***
Nucleus area of epitheliocytes, $\mu\text{m}^2$	28,1±0,3	14,9±0,2***
Cytoplasm area of epitheliocytes, $\mu\text{m}^2$	220,3±1,8	45,2±0,4***
Nuclear-cytoplasmic ratio	0,13±0,01	0,33±0,02***
Stromal-parenchymatous ratio	0,17±0,01	0,28±0,02**

Notes: \*\*- $p < 0.01$ ; \*\*\* –  $p < 0.001$  compared to the 1st group.

the stromal-parenchymal ratio in the organ under study were determined histostereometrically on micro-preparations of the prostate gland [11, 12].

Morphometry of the investigated structures of the prostate gland was carried out using an Olympus BX-23 light microscope with a digital video camera and a package of «Video-test 5.0» and «Video-size 5.0» application programs.

The obtained quantitative indicators were processed statistically. The obtained data were processed in the department of systematic statistical research of the I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine uses STATISTICA 8.0 («Statsoft», USA). Student's test determined the difference between comparative values [13, 14].

Experiments and euthanasia of experimental animals were performed following the «General Ethical Principles of Animal Experiments» adopted by the First National Congress on Bioethics (Kyiv, 2001) and by the «European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Research and Other Scientific Purposes» [15].

**Research results and their discussion.**

Quantitative morphological indicators of prostate gland structures obtained as a result of the research are shown in the **table**. The data analysis in the indicated **table** showed that the area of the prostate gland under conditions of chronic alcohol intoxication decreased by 5.2 times with a statistically significant difference ( $p < 0.001$ ).

In the simulated experimental conditions, the height of the epitheliocytes of the prostate gland changed similarly. Thus, in control observations, the indicated morphometric parameter was equal to  $(26.4 \pm 0.3) \mu\text{m}$ , and in chronic ethanol intoxication –  $(6.51 \pm 0.05) \mu\text{m}$ . At the same time, the last quantitative morphological indicator turned out to be four times smaller compared to the previous morphometric parameter given above.

It was also established that the nucleus area of the prostate glandular epitheliocyte under conditions of chronic alcohol intoxication was equal to  $(14.9 \pm 0.2) \mu\text{m}^2$ , and in the 1st group of experimental animals (control observations) –  $(28.1 \pm 0.3) \mu\text{m}^2$ . At the same time, the last quantitative morphological indicator was statistically significantly ( $p < 0.001$ ) higher than the previous one by almost 1.9 times. It should be noted that the same changes in morphometric parameters were found when analyzing the cytoplasmic area of glandular epitheliocytes. Thus, in control observations, the specified morphometric parameter was equal to  $(220.3 \pm 1.8) \mu\text{m}^2$ ,

and in the 2nd group of experimental animals (chronic alcohol intoxication) –  $(45.2 \pm 0.4) \mu\text{m}^2$ .

The given morphometric parameters were statistically significantly ( $p < 0.001$ ) different. At the same time, the last quantitative morphological indicator was 4.8 times smaller than the previous one.

Uneven disproportional changes in the spatial characteristics of the nucleus and cytoplasm of epitheliocytes of the prostate gland during alcohol intoxication led to violations of nuclear-cytoplasmic relations in the studied cells. In the 1st group of animals, the indicated

morphometric parameter was equal to  $(0.13 \pm 0.01)$ , in the case of chronic alcohol intoxication –  $(0.33 \pm 0.02)$ . A pronounced statistically significant difference ( $p < 0.001$ ) was established between the quantitative morphological indicators. At the same time, the last quantitative morphological indicator turned out to be 2.5 times greater than the previous one. In the simulated experimental conditions, the stromal-parenchymal ratio also increased with a statistically significant difference ( $p < 0.01$ ) compared to the similar control value. In the intact prostate gland, the indicated quantitative morphological index reached  $(0.17 \pm 0.001)$ , and in chronic alcohol intoxication –  $(0.28 \pm 0.02)$ . The given morphometric indicator exceeded the previous one by 1.6 times, indicating a pronounced increase in the stroma in the studied organ.

