

QUANTITATIVE MORPHOLOGICAL ASSESSMENT OF STRUCTURAL CHANGES OF THE HEMOMICROCIRCULATORY BED OF THE PROSTATE UNDER THE ACTION OF ETHANOL ON THE ORGANISMS OF EXPERIMENTAL ANIMALS

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine (Ternopil, Ukraine)

hnatjuk@tdmu.edu.ua

Ethanol is classified as a vascular poison, and prolonged ethanol intoxication leads to damage to almost all organs and systems. It is also worth noting that the current medical and biological scientific literature lacks data on quantitative morphological changes in the vessels of the prostate hemomicrocirculatory bed in ethanol intoxication. Morphologically and morphometrically, the vessels of the prostate hemomicrocirculatory bed of 30 laboratory sexually mature white male rats were studied, which were divided into two groups. Group 1 consisted of 15 experimental intact animals and group 2 – 15 rats under chronic alcohol intoxication. One month after the start of the experiment, the experimental animals were euthanised by bleeding under thiopental anaesthesia. The outer and inner diameters, wall thickness of arterioles, precapillary arterioles, hemocapillaries, post-capillary venules and venules were determined morphometrically on semi-thin sections of the prostate gland. Quantitative data were processed statistically.

Light-optical examination of the prostate gland in chronic ethanol intoxication showed dilatation, the full blood flow of mainly venous vessels and severe perivascular oedema. There was an overgrowth of the muscular-elastic stroma, reduction of folds and atrophic changes in the glandular epithelium, a marked decrease in the glandular component of the organ under study, dystrophic, necrobiotic changes in endothelial cells, glandular epithelial cells, myocytes, stromal structures, and the appearance of foci of cellular infiltration. Morphometrically, we found narrowing of the lumen and thickening of the walls of arterioles, precapillary arterioles, hemocapillaries, dilation of the lumen and thinning of the walls of the prostate post-capillary venules and venules, and a significant increase in the stroma in the organ under study. Significant reduction of the glandular component and pronounced proliferation of the muscular-elastic stroma.

Key words: prostate gland, haemomicrocirculatory bed, 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 adaptation and compensatory processes in organs and systems during surgical interventions on the abdominal and thoracic cavities under the influence of toxic endogenous and exogenous factors» (state registration number 0122U000031).

Introduction.

The haemomicrocirculatory bed, which includes arterioles, precapillary arterioles, haemocapillaries, post-capillary venules and venules, is directly related to the proper functioning of cells and tissue structures of the body. Unlike arteries and veins, microvessels form an orderly system of haemomicrocirculation pathways, creating a continuous blood flow near cells and tissues of organs while conducting various metabolic processes and morphological changes in them significantly affect the structure and function of organs and body systems. The vessels of the haemomicrocirculatory bed of organs play a significant role in the development of such general pathological processes as hypoxia, inflammation, dystrophy, and necrobiosis; microvessels are the first to react to various changes in haemodynamics and the effects of negative endogenous and exogenous factors on the body [1, 2, 3].

Despite numerous studies on the structural and functional restructuring of the haemomicrocirculatory bed in various physiological and pathological conditions, the patterns of reactions to these processes of the hae-

micirculatory bed links: arterial (arterioles and capillary arterioles), exchange vessels (haemocapillaries), and its drainage part (post-capillary venules and venules) remain unresolved [3, 4]. Most researchers consider ethanol to be a vascular poison, but quantitative morphological changes in the vessels of the prostate hemomicrocirculatory bed under the influence of ethanol on the body have not been studied sufficiently [5, 6, 7].

The aim of the study.

To determine the peculiarities of structural changes in the hemomicrocirculatory bed under the influence of ethanol on the body of experimental animals by quantitative morphological methods.

Object and research methods.

Morphological and morphometric methods were used to study the structures of the prostate gland of 30 laboratory mature white male rats divided into two groups. Group 1 consisted of 15 experimental intact animals, and group 2 – 15 rats were intragastrically injected with 30% ethanol solution at the rate of 2 ml per 100 g of body weight for 28 days once a day [8]. One month after the start of the experiment, the experimental animals were euthanised by bleeding under thiopental anaesthesia.

