

УДК 616.36-089.87-06:616-091]-092.9
DOI: 10.24061/1727-0847.23.1.2024.01

М.С. Гнатюк, Л.В. Татарчук*, С.О. Нестерук, О.Б. Ясіновський**

*Кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії (зав. – проф. М.С. Гнатюк), *фізіології з основами біоетики та біобезпеки (зав. – проф. С.Н. Вадзюк), **хірургії № 1 з урологією та малоінвазивною хірургією імені Л.Я. Ковальчука (зав. – проф. А.Д. Беденюк) Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України*

КІЛЬКІСНИЙ МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕМОДЕЛЮВАННЯ ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНИХ СУДИН У СІМ'ЯНИКАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН В УМОВАХ ЕТАНОЛОВОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

Резюме. Етанол відносять до судинних отрут, тривала інтоксикація якою негативно впливає практично на всі органи і системи людини та експериментальних тварин. Морфологічні зміни у сім'яниках при етаноловому отруєнні досліджені недостатньо. Метою дослідження було кількісне морфологічне вивчення особливостей ремоделювання судин гемомікроциркуляторного русла лівого та правого сім'яників в умовах етанолової інтоксикації. Морфологічно і морфометрично вивчені структури лівого та правого сім'яників 30 білих щурів-самців, які були розподілені на 2 групи. 1-а група вміщувала 15 інтактних тварин, 2-а – 15, яким внутрішньошлунково вводили 30 % розчин етанолу з розрахунку 2,0 мл на 100 г маси тіла впродовж 28 діб один раз на добу. Через місяць від початку експерименту здійснювали евтаназію дослідних тварин кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. З сім'яників виготовляли гістологічні та напівтонкі зрізи. На останніх визначали зовнішній та внутрішній діаметри, товщину стінок артеріол, передкапілярних артеріол, гемокапілярів, закапілярних венул та венул. Кількісні показники обробляли статистично.

Встановлено, що двадцятивосьмиденна етанолова інтоксикація у лабораторних статевозрілих білих щурів-самців призводить до вираженого ремоделювання судин гемомікроциркуляторного русла лівого та правого сім'яників, яке характеризується, звуженням просвітів та потовщенням стінок його артеріальних (артеріоли, передкапілярні артеріоли) та обмінних (гемокапіляри) судин, вираженим розширенням та стоншенням стінок закапілярних венул і венул, венозним повнокров'ям, гіпоксією, дистрофічно-некротичними змінами клітин, стромальних структур, інфільтрацією та склерозуванням. Виявлене ремоделювання судин гемомікроциркуляторного русла в умовах етанолового отруєння домінує у лівому сім'янику.

Ключові слова: сім'яники, етанолова інтоксикація, мікросудини, морфометрія.

Відомо, що систематичне, тривале вживання спиртних напоїв негативно впливає на здоров'я, поведінку у побуті, працездатність населення, шкодить добробуту та руйнує моральні засади суспільства. Варто зазначити, що алкоголізм – це розповсюджена патологія, що має тенденцію до збільшення, нерідко призводить до інвалідизації та смертності населення і є важливою медичною

та соціальною проблемою. Тривала етанолова інтоксикація пошкоджує майже всі органи та системи організму, ступінь функціонально-структурних порушень яких при цьому неоднаковий і залежить від багатьох факторів [1-3].

Етанол і його метаболіти володіють потужною мембранотропною дією, ускладнюються вираженим зростанням ендогенної інтоксикації, посилен-

ням ліпопероксидації, зниженням антиоксидантного захисту, погіршенням мікрогемодинаміки, порушенням обмінних процесів в організмі [4].