Light-optimally, in the prostate gland with chronic ethanol intoxication, dilatation, the fullness of mainly venous vessels and pronounced perivascular oedema were noted. Widening of interendothelial gaps, desquamation of the endothelium, swelling and fragmentation of the basal membrane of hemocapillaries were observed. Growth of the muscle-elastic stroma, reduction of folds and atrophic changes of the glandular epithelium, pronounced decrease of the glandular component of the examined organ, dystrophic, necrobiotic changes of endotheliocytes, epitheliocytes, stromal structures, and the appearance of foci of cellular infiltration were noted.

**Conclusions.**

The conducted studies and the obtained results indicate that chronic ethanol intoxication leads to pronounced structural changes in the prostate gland, which was characterized by atrophy of the glandular epithelium, a decrease in the area of the glands, a reduction in the height of epitheliocytes, a violation of nuclear-cytoplasmic ratios in them, an increase in stromal-parenchymal ratios, a pronounced growth of muscle-elastic stroma.

**Prospects for further research.**

An adequate, comprehensive study of the remodeling features of prostate gland structures during alcohol intoxication will allow for significantly expanding and clarifying the diagnosis, correction and prevention of the studied pathology.

**ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНИХ ЗМІН У ПЕРЕДМІХУРОВІЙ ЗАЛОЗИ  
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН ПРИ ХРОНІЧНІЙ ЕТАНОЛОВІЙ ІНТОКСИКАЦІЇ**  
Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
(м. Тернопіль, Україна)[hnatjuk@tdmu.edu.ua](mailto:hnatjuk@tdmu.edu.ua)

Хронічна алкогольна інтоксикація призводить до ураження майже всіх органів та систем, ступінь структурно-функціональних порушень яких при цій патології неоднаковий і залежить від тривалості та вираженості інтоксикації. До сьогоднішнього дня дослідники цікавляться структурою та судинним руслом неушкодженої передміхурової залози та їхніми змінами при патологічних станах. Варто також зазначити, що в сучасній медико-біологічній науковій літературі не достатньо даних про комплексні морфологічні обґрунтування змін передміхурової залози при хронічній етаноловій інтоксикації. Морфологічно і морфометрично досліджені структури передміхурової залози 60 лабораторних статевозрілих білих щурів-самців, які були розділені на 2 групи. 1-а група нараховувала 30 дослідних інтактних тварин, 2-а – 30 щурів, які знаходилися в умовах хронічної алкогольної інтоксикації. Через місяць від початку експерименту здійснювали евтаназію дослідних тварин кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. Гістостереометрично на мікропрепаратах передміхурової залози визначали площу залоз, висоту епітеліоцитів, площу ядра епітеліоцитів, площу їх цитоплазми, ядерно-цитоплазматичні відношення в цих клітинах, стромально-паренхіматозні відношення в досліджуваному органі. Кількісні показники обробляли статистично.

Світлооптично у передміхуровій залозі при хронічній етаноловій інтоксикації відмічалася дилатація, повнокров'я переважно венозних судин та виражений периваскулярний набряк. Спостерігалось розростання м'язово-еластичної стромы, редукція складок і атрофічні зміни залозистого епітелію, виражене зменшення залозистого компоненту досліджуваного органа, дистрофічні, некробіотичні зміни ендотеліоцитів, епітеліоцитів, стромальних структур, поява осередків клітинної інфільтрації. Морфометрично виявлено атрофію залозистого епітелію, порушення ядерно-цитоплазматичних відношень у епітеліоцитах, суттєве збільшення стромально-паренхіматозних відношень у досліджуваному органі, істотне зменшення залозистого компоненту, виражене розростання м'язово-еластичної стромы.