Sections were dissected from the prostate gland of white rats and fixed for 2 hours in a 2.0% solution of osmium tetrachloride in 0.1 M phosphate buffer with pH 7.4, followed by dehydration in ethyl alcohols of increasing concentration. These pieces of tissue were impregnated in mixtures of epoxy resins with absolute acetone in different ratios (1 hour each) and then filled with pure epoxy resin. The semi-thin sections were stained with

Table – Quantitative morphological parameters of the vessels of the hemomicrocirculatory bed of the prostate gland of experimental animals (M±m)

Indicator	Observation group	
	First	Second
ODA, μm	18,30±0,12	19,30±0,12**
IDA, μm	12,10±0,15	10,20±0,09***
WTA, μm	3,10±0,03	4,05±0,03***
ODPA, μm	13,45±0,11	13,90±0,12*
IDPA, μm	6,85±0,11	5,70±0,09***
ТСПА, μm	3,30±0,03	4,10±0,03***
ODH, μm	10,06±0,05	12,10±0,06***
IDH, μm	4,16±0,04	3,98±0,03**
WTH, μm	2,95±0,02	4,06±0,04***
ODPV, μm	15,20±0,06	16,90±0,12***
IDPV, μm	9,80±0,06	12,70±0,12***
WTPV, μm	2,70±0,02	2,10±0,02***
ODV, μm	29,70±0,18	32,40±0,21***
IDV, μm	23,80±0,15	27,40±0,18***
WTV, μm	2,95±0,02	2,50±0,02***

Notes: *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001 compared to group 1.

polychrome dye [9]. Morphometrically, the outer (OD) and inner (ID) diameters, wall thickness of arterioles (A), precapillary arterioles (PA), hemocapillaries (H), post-capillary venules (PV) and venules (V) were determined on these sections. Fifty measurements were made on each microscope section.

The morphometry of the studied prostate structures was performed using an Olympus BX-23 light microscope with a digital video camera and the Video Test 5.0 and Video Size 5.0 software packages.

The obtained quantitative indicators were processed statistically. The data were processed at the Department of Systematic Statistical Research of the I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine uses Statsoft Statistica software (licence number VXXR303F737429FA-8). The difference between the comparative values was determined by the Student's criterion [10, 11].

Experiments and euthanasia of experimental animals were performed in compliance with the "General Ethical Principles for Animal Experiments" adopted by the First National Congress on Bioethics (Kyiv, 2001) and in accordance with the "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Research and Other Scientific Purposes" [12, 13].

Research results and their discussion.

The quantitative morphological parameters of the vessels of the prostate hemomicrocirculatory bed obtained as a result of the study are shown in the **table**. The analysis of the data in the **table** showed that they all changed. Thus, the outer diameter of prostate arterioles in the simulated experimental conditions statistically significantly (p<0.01) increased by 5.4%, their wall thickness – by 30.6% (p<0.001), and the lumen of these vessels decreased by 15.7% (p<0.001).

Under the influence of ethanol on the body of experimental animals, a similar structural restructuring of the precapillary arterioles of the prostate gland was observed. At the same time, the outer diameter of these microvessels statistically significantly (p<0.05) increased by 3.3%, and their wall thickness – by 24.2% (p<0.001).

The lumen of prostate precapillary arterioles decreased by 16.7% (p<0.001).

The effect of ethanol on the organism of experimental animals also led to structural changes in prostate haemocapillaries. The outer diameter of these microvessels increased by 20.2% with a statistically significant difference (p<0.001) and their wall thickness – by 37.6% (p<0.001).

The lumen of prostate haemocapillaries in the simulated experimental conditions was reduced by 4.3% (p<0.01). The narrowing of the lumens of arterioles, precapillary arterioles, and hemocapillaries indicates that prolonged exposure of white rats to ethanol reduces arterial blood flow to the prostate gland and impairs oxygenation and metabolic processes [2, 4].