Гемомікроциркуляторне русло має безпосереднє значення до повноцінного життєвого забезпечення клітин та тканин організму. Кровоносні мікросудини формують упорядковану систему шляхів гемомікроциркуляції, забезпечуючи безперервний рух крові біля клітин і тканин органів, здійснюючи при цьому різноманітні обмінні процеси і забезпечуючи функціонування органів та систем організму. Гемомікроциркуляторному руслу органів, яке складається з артеріол, передкапілярних артеріол, гемокapілярів, закапілярних венул, венул та артеріоло-венулярних анастомозів, 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 [5]. Не дивлячись на чисельні роботи, присвячені структурно-функціональній перебудові гемомікроциркуляторного русла при різних фізіологічних та патологічних станах, невирішеними залишаються закономірності реакцій на вказані процеси ланок гемомікроциркуляторного русла: артеріальних (артеріол та закапілярних артеріол), обмінних (гемокapілярів) судин та виносної його частини (закапілярних венул та венул). Детально не з'ясована їхня реакція при етаноловій інтоксикації [6]. Вивчення наведеного допоможе розширити сучасні уявлення про структурні та функціональні явища, що відбуваються у сім'яниках в умовах тривалого вживання алкоголю [6].

Кількісні морфологічні методи (морфометрія) широко застосовуються для вивчення ангіоархітектоніки інтраорганного судинного русла неушкоджених органів та при різних патологічних станах. У судинах переважно локалізовані складні процеси взаємовідношень крові, тканин та клітин. Гемомікроциркуляторне русло відіграє важливу роль у кровопостачанні органів, обмінних процесах і не тільки чутливо реагує на різні фізіологічні та патологічні стани, але істотно змінює структуру та функцію клітин, тканин, органів, систем [5]. При цьому відомо, що особливості ремоделювання судин гемомікроциркуляторного русла сім'яників при тривалому етаноловому отруєнні вивчені не повністю.

Мета дослідження: кількісними морфологічними методами дослідити особливості ремоделювання судин гемомікроциркуляторного русла лівого та правого сім'яників в умовах етанолової інтоксикації.

Матеріал і методи. Морфологічними і морфометричними методами досліджені структури лі-

вого та правого сім'яників 30 лабораторних статевозрілих білих щурів-самців, які були розподілені на 2 групи: 1-а група нараховувала 15 дослідних інтактних тварин; 2-а – 15, яким внутрішньошлунково вводили 30 % розчин етанолу з розрахунку 2,0 мл на 100 г маси тіла впродовж 28 днів один раз на добу [4]. Через місяць від початку експерименту здійснювали евтаназію дослідних тварин кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу.

З лівого та правого сім'яників білих щурів вирізали шматочки, які фіксували 2 години в 2,0 % розчині чотириокису 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 [7, 8]. Морфометрично на вказаних зрізах визначали зовнішній (ДЗ) та внутрішній (ДВ) діаметри, товщину стінок (ТС) артеріол (А), передкапілярних артеріол (ПА), гемокapілярів (Г), закапілярних венул (ЗВ) та венул (В). На кожному мікропрепараті здійснювали 50 вимірів. З лівого та правого сім'яників експериментальні тварин виготовляли також гістологічні зрізи, які забарвлювали гематоксилін і еозином, за ван-Гізона, Маллорі, Вейгертом, Массоном, толудіновим синім [7, 8].

Морфометрію досліджуваних структур сім'яників проводили за допомогою світлового мікроскопа Olympus 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 програмного забезпечення «Statsoft Statistica» (ліцензія № BXXR303F737429FA-8). Різницю між порівнювальними величинами визначали за критерієм Стьюдента [9, 10].

Усі маніпуляції з експериментальними тваринами проводилися з дотриманням загальноприйнятих біотичних норм гуманного поводження з лабораторними тваринами у відповідності до міжнародних та національних положень стосовно проведення експериментів із залученням тварин: «Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та наукових цілей» (Страсбург, 1986), «Загальні етичні принципи проведення експериментів на твари-

нах» (Україна, 2001), Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3447-1У (Україна, 2006) [11].

Результати дослідження та їх обговорення.