**Ключові слова:** передміхурова залоза, структури, етанолова інтоксикація.

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.**

Робота є фрагментом науково-дослідної роботи Тернопільського національного медичного університету ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України «Структурно-функціональні закономірності перебігу адаптаційно-компенсаторних процесів в органах та системах при оперативних втручаннях на органах черевної та грудної порожнин в умовах дії токсичних ендогенних та екзогенних факторів» (№ державної реєстрації 0122U000031).

**Вступ.**

Хронічний алкоголізм є розповсюдженою патологією, яка має тенденцію до зростання та нерідко призводить до інвалідизації та смертності населення в молодому працездатному віці і є важливою медичною та соціальною проблемою. Хронічна алкогольна інтоксикація ускладнюється ураженням майже всіх органів та систем, ступінь структурно-функціональних порушень яких при цій патології неоднаковий і залежить від тривалості та вираженості інтоксикації [1, 2, 3].

Джерела сучасної наукової медико-біологічної літератури дозволяють стверджувати про те, що хронічна алкогольна інтоксикація негативно впливає практично на всі органи і системи людини та експериментальних тварин. Володіючи потужною мембранотропною дією, етанол і його метаболіти призводять оксидативного дистресу, різкого підвищення

проникності мікроциркуляторного русла, виражених порушень білкового, ліпідного, вуглеводного обмінів, ендокринологічних та імунологічних змін [4, 5].

Необхідно вказати, що до сьогоднішнього дня дослідники цікавляться структурою та судинним руслом неушкодженої передміхурової залози та їхніми змінами при патологічних станах [2, 6, 7, 8]. В той же час варто зазначити, що в сучасній медико-біологічній науковій літературі не достатньо даних про комплексні морфологічні обґрунтування змін органів репродуктивної системи при хронічній етаноловій інтоксикації.

**Мета дослідження.**

Визначити особливості ремоделювання структури передміхурової залози експериментальних тварин в умовах хронічної алкогольної інтоксикації.

**Об'єкт і методи дослідження.**

Морфологічними і морфометричними методами досліджені структури передміхурової залози 60 лабораторних статевозрілих білих щурів-самців, які були розділені на 2 групи. 1-а група нараховувала 30 дослідних інтактних тварин, 2-а – 30 щурів, які знаходилися в умовах хронічної алкогольної інтоксикації, при якій тваринам внутрішньошлунково вводили 30% розчин етанолу з розрахунку 2 мл на 100 г маси тіла на протязі 28 діб один раз на добу [9]. Через місяць від початку експерименту здійснювали евтаназію дослідних тварин кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу.

**Таблиця – Морфометричні показники структурних компонентів передміхурової залози експериментальних тварин (M±m)**

Показник	Група спостереження	
	1-а	2-а
Площа залоз, мкм <sup>2</sup>	115349,6±975,2	22242,7±188,6***
Висота епітеліоцитів, мкм	26,4±0,3	6,51±0,05***
Площа ядра епітеліоцитів, мкм <sup>2</sup>	28,1±0,3	14,9±0,2***
Площа цитоплазми епітеліоцитів, мкм <sup>2</sup>	220,3±1,8	45,2±0,4***
Ядерно-цитоплазматичне відношення	0,13±0,01	0,33±0,02***
Стромально-паренхіматозні відношення	0,17±0,01	0,28±0,02**

Примітки: \*\*-p<0.01; \*\*\* – p<0.001 порівняно з 1-ю групою.

З передміхурової залози білих щурів вирізали шматочки, які фіксували у 10% нейтральному розчині формаліну. Вказані шматочки проводили через етилові спирти зростаючої концентрації і поміщали у парафінові блоки. Мікромомні зрізи товщиною 5-7 мкм після депарафінізації забарвлювали гематоксилін-еозином, за ван-Гізона, Маллорі, Вейгертом, Массоном, толуїдиновим синім [10].