The venous vessels of the prostate haemomicrocirculatory bed also changed markedly under the conditions of the experiment. It was found that these microvessels were markedly dilated. Thus, the outer diameter of the prostate post-capillary venules in these experimental conditions with a statistically significant difference (p<0.001) increased by 11.2%, the inner diameter (lumen) – by 29.6% (p<0.001). The thickness of the wall of the prostate post-capillary venules decreased from (2.70±0.02) μm to (2.10±0.02) μm. A statistically significant difference was found between the above morphometric parameters (p<0.001) and the last quantitative morphological indicator was 22.2% lower than the previous one.

The structure of the venules of the prostate haemomicrocirculatory bed under prolonged exposure of experimental animals to ethanol changed similarly to the post-capillary venules. The outer diameter of these microvessels statistically significantly (p<0.001) increased by 9.1%, and the inner diameter – by 15.1% (p<0.001). The wall thickness of the prostate venules in these experimental conditions decreased by 15.2% (p<0.001) with a statistically significant difference.

Prolonged exposure of experimental animals to ethanol resulted in the dilation of the post-capillary venules and venules, thinning of the walls of the prostate vessels under study, venous full blood flow, hypoxia, atrophic, apoptotic, dystrophic, necrobiotic processes, perivascular diapedesis haemorrhages, and plasmorrhage.

Light-optical examination of the prostate gland in chronic ethanol intoxication showed dilatation, the full blood flow of mainly venous vessels and severe perivascular oedema. Dilation of interendothelial gaps, endothelial desquamation, edema and fragmentation of the basement membrane of haemocapillaries were observed. There was an overgrowth of the muscular-elastic stroma, reduction of folds and atrophic changes in the glandular epithelium, a marked decrease in the glandular component of the organ under study, dystrophic, necrobiotic changes in endothelial cells, glandular epithelial cells, myocytes, stromal structures, the appearance of foci of cellular infiltration and sclerosis.

Conclusions.

The studies and results obtained indicate that prolonged exposure of experimental animals to ethanol leads to pronounced structural changes in the vessels of the prostate haemomicrocirculatory system, characterised by thickening of the walls and narrowing of the lumen of the supply (arterioles, precapillary arterioles) and exchange (hemocapillaries) components, marked

increase in internal diameters, decrease in the thickness of the walls of the post-capillary venules and venules, venous fullness, hypoxia, degeneration, necrosis of endothelial cells, glandular epithelial cells, myocytes, foci of infiltration and proliferation of the muscular-elastic stroma.

Prospects for further research.

An adequate, comprehensive study of the features of remodelling of the prostate hemomicrocirculatory vessels in ethanol intoxication will significantly expand and clarify the diagnosis, correction and prevention of the studied pathology.

DOI 10.29254/2077-4214-2023-4-171-331-336

УДК 616.36-089.87-06:616-091]-092.9

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

КІЛЬКІСНА МОРФОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТРУКТУРНИХ ЗМІН ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ ПРИ ДІЇ ЕТАНОЛУ НА ОРГАНІЗМ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України
(м. Тернопіль, Україна)

hnatjuk@tdmu.edu.ua

Етанол відносять до судинних отрут, а тривала інтоксикація організму етанолом призводить до ураження майже всіх органів та систем. Варто також зазначити, що в сучасній медико-біологічній науковій літературі не достатньо даних про кількісні морфологічні зміни судин гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози при етаноловій інтоксикації. Морфологічно і морфометрично досліджені судини гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози 30 лабораторних статевозрілих білих щурів-самців, які були розділені на 2 групи. 1-а група нараховувала 15 дослідних інтактних тварин, 2-а – 15 щурів, які знаходилися в умовах хронічної алкогольної інтоксикації. Через місяць від початку експерименту здійснювали евтаназію дослідних тварин кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. Морфометрично на напівтонких зрізах передміхурової залози визначали зовнішній та внутрішній діаметри, товщину стінки артеріол, передкапілярних артеріол, гемокапілярів, закапілярних венул та венул. 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, залозистих епітеліоцитів, міоцитів, стромальних структур, поява осередків клітинної інфільтрації. Морфометрично виявлено звуження просвіту та потовщення стінок артеріол, передкапілярних артеріол, гемокапілярів, розширення просвіту та стоншення стінок закапілярних венул та венул передміхурової залози, суттєве збільшення стромы у досліджуваному органі. Істотне зменшення залозистого компоненту, виражене розростання м'язово-еластичної стромы.