Отримані в результаті проведеного дослідження кількісні морфологічні параметри судин гемомікроциркуляторного русла лівого та правого сім'яників при етаноловій інтоксикації наведені у таблиці. Проведеним усестороннім аналізом кількісних даних, показаних у вказаній таблиці, встановлено, що в умовах змодельованого етанолового отруєння вони суттєво змінювалися. Так, зовнішній діаметр артеріол лівого сім'яника в умовах змодельованого експерименту з вираженою статистично досто-

вірною різницею ($p < 0,001$) зменшився на 45,7 %, правого сім'яника – на 44,2 % ($p < 0,001$), а внутрішні діаметри відповідно змінилися на 54,2 % та 51,8 % ($p < 0,001$). Товщина стінки досліджуваних судин при цьому збільшувалася: у лівому сім'янику – на 31,0 %, у правому – на 24,2 % ($p < 0,001$). Встановлено, що при тривалій етаноловій інтоксикації аналогічно змінювалися досліджувані морфометричні параметри передкапілярних артеріол та гемокапілярів. Так, зовнішній діаметр передкапілярних артеріол лівого сім'яника при цьому статистично достовірно ($p < 0,001$) знизився на 25,5 %, правого – на 23,7 %, а їх внутрішні діаметри відповідно – на 42,5 % та 40,0 % ($p < 0,001$) (таблиця).

Таблиця

Морфометричні параметри судин гемомікроциркуляторного русла сім'яників у експериментальних тварин ($M \pm m$)

Показник	Лівий сім'яник		Правий сім'яник	
	Група спостережень		Група спостережень	
	1-а	2-а	2-а	2-а
ДЗА, мкм	31,43±0,18	17,06±0,15***	31,36±0,21	17,50±0,15***
ДВА, мкм	28,30±0,18	12,96±0,12***	28,22±0,12	13,60±0,12***
ТСА, мкм	3,13±0,03	4,10±0,03***	3,14±0,03	3,90±0,03***
ДЗПА, мкм	13,56±0,15	10,10±0,09***	13,54±0,09	9,72±0,09***
ДВПА, мкм	10,36±0,06	5,95±0,04***	10,34±0,07	5,60±0,06***
ТСПА, мкм	3,20±0,03	4,15±0,03***	3,20±0,03	4,12±0,03***
ДЗГ, мкм	10,22±0,09	8,68±0,09***	10,20±0,08	8,88±0,08***
ДВГ, мкм	7,12±0,06	4,56±0,04***	7,10±0,06	4,80±0,04**
ТСГ, мкм	3,10±0,03	4,12±0,03***	3,10±0,03	4,08±0,03***
ДЗЗВ, мкм	15,32±0,12	19,90±0,15***	15,28±0,12	19,60±0,15***
ДВЗВ, мкм	12,60±0,12	17,85±0,15***	12,58±0,11	17,52±0,15***
ТСЗВ, мкм	2,72±0,02	2,05±0,02***	2,70±0,02	2,08±0,02***
ДЗВ, мкм	29,45±0,21	39,45±0,24***	29,40±0,24	38,20±0,24***
ДВВ, мкм	26,55±0,21	36,95±0,21***	26,52±0,21	35,66±0,24***
ТСВ, мкм	2,90±0,02	2,50±0,02***	2,88±0,02	2,54±0,02***

Примітка. ***- $p < 0,001$ порівняно з контрольними параметрами

Товщина стінки передкапілярних артеріол в умовах змодельованого експерименту статистично вірогідно зросла у лівому сім'янику на 29,7 %, правому – на 28,7 ($p < 0,001$).

Досліджувані морфометричні параметри гемокапілярів при цьому відповідно змінилися у лівому сім'янику – на 15,1 %, 35,9 %, 32,9 % ($p < 0,001$), у правому – 12,9 %, 32,4 % та 31,6 % ($p < 0,001$) порівняно з аналогічними контрольними величинами.