Гістостереометрично на мікропрепаратах передміхурової залози визначали площу залоз, висоту епітеліоцитів, площу ядра епітеліоцитів, площу їх цитоплазми, ядерно-цитоплазматичні відношення в цих клітинах, стромально-паренхіматозні відношення в досліджуваному органі [11, 12].

Морфометрію досліджуваних структур передміхурової залози проводили за допомогою світлового мікроскопа Olimpus VX-23 з цифровою відеокамерою та пакетом прикладних програм «Відео-тест 5,0» та «Відео-розмір 5,0».

Отримані кількісні показники обробляли статистично. Обробка отриманих даних проведена у відділі системних статистичних досліджень Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України за допомогою програмного забезпечення STATISTICA 8.0 («Statsoft», США). Різницю між порівнювальними величинами визначали за критерієм Стьюдента [13, 14].

Експерименти та етаназію експериментальних тварин виконували із дотриманням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) та відповідно до «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в дослідних та інших наукових цілях» [15].

**Результати дослідження та їх обговорення.**

Отримані в результаті проведеного дослідження кількісні морфологічні показники структур передміхурової залози показані в **таблиці**. Аналізом даних у вказаній **таблиці** встановлено, що площа залоз передміхурової залози в умовах хронічної алкогольної інтоксикації з вираженою статистично достовірною різницею (p<0,001) зменшилася у 5,2 рази.

У змодельованих експериментальних умовах аналогічно змінювалася висота епітеліоцитів залоз передміхурової залози. Так, у контрольних спостереженнях вказаний морфометричний параметр дорівнювала (26,4±0,3) мкм, а при хронічній етаноловій інтоксикації – (6,51±0,05) мкм. При цьому останній кількісний морфологічний показник виявився мен-

шим у 4 рази порівняно з попереднім наведеним вище морфометричним параметром.

Встановлено також, що площа ядра залозистого епітеліоцита передміхурової залози в умовах хронічної алкогольної інтоксикації дорівнювала (14,9±0,2) мкм<sup>2</sup>, а в 1-й групі експериментальних тварин (контрольні спостереження) – (28,1±0,3) мкм<sup>2</sup>. При цьому останній кількісний морфологічний показник статистично достовірно (p<0,001) перевищував попередній майже у 1,9 рази. Варто вказати, що такі ж зміни морфометричних параметрів встановлено при аналізі площі цитоплазми епітеліоцитів залоз. Так, у контрольних спостереженнях вказаний морфометричний параметр дорівнював (220,3±1,8) мкм<sup>2</sup>, а у 2-й групі експериментальних тварин (хронічна алкогольна інтоксикація) – (45,2±0,4) мкм<sup>2</sup>.

Наведені морфометричні параметри статистично достовірно (p<0,001) відрізнялися між собою. При цьому останній кількісний морфологічний показник виявився меншим за попередній у 4,8 рази.

Нерівномірні диспропорційні зміни просторових характеристик ядра та цитоплазми епітеліоцитів залоз передміхурової залози при алкогольній інтоксикації призводили до порушень ядерно-цитоплазматичних відношень у досліджуваних клітинах. В 1-й групі тварин вказаний морфометричний параметр дорівнював (0,13±0,01), при хронічній алкогольній інтоксикації – (0,33±0,02). Між наведеними кількісними морфологічними показниками встановлена виражена статистично достовірна різниця (p<0,001). При цьому останній кількісний морфологічний показник виявився більшим за попередній у 2,5 рази. У змодельованих експериментальних умовах з статистично достовірною різницею (p<0,01) збільшувалися також стромально-паренхіматозні відношення порівняно з аналогічною контрольною величиною. В неушкодженій передміхуровій залозі вказаний кількісний морфологічний показник досягав (0,17±0,001), а при хронічній алкогольній інтоксикації – (0,28±0,02). Наведений морфометричний показник перевищував попередній у 1,6 рази, вказуючи на виражене збільшення строми у досліджуваному органі.