Ключові слова: передміхурова залоза, гемомікроциркуляторне русло, 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 порожнини в умовах дії токсичних ендогенних та екзогенних факторів» (№ державної реєстрації 0122U000031).

Вступ.

Гемомікроциркуляторне русло, в яке входять артеріоли, передкапілярні артеріоли, гемокапіляри, закапілярні венули та венули, має безпосереднє значення до забезпечення повноцінного функціонування клітин та тканинних структур організму. На відміну від артерій та вен, мікросудини формують упорядковану систему шляхів гемомікроциркуляції, створюючи безперервний рух крові біля клітин і тканин органів, здійснюючи при цьому різноманітні обмінні процеси і морфологічні зміни в них істотно

впливають на структуру та функцію органів та систем організму. Судинам гемомікроциркуляторного русла органів відводиться основна роль у розвитку таких загальнопатологічних процесів, як гіпоксія, запалення, дистрофія, некробіоз, мікросудини першими реагують при різних змінах гемодинаміки та дії на організм негативних ендогенних та екзогенних факторів [1, 2, 3]. Не дивлячись на чисельні роботи, присвячені структурно-функціональній перебудові гемомікроциркуляторного русла при різних фізіологічних та патологічних станах, не вирішеними залишаються закономірності реакцій на вказані процеси ланок гемомікроциркуляторного русла: артеріальних (артеріол та закапілярних артеріол), обмінних судин (гемокапілярів), виносної його частини (закапілярних венул та венул) [3, 4]. Більшість дослідників вважають етанол судинною отрутою, проте кількісні морфологічні зміни судин гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози при дії етанолу на організм вивчені недостатньо [5, 6, 7].

Мета дослідження.

Кількісними морфологічними методами визначити особливості структурних змін гемомікроциркуляторного русла при дії етанолу на організм експериментальних тварин.

Об'єкт і методи дослідження.

Морфологічними і морфометричними методами досліджені структури передміхурової залози 30 лабораторних статевозрілих білих щурів-самців, які були розділені на 2 групи. 1-а група нараховувала 15 дослідних інтактних тварин, 2-а – 15 щурів, яким внутрішньошлунково вводили 30% розчин етанолу з розрахунку 2 мл на 100 г маси тіла на протязі 28 діб один раз на добу [8]. Через місяць від початку експерименту здійснювали евтаназію дослідних тварин кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу.

3 передміхурової залози білих щурів вирізали шматочки, які фіксували 2 години в 2,0% розчині цитриноксиду осмію у 0,1 М фосфатному буфері з рН 7,4 з наступною дегідратацією в етилових спиртах зростаючої концентрації. Вказані шматочки досліджуваної тканини просочували у сумішах епоксидних смол з абсолютним ацетоном у різних співвідношеннях (по 1 годині в кожній), після чого заливали чистою епоксидною смолою. Виготовлені напівтонкі зрізи забарвлювали поліхромним барвником [9]. Морфометрично на вказаних зрізах визначали зовнішній (ДЗ) та внутрішній (ДВ) діаметри, товщину стінок артеріол (А), передкапілярних артеріол (ПА), гемокапілярів (Г), закапілярних венул (ЗВ) та венул (В). На кожному мікропрепараті здійснювали 50 вимірів.