Виявлене та наведене вище свідчить, що при тривалій дії етанолу на організм лабораторних статевозрілих білих щурів-самців артеріальна (артеріоли, передкапілярні артеріоли) та обмінна (гемокапіляри) ланки гемомікроциркуляторного русла сім'яників істотно звужувалися. При цьому ступінь структурних змін досліджуваних мікросудин у лі-

вому сім'янику виявився вираженішими порівняно з правим сім'яником. Виявлене зменшення просвітів вказаних судин проходило за рахунок їхнього спазму, а потовщення стінки виникало переважно в результаті набряку, проліферації ендотеліоцитів та гладких міоцитів. Виразене звуження просвітів артеріол та передкапілярних артеріол вказували на зменшене поступлення артеріальної крові до тканин та клітин, а гемокапілярів – на порушення обмінних процесів у наведених структурах.

Проведені дослідження та отримані результати свідчать, що венозна ланка (закапілярні венули та венули) гемомікроциркуляторного русла сім'яників лабораторних статевозрілих білих щурів-самців в умовах змодельованої патології розширювалися. Так, у лівому сім'янику зовнішній діаметр закапілярних венул з високим ступенем статис-

тично достовірної різниці ($p < 0,001$) збільшився на 29,9 %, у правому – на 28,3 ($p < 0,001$). Внутрішні діаметри (просвіти) закапілярних венул лівого та правого сім'яників при цьому відповідно зросли на 41,6 % та 39,3 % ($p < 0,001$). Товщина стінки вказаних судин в умовах етанолової інтоксикації зменшувалася. Вказаний морфометричний параметр закапілярних венул лівого сім'яника у змодельованих умовах експерименту зменшилася на 24,6 %, а у правому сім'янику – на 22,9 % ($p < 0,001$) порівняно з такими ж контрольними показниками.

Тривала етанолова інтоксикація призводила до збільшення зовнішнього діаметра венул лівого сім'яника на 33,4 % ($p < 0,001$), правого – на 29,9 % ($p < 0,001$). Внутрішні діаметри досліджуваних судин при цьому відповідно зросли на 39,2 % та 34,4 % ($p < 0,001$). Товщина стінки венул лівого сім'яника в умовах етанолового отруєння організму лабораторних статевозрілих білих щурів-самців зменшилася на 13,8 %, правого – на 11,8 % ($p < 0,001$).

Світлооптично у лівому та правому сім'яниках лабораторних статевозрілих білих щурів-самців при етаноловій інтоксикації спостерігалися виражені судинні розлади, які характеризувалися повнокров'ям, розширенням переважно венозних судин, перивазальними та стромальними набряками, осередками дистрофічно, некробіотично, апоптично змінених ендотеліоцитів, сперматогенних епітеліоцитів, ендокриноцитів, стромальних структур, вогнищевими інфільтратами та розростанням сполучної тканини. Відмічався також набряк ендотеліоцитів, їх атрофія, дистрофія, некробіоз, десквамація та проліферація. Останнє свідчило про наявність гіпоксії [6]. Виражене розширення венозних судин гемомікроциркуляторного русла призводило до венозного повнокров'я, порушень дренажу венозної крові, розладу фізіологічної регуляції гемодинаміки, погіршення обміну між кров'ю та тканинами та гіпоксії. Істотно зростала проникливість стінок розширених закапілярних венул та венул,

у стінках яких та перивазальному просторі виникала плазморагія. У перивазальних просторах венозних судин гемомікроциркуляторного русла проникала рідка частина крові та її формені елементи, які місцями формували різної інтенсивності та розмірів екстравазати. Необхідно вказати, що білок, який просочувався із судинного русла в інтерстиціальний простір організовувався та сприяв фібротичному переродженню тканин сім'яників. Розростання при цьому сполучної тканини стискає переважно венозні судини гемомікроциркуляторного русла, виражено порушується відтік венозної крові, що веде до наростання ішемії, при якій зростають дистрофічні та некробіотичні процеси у клітинах та тканинах досліджуваних органів. Особливості венозного відтоку від лівого сім'яника [12] призводять до більш вираженого ремоделювання мікросудин та морфологічних змін в ньому при етаноловій інтоксикації.