Світлооптично у передміхуровій залозі при хронічній етаноловій інтоксикації відмічалася дилатація, повнокров'я переважно венозних судин та виражений периваскулярний набряк. Спостерігалось розширення міжендотеліальних щілин, десквамація ендотелію, набряк та фрагментація базальної мембрани гемокapілярів. Відмічалось розростання м'язово-еластичної строми, редукція складок і атрофічні зміни залозистого епітелію, виражене зменшення залозистого компоненту досліджуваного органа, дистрофічні, некробіотичні зміни ендотеліоцитів, епітеліоцитів, стромальних структур, поява осередків клітинної інфільтрації.

**Висновки.**

Проведені дослідження та отримані результати свідчать, що хронічна етанолова інтоксикація призводить до виражених структурних змін передміхурової залози, яка характеризувалася атрофією

залозистого епітелію, зменшенням площі залоз, зниженням висоти епітеліоцитів, порушенням в них ядерно-цитоплазматичних відношень, зростанням стромально-паренхіматозних відношень, вираженим розростанням м'язово-еластичної строми.

### Перспективи подальших досліджень.

Адекватне, всестороннє вивчення особливостей ремоделювання структур передміхурової залози при алкогольній інтоксикації дозволить суттєво розширити та уточнити діагностику, корекцію та профілактику досліджуваної патології.

### References / Література

- Hrytsulyak BV, Hrytsulyak VB, Pastukh MB, Dolinko NP. Histo-ta ultrastrukturni zminy v yaiechku shchuriv z khronichnoiu alkoholnoiu intoksykatsiieiu. Svit medytsyny ta biolohii. 2014;2(44):114-117 [in Ukrainian].
- Hrytsulyak BV, Dolinko NP, Popadynets OG, Pastukh MB. Kharakter morfofunktsionalnykh zmin v peredmikhurovii zalozii, zumovlenykh etanolovoiu intoksykatsiieiu. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2016;2(129):70-73 [in Ukrainian].
- Kudo R, Yuui K, Kasuda S, Hatake K. Effect of alcohol on vascular function. Nihon Arukoru Yakubutsu Igakkai Zasshi. 2015;50(3):123-134.
- Molina PE, Nelson S. Binge Drinking's Effects on the Body. Alcohol Res. 2018;39(1):99-109.
- Smolina SP, Petrova MM, Sharobaro VI, Nikolaev SV. Oksydatyvnyi dystres v patoheneze alkoholnoi bolezny pecheny u puty eho korektsyy. Obshchaia reanymatolohiya. 2016;12(1):35-42.
- Ustenko RL, Sherstyuk OA, Pilyugin AV. Stereomorfometrycheskye osobennosti stroeniya prostaty cheloveka y slozhnomy ee nomenklatury. Halytskyi likarskyi visnyk. 2015;22(3):111-114.
- Shepitko VI, Vilkhova OV, Soguyko JuR, Soguyko RR. Strukturna orhanizatsiia peredmikhurovoi zalozy. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2015;2(125):59-62. [in Ukrainian].
- Sherstyuk OA, Tarasenko JaA, Tikhonova AA. Osobennosti ekstra- i yntroorhannoho krovenosnoho rusla prostaty cheloveka. Aktualni pytannia medychnoi nauky ta praktyky: DZ, ZMAPO MOZ Ukrainy. 2015;82(2):269-273.
- Kovalev GA, Petrenko AY. Eksperymentalnaia model alkoholnogo porazheniya pecheny u samok krys. Visnyk Kharkiv. nat. un-tu. 2004;617:15-18.
- Bahrii MM, Dibrova VA, Popadynets OH, Hryshchuk MI. Metodyky morfologichnykh doslidzhen. Vinnytsia: Nova knyha; 2016. 328 s. [in Ukrainian].
- Hnatiuk MS, Monastyrskya NYa, Gdanska NM, Tatarchuk LV. Morfometrychna otsinka osoblyvosti remodeliuvannya shlunochkiv sertsia v umovakh porstreziivnoiu portalnoi hipertenzii. Visnyk medychnykh i biolohichnykh doslidzhen. 2022;1:14-16. [in Ukrainian].
- Bilash SM, Pronina OM, Koptev MM. Comprehensive morphological studies as an intergal part of modern medical science. Literature review. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2019;2.2(151):20-3. DOI: [10.29254/2077-4214-2019-2-2-151-20-23](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2019-2-2-151-20-23).
- Gzhibovskiy AI, Ivanov OI, GorbatoVA MA. Sravneniye kolichestvennykh dannykh dvukh parnykh vyborok s ispol'zovaniyem programmogo obespecheniya Statistika i SPSS: parametricheskiye i neparametricheskiye kriterii. Nauka i zdavookhraneniye. 2016;3:5-25.
- Festing M, Nevalainen T. The design and statistical analysis of animal experiments introduction to this issue. Ilar J. 2014;55(3):379-372.
- Zaporozhan VM, Ariaiev ML. Bioetyka i biobezpeka. Kyiv: Zdorovia; 2013. 456 s. [in Ukrainian].

### ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНИХ ЗМІН У ПЕРЕДМІХУРОВІЙ ЗАЛОЗІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН ПРИ ХРОНІЧНІЙ ЕТАНОЛОВОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

**Гнатюк М. С., Татарчук Л. В., Нестерук С. О., Монастирська Н. Я.**

**Резюме.** Хронічна етанолова інтоксикація ускладнюється ураженням майже всіх органів та систем організму. За даними сучасної медико-біологічної літератури структури передміхурової залози при хронічній алкогольній інтоксикації досліджені недостатньо.

**Мета дослідження** – визначити особливості ремоделювання структур передміхурової залози експериментальних тварин в умовах хронічної алкогольної інтоксикації.

**Об'єкт і методи дослідження.** Комплексом морфологічних методів досліджені структури передміхурової залози 60 статевозрілих білих щурів-самців, які були розділені на 2 групи. 1-а група нараховувала 30 дослідних інтактних тварин, 2-а – 30 щурів, які знаходилися в умовах хронічної алкогольної інтоксикації, при якій тваринам внутрішньошлунково вводили 30 % розчин етанолу з розрахунку 2 мл на 100 г маси тіла на протязі 28 діб один раз на добу. Через місяць від початку експерименту здійснювали евтаназію дослідних тварин кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. Гістостереометрично на мікропрепаратах передміхурової залози визначали площу залоз, висоту епітеліоцитів, площу ядра епітеліоцитів, площу їх цитоплазми, ядерно-цитоплазматичні відношення в цих клітинах, стромально-паренхіматозні відношення в досліджуваному органі. Кількісні показники обробляли статистично.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Проведеними дослідженнями встановлено, що алкогольна інтоксикація призвела до виражених змін структур передміхурової залози. Так, площа залоз передміхурової залози при цьому зменшилася у 5,2, висота епітеліоцитів – у 4 рази ( $p < 0,001$ ). Нерівномірні зміни просторових характеристик ядра та цитоплазми епітеліоцитів залоз призводили до змін у них ядерно-цитоплазматичних відношень, які в даних умовах експерименту зросли у 2,5 рази ( $p < 0,001$ ). Стромально-паренхіматозні відношення у передміхуровій залозі в умовах алкогольної інтоксикації зросли у 1,6 рази ( $p < 0,001$ ), вказуючи на виражене збільшення строми у досліджуваному органі. Проведені дослідження та отримані результати свідчать, що хронічна етанолова інтоксикація призводить до виражених структурних змін передміхурової залози, яка характеризувалася атрофією залозистого епітелію, зменшенням площі залоз, зниженням висоти епітеліоцитів, порушенням в них ядерно-цитоплазматичних відношень, зростанням стромально-паренхіматозних відношень, вираженим розростанням м'язово-еластичної строми.