Морфометрію досліджуваних структур передміхурової залози проводили за допомогою світлового мікроскопа Olimpus BX-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 про-

Таблиця – Кількісні морфологічні показники судин гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози експериментальних тварин (M±m)

Показник	Група спостережень	
	Перша	Друга
ДЗА, мкм	18,30±0,12	19,30±0,12**
ДВА, мкм	12,10±0,15	10,20±0,09***
ТСА, мкм	3,10±0,03	4,05±0,03***
ДЗПА, мкм	13,45±0,11	13,90±0,12*
ДВПА, мкм	6,85±0,11	5,70±0,09***
ТСПА, мкм	3,30±0,03	4,10±0,03***
ДЗГ, мкм	10,06±0,05	12,10±0,06***
ДВГ, мкм	4,16±0,04	3,98±0,03**
ТСГ, мкм	2,95±0,02	4,06±0,04***
ДЗЗВ, мкм	15,20±0,06	16,90±0,12***
ДВЗВ, мкм	9,80±0,06	12,70±0,12***
ТСЗВ, мкм	2,70±0,02	2,10±0,02***
ДЗВ, мкм	29,70±0,18	32,40±0,21***
ДВВ, мкм	23,80±0,15	27,40±0,18***
ТСВ, мкм	2,95±0,02	2,50±0,02***

Примітки: *-p<0,05; **-p<0,01; ***-p<0,001 порівняно з 1-ю групою.

грамного забезпечення «Statsoft Statistica» (ліцензія № BXXR303F737429FA-8). Різницю між порівнювальними величинами визначали за критерієм Стьюдента [10, 11].

Експерименти та евтаназію 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» [12, 13].

Результати дослідження та їх обговорення.

Отримані в результаті проведеного дослідження кількісні морфологічні показники судин гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози показані в таблиці. Аналізом даних у вказаній таблиці встановлено, що вони всі змінювалися. Так, зовнішній діаметр артеріол передміхурової залози у змодельованих умовах експерименту статистично достовірно (p<0,01) зріс на 5,4%, товщина їх стінки – на 30,6% (p<0,001), а просвіт даних судин зменшився на 15,7% (p<0,001).

При дії на організм експериментальних тварин етанолу спостерігалася аналогічна структурна перебудова передкапілярних артеріол передміхурової залози. При цьому зовнішній діаметр вказаних мікросудин статистично вірогідно (p<0,05) збільшився на 3,3%, а товщина їх стінки – на 24,2% (p<0,001). Просвіт передкапілярних артеріол передміхурової залози при цьому зменшився на 16,7% (p<0,001).

Дія етанолу на організм експериментальних тварин призводила також до структурної перебудови гемокапілярів передміхурової залози. Зовнішній діаметр вказаних мікросудин з вираженою статистично достовірною різницею (p<0,001) зріс на 20,2%, товщина їх стінки – на 37,6% (p<0,001).

Просвіт гемокапілярів передміхурової залози у змодельованих експериментальних умовах виявився зменшився на 4,3% (p<0,01). Звуження просвітів артеріол, передкапілярних артеріол, гемокапілярів вказує, що при тривалій дії на організм білих щурів етанолу зменшується надходження до передміхурової залози артеріальної крові, порушується оксигенація та обмінні процеси [2, 4].

Венозні судини гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози в умовах досліджуваного експерименту також виражено змінювалися. При цьому встановлено, що вказані мікросудини виражено розширювалися. Так, зовнішній діаметр закапілярних венул передміхурової залози у даних експериментальних умовах з статистично вірогідною різницею (p<0,001) зріс на 11,2%, внутрішній діаметр (просвіт) – на 29,6% (p<0,001). Товщина стінки закапілярних венул передміхурової залози при цьому зменшилася з (2,70±0,02) мкм до (2,10±0,02) мкм. Між наведеними морфометричними параметрами встановлена виражена статистично вірогідна різниця (p<0,001) і останній кількісний морфологічний показник виявився меншим на 22,2% порівняно з попереднім.