Висновок. Тривала етанолова інтоксикація у лабораторних статевозрілих білих щурів-самців призводить до вираженого ремоделювання судин гемомікроциркуляторного русла сім'яників, яке характеризується, звуженням просвітів та потовщенням стінок його артеріальних (артеріоли, передкапілярні артеріоли) та обмінних (гемокапіляри) судин, вираженим розширенням та стоншенням стінок закапілярних венул і венул, венозним повнокров'ям, гіпоксією, дистрофічно-некротичними змінами клітин, стромальних структур, інфільтрацією та склерозуванням. Виявлене ремоделювання судин гемомікроциркуляторного русла в умовах етанолового отруєння домінує у лівому сім'янику.

Перспективи подальших досліджень. Усестороннє, комплексне вивчення особливостей ремоделювання судин гемомікроциркуляторного русла лівого та правого сім'яників в умовах етанолової інтоксикації дасть можливість найбільш адекватно розширити і уточнити діагностику, корекцію та профілактику досліджуваної патології.

Список використаної літератури

1. Molina PE, Nelson S. Binge Drinking's Effects on the Body. *Alcohol Res.* 2018;39(1):99-109.
2. Kudo R, Yuui K, Kasuda S, Hatake K. [Effect of alcohol on vascular function]. *Nihon Arukoru Yakubutsu Igakkai Zasshi.* 2015 Jun;50(3):123-34. Japanese. PMID: 26502571.
3. Witkiewitz K, Litten RZ, Leggio L. Advances in the science and treatment of alcohol use disorder. *Sci Adv.* 2019 Sep 25;5(9): eaax4043. doi: 10.1126/sciadv.aax4043.
4. Нестерук СО, Гнатюк МС, Татарчук ЛВ, Монастирська НЯ. Морфометричні аспекти ремоделювання артеріального русла передміхурової залози в умовах хронічної алкогольної інтоксикації. *Здобутки клінічної та експериментальної медицини.* 2023;1:141-6. DOI 10.11603/1811-2471.2023.v.1.13728.
5. Гнатюк МС, Татарчук ЛВ, Боднарчук ІВ. Морфометрична оцінка особливостей структурної перебудови гемомікроциркуляторного русла язика при десквамативному глоситі. *Вісник проблем біології та медицини.* 2019;2,1(150):243-5. DOI 10.29254/2077-4214-2019-2-1-150-243-245.

6. Грицуляк БВ, Грицуляк ВВ, Пастух МБ, Долинко НП. Гісто- та ультраструктурні зміни в яєчку щурів з хронічною алкогольною інтоксикацією. *Світ медицини та біології*. 2014;2(44):114-7.
7. Багрій ММ, Діброва ВА, редактори. *Методики морфологічних досліджень: монографія*. Вінниця: Нова книга; 2016. 328 с.
8. Варенюк ІМ, Дзержинський МЕ. *Методи цито-гістологічної діагностики: навчальний посібник*. Київ: Інтерсервіс; 2019. 256 с.
9. Petrie A, Sabin C. *Medical statistics at a Glance*. 4th ed. New York: Wiley; 2009. 180 p.
10. Гржибовський АІ, Іванов ОВ, Горбатова МА. Сравнение количественных данных двух парных выборок с использованием программного обеспечения Statistica и SPSS: параметрические и непараметрические критерии. *Наука и здравоохранение*. 2016;3:5-25.
11. Запорожан ВМ, Аряев МЛ. *Біоетика та біобезпека: Підручник*. Київ: Здоров'я; 2013. 456 с.
12. Байбаков ВМ. Морфологічні зміни венозного русла як ланки дренажної системи яєчка при травмуванні судинних анастомозів сім'яного канатика в експерименті. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2011;16(4):32-5.