**Ключові слова:** передміхурова залоза, структури, етанолова інтоксикація.

### FEATURES OF STRUCTURAL CHANGES IN THE PROSTATE OF EXPERIMENTAL ANIMALS AT CHRONIC ETHANOL INTOXICATION

Hnatyuk M. S., Tatarчук L. V., Nesteruk S. O., Monastyrська N. Ya.

**Abstract.** Chronic ethanol intoxication is complicated by damage to almost all organs and systems of the body. According to modern medical and biological literature, the structure of the prostate in chronic alcohol intoxication not enough researched.

*The purpose of research* – to study the features of remodeling of the structures of the prostate gland of experimental animals at conditions of chronic alcohol intoxication.

*Methods and Material.* The structures of the prostate gland of 60 sexually mature white male rats, which were divided into 2 groups, were investigated using a complex of morphological methods. The 1-st group included 30 experimentally intact animals, the 2-nd – 30 rats that were in conditions of chronic alcohol intoxication, in which the animals were injected intragastrically with a 30 % ethanol solution at the rate of 2 ml per 100 g of body weight for 28 days once per a day. A month after the start of the experiment, the experimental animals were euthanized by bloodletting under thiopental anesthesia. The area of the glands, the height of epitheliocytes, the area of the nucleus of epitheliocytes, the area of their cytoplasm, the nuclear-cytoplasmic ratio in these cells, and the stromal-parenchymal ratio in the organ under study were determined histostereometrically on micropreparations of the prostate gland. Quantitative indicators were processed statistically.

*Results and Discussion.* The conducted studies established that alcohol intoxication led to pronounced changes in the structures of the prostate gland. Thus, the area of the prostate glands decreased by 5.2, and the height of epitheliocytes decreased by 4 times ( $p < 0.001$ ). Uneven changes in the spatial characteristics of the nucleus and cytoplasm of gland epitheliocytes led to changes in their nuclear-cytoplasmic ratios, which under the given conditions of the experiment increased by 2.5 times ( $p < 0.001$ ). The stromal-parenchymal ratio in the prostate gland under conditions of alcohol intoxication increased by 1.6 times ( $p < 0.001$ ), indicating a marked increase in the stroma in the organ under study. The conducted studies and the obtained results indicate that chronic ethanol intoxication leads to pronounced structural changes in the prostate gland, which was characterized by atrophy of the glandular epithelium, disruption of nuclear-cytoplasmic relations in epitheliocytes, a decrease in the glandular component, and a pronounced growth of the muscle-elastic stroma.

**Key words:** prostate gland, structures, ethanol intoxication.

#### ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Hnatjuk M. S.: [0000-0002-4110-5568](https://orcid.org/0000-0002-4110-5568)<sup>ADEF</sup>

Tatarчук L. V.: [0000-0002-4678-4205](https://orcid.org/0000-0002-4678-4205)<sup>ABE</sup>

Nesteruk S. O.: [0000-0003-1573-4480](https://orcid.org/0000-0003-1573-4480)<sup>BDF</sup>

Monastyrська N. Ja.: [0000-0003-2799-0895](https://orcid.org/0000-0003-2799-0895)<sup>ACD</sup>

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Hnatjuk Mykhaylo Stepanovych / Гнатюк Михайло Степанович

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine / Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

Ukraine, 46001, Ternopil, 1 Maydan Voli str. / Адреса: Україна, 46001, м. Тернопіль, вул. Майдан Волі 1

Tel.: +380674765285 / Тел.: +380674765285

E-mail: [hnatjuk@tdmu.edu.ua](mailto:hnatjuk@tdmu.edu.ua)

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 25.08.2022 / Стаття надійшла 25.08.2022 року  
Accepted 30.01.2023 / Стаття прийнята до друку 30.01.2023 року