Структура венул гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози при тривалій дії етанолу на організм експериментальних тварин змінювалася аналогічно закапілярним венулам. При цьому зовнішній діаметр даних мікросудин статистично вірогідно (p<0,001) збільшився на 9,1%, внутрішній

діаметр – на 15,1% ($p < 0,001$). Товщина стінки венул передміхурової залози у даних експериментальних умовах з вираженою статистично достовірною різницею зменшилася на 15,2% ($p < 0,001$).

Тривала дія на організм експериментальних тварин етанолу призводило до розширення закапілярних венул та венул, стоншення стінок досліджуваних судин передміхурової залози, венозного повнокров'я, гіпоксії, атрофічних, апоптичних, дистрофічних, некробіотичних процесів, перивазальних діapedезних крововиливів, плазморагії.

Світлооптично у передміхуровій залозі при хронічній етаноловій інтоксикації відмічалася дилатація, повнокров'я переважно венозних судин та виражений периваскулярний набряк. Спостерігалася розширення міжендотеліальних щілин, десквамація ендотелію, набряк та фрагментація базальної мембрани гемокапілярів. Відмічалася розростання м'язово-еластичної стромы, редукція складок і атрофічні зміни залозистого епітелію, виражене зменшення залозистого компоненту досліджуваного органа, дистрофічні, некробіотичні зміни ендотеліоцитів, залозистих епітеліоцитів, міоцитів, стромальних струк-

тур, поява осередків клітинної інфільтрації та склерозу.

Висновки.

Проведені дослідження та отримані результати свідчать, що тривала дія етанолу на організм експериментальних тварин призводить до виражених структурних змін судин гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози, які характеризувалися потовщенням стінок і звуженням просвіту приносячої (артеріоли, передкапілярні артеріоли), обмінної (гемокапіляри) його ланок, вираженим збільшенням внутрішніх діаметрів, зменшенням товщини стінок закапілярних венул та венул, венозним повнокров'ям, гіпоксією, дистрофією, некробіозом ендотеліоцитів, епітеліоцитів залоз, міоцитів, осередками інфільтрації та розростання м'язово-еластичної стромы.

Перспективи подальших досліджень.

Адекватне, всестороннє вивчення особливостей ремоделювання судин гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози при етаноловій інтоксикації дозволить суттєво розширити та уточнити діагностику, корекцію та профілактику досліджуваної патології.

References / Література

1. Aksamytiyeva MV. Morphologichni zminy in hemomicrosyrcykuliatornoho rusla trakhei morskykh svynok pry eksperymentalnomu ovalbumin-indukovanomu alerhichnomu zapalenni. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2022;1(163):248-253. [in Ukrainian].
2. Oleksienko VV, Bilash SM. Morfolohichni i morfometrychni zminy v kapiliarakh hemomicrosyrcykuliatornoho rusla slyzovoi obolonky yasen pry tryvalii dii na nykh kharchovykh dobavok. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2022;4(167):302-307. [in Ukrainian].
3. Zakut YS, Nazarezn RS. Rannia diahnostyka mikrosyrcykuliatornykh porushen v parodonti pidlitkiv, shcho paliat. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2022;1(163):220-223. [in Ukrainian].
4. Hrytsulyak BV, Dolinko NP, Popadynets OG, Pastukh MB. Kharakter morfofunktsionalnykh zmin v pered-mikhurovii zalozii, zumovlenykh etanolovoiu intoksykatsiieiu. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2016;2(129):70-73. [in Ukrainian].
5. Kudo R, Yuui K, Kasuda S, Hatake K. Effect of alcohol on vascular function. Nihon Arukoru Yakubutsu Igakkai Zasshi. 2015;50(3):123-134.
6. Ustenko RL, Sherstyuk OA, Pilyugin AV. Stereometrycheskye osobennosti stroeniya prostaty cheloveka y slozhnomy ee nomenklatury. Halytskyi likarskyi visnyk. 2015;22(3):111-114.
7. Sherstyuk OA, Tarasenko JaA, Tikhonova AA. Osobennosti ekstra- i intra-orhannoho krovenosnoho rusla prostaty cheloveka. Aktualni pytannia medychnoi nauky ta praktyky: DZ, ZMAPO MOZ Ukrainy. 2015;82(2):269-273.
8. Kovalev GA, Petrenko AY. Eksperymentalnaia model alkoholnoho porazheniya pecheny u samok krysa. Visnyk Khark. nats. un-tu im. V. N. Karazina. 2004;617:15-18.
9. Bagriy MM, Dibrova VA, Popadynets OG, Grishchuk IM. Metodyky morfolohichnykh doslidzhen. Vinnytsia: Nova knyha; 2016. 238 s. [in Ukrainian].
10. Festing M, Nevalainen T. The design and statistical analysis of animal experiments introduction to this issue. Ilar J. 2014;55(3):379-372.
11. Petrie A, Sabin C. Medical statistics at a Glance. 4th ed. New York: Wiley; 2019. 208 p.
12. Zaporozhan VM, Ariaiev ML. Bioetyka i biobezpeka. Kyiv: Zdorovia; 2013. 456 s. [in Ukrainian].
13. Mishalov VD, Tverdokhlib IV, Yurchenko VT. Pravove ta zakonodavche obhruntyvannia poriadku vyluchennia biolohichnykh obektiv vid trupa liudyny dlia naukovykh doslidzhen z anatomii, histolohii, tsytolohii. Morphologia. 2016;10(1):107-110. [in Ukrainian].

КІЛЬКІСНА МОРФОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТРУКТУРНИХ ЗМІН ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ ПРИ ДІЇ ЕТАНОЛУ НА ОРГАНІЗМ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН

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

Резюме. Тривала етанолова інтоксикація призводить до ураження майже всіх органів та систем організму. Роботи сучасної медико-біологічної літератури стверджують, що морфологія мікросудин передміхурової залози при тривалому етаноловому отруєнні організму досліджена недостатньо.

Мета дослідження – кількісними морфологічними методами визначити особливості структурних змін гемомікроциркуляторного русла при дії етанолу на організм експериментальних тварин.

Об'єкт і методи дослідження. Морфологічними методами досліджені мікросудини передміхурової залози 15 інтактних білих щурів та 15 аналогічних тварин, яким 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 щурів кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. З передміхурової залози виготовляли напівтонкі зрізи, які забарвлювали поліхромним барвником і на яких морфометрично визначали зовнішній та внутрішній діаметри, товщину стінок артеріол, передкапілярних артеріол, гемокапілярів, закапілярних венул та венул. Кількісні показники обробляли статистично.

Результати дослідження та їх обговорення. Проведеними дослідженнями встановлено, що алкогольна інтоксикація призводила до виражених структурних змін мікросудин передміхурової залози. Так, зовнішній діаметр артеріол у змодельованих умовах експерименту зріс на 5,4%, товщина їх стінки – на 30,6% ($p < 0,001$), а просвіт даних судин зменшився на 15,7% ($p < 0,001$). Дані показники у передкапілярних артеріолах – відповідно змінилися на 3,3%, на 24,2%, 16,7%, у гемокапілярах – на 20,2%, 37,6%, 4,3%. Венозні мікросудини при цьому розширювалися. Так, зовнішній діаметр закапілярних венул передміхурової залози у даних експериментальних тварин зріс на 15,1% ($p < 0,001$), товщина стінки венул зменшилася на 15,2% ($p < 0,001$).

периментальних умовах з статистично вірогідно ($p < 0,001$) зріс на 11,2%, просвіт – на 29,6%, товщина стінки зменшилася на 22,2% ($p < 0,001$), у венулах вказані параметри відповідно змінилися на 9,1%, 15,1% та 15,2% ($p < 0,001$).

Проведені дослідження та отримані результати свідчать, що тривала дія етанолу на організм білих щурів призводить до виражених структурних змін мікросудин передміхурової залози, які характеризувалася потовщенням стінок і звуженням просвіту артерій, передкапілярних артерій, гемокапілярів, вираженим збільшенням внутрішніх діаметрів, зменшенням товщини стінок закапілярних венул та венул, венозним повнокров'ям, гіпоксією, дистрофією, некробіозом ендотеліоцитів, епітеліоцитів залоз, міоцитів, осередками інфільтрації та розростанням м'язово-еластичної строми.

Ключові слова: передміхурова залоза, гемомікроциркуляторне русло, етанолова інтоксикація.

QUANTITATIVE MORPHOLOGICAL ASSESSMENT OF STRUCTURAL CHANGES OF THE HEMOMICROCIRCULATORY BED OF THE PROSTATE UNDER THE ACTION OF ETHANOL ON THE ORGANISMS OF EXPERIMENTAL ANIMALS

Hnatyuk M. S., Tatarchuk L. V., Nesteruk S. O., Stets N. Ya.

Abstract. Prolonged ethanol intoxication leads to damage to almost all organs and systems of the body. The works of the modern medical and biological literature claim that the morphology of the microvessels of the prostate long-term ethanol poisoning of the body insufficiently researched.

The purpose of the research – using quantitative morphological methods to study peculiarity of structural changes of hemomicrocirculatory bed of prostate at action of ethanol on organism of experimental animals.

Methods and Material. The microvessels of the prostate of 15 intact white rats and 15 similar animals, which were injected intragastrically with a 30% ethanol solution at the rate of 2 ml per 100 g of body weight once a day for 28 days, were investigated by morphological methods. A month after the start of the experiment, rats were euthanized by bloodletting under thiopental anesthesia. Semithin sections were made from the prostate, which were stained with a polychrome dye and on which the external and internal diameters, wall thickness of arterioles, precapillary arterioles, hemocapillaries, postcapillary venules and venules were determined morphometrically. Quantitative indicators were processed statistically.

Results and Discussion. The conducted studies established that alcohol intoxication led to pronounced structural changes in the microvessels of the prostate. Thus, the outer diameter of arterioles under the simulated conditions of the experiment increased by 5.4%, the thickness of their wall by 30.6% ($p < 0,001$), and the lumen of these vessels decreased by 15.7% ($p < 0,001$). These indicators in precapillary arterioles changed by 3.3%, 24.2%, and 16.7%, respectively, and in hemocapillaries by 20.2%, 37.6%, and 4.3%. At the same time, venous microvessels expanded. Thus, the outer diameter of the postcapillary venules of the prostate under these experimental conditions increased by 11.2%, the lumen increased by 29.6%, the wall thickness decreased by 22.2% ($p < 0,001$), with a statistically significant ($p < 0,001$) venules, the specified parameters decreased by 9.1%, respectively. The conducted studies and the obtained results indicate that the long-term effect of ethanol on the body of white rats leads to pronounced structural changes in the microvessels of the prostate, which were characterized by thickening of the walls and narrowing of the lumen of arterioles, precapillary arterioles, hemocapillaries, a pronounced increase in internal diameters, and a decrease in the thickness of the walls of postcapillary venules and venules, venous congestion, hypoxia, dystrophy, necrobiosis of endotheliocytes, epitheliocytes of glands, myocytes, infiltration centers and growth of muscle-elastic stroma.

Key words: prostate, hemomicrocirculatory bed, ethanol intoxication.

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

Hnatyuk M. S.: <https://orcid.org/0000-0002-4110-5568>^{ADEF}

Tatarchuk L. V.: <https://orcid.org/0000-0002-4678-4205>^{BCE}

Nesteruk S. O.: <https://orcid.org/0000-0003-1573-4480>^{ADF}

Stets N. Ja.: <https://orcid.org/0000-0003-2799-0895>^{ABD}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

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

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Hnatyuk 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: hnatyuk@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 статистичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 30.05.2023 / Стаття надійшла 30.05.2023 року
Accepted 08.11.2023 / Стаття прийнята до друку 08.11.2023 року