References

1. Molina PE, Nelson S. Binge Drinking's Effects on the Body. *Alcohol Res*. 2018;39(1):99-109.
2. Kudo R, Yuui K, Kasuda S, Hatake K. [Effect of alcohol on vascular function]. *Nihon Arukoru Yakubutsu Igakkai Zasshi*. 2015 Jun;50(3):123-34. Japanese. PMID: 26502571.
3. Witkiewitz K, Litten RZ, Leggio L. Advances in the science and treatment of alcohol use disorder. *Sci Adv*. 2019 Sep 25;5(9): eaax4043. doi: 10.1126/sciadv.aax4043.
4. Nesteruk SO, Hnatyuk MS, Tatarchuk LV, Monastyr's'ka NYA. Morfometrychni aspekty remodelyuvannya arterial'noho rusla peredmikhurovoyi zalozy v umovakh khronichnoyi alkohol'noyi intoksykatsiyi. *Zdobutky klinichnoyi ta eksperymental'noyi medytsyny*. 2023;1:141-6. DOI 10.11603/1811-2471.2023.v.i1.13728. [in Ukrainian].
5. Hnatyuk MS, Tatarchuk LV, Bodnarchuk IV. Morfometrychna otsinka osoblyvostey strukturnoyi perebudovy hemomikrotsyrukulyatornoho rusla yazyka pry deskvamatyvnomu hlosyti. *Visnyk problem biolohiyi ta medytsyny*. 2019;2,1(150):243-5. DOI 10.29254/2077-4214-2019-2-1-150-243-245. [in Ukrainian].
6. Hrytsulyak BV, Hrytsulyak VB, Pastukh MB, Dolynko NP. Histo- ta ul'trastrukturni zminy v yayechku shchuriv z khronichnoyu alkohol'noyu intoksykatsiyeyu. *Svit medytsyny ta biolohiyi*. 2014;2(44):114-7. [in Ukrainian].
7. Bahriy MM, Dibrova VA, redaktory. *Metodyky morfologichnykh doslidzhen': monohrafiya*. Vinnytsya: Nova knyha; 2016. 328 s. [in Ukrainian].
8. Varenyuk IM, Dzerzhyn's'kyi ME. *Metody tsyto-histolohichnoyi diahnozyky: navchal'nyy posibnyk*. Kyiv: Interservis; 2019. 256 s. [in Ukrainian].
9. Petrie A, Sabin C. *Medical statistics at a Glance*. 4th ed. New York: Wiley; 2009. 180 p.
10. Hrzhybovskyy AY, Yvanov OV, Horbatova MA. Sravnnyye kolychestvennykh dannykh dvukh parnykh vyborok s yspol'zovanyem prohrammnoho obespechenyya Statistica y SPSS: parametrycheskiye y neparametrycheskiye kryteryu. *Nauka y zdravookhraneny*. 2016;3:5-25. [in Ukrainian].
11. Zaporozhan VM, Aryayev ML. *Bioetyka ta biobezpeka: Pidruchnyk*. Kyiv: Zdorov'ya; 2013. 456 s. [in Ukrainian].
12. Baybakov VM. Morfofunktsional'ni zminy venoznoho rusla yak lanky drenazhnoyi systemy yayechka pry travmuvanni sudynnykh anastomoziv sim"yanoho kanatyka v eksperymenty. *Klinichna anatomiya ta operatyvna khirurgiya*. 2011;16(4):32-5. [in Ukrainian].

QUANTITATIVE MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE FEATURES OF REMODELING OF HEMOMICROCIRCULATORY VESSELS IN THE TESTIS OF EXPERIMENTAL ANIMALS AT CONDITIONS OF ETHANOL INTOXICATION

Abstracts. Ethanol is classified as a vascular poison, long-term intoxication of which negatively affects almost all organs and systems body of humans and experimental animals. Morphological changes in testes during ethanol poisoning have not been studied enough. The aim of the study was a quantitative morphological analysis of the features of the remodeling of blood vessels of the hemomicrocirculatory bed of the left and right testes at conditions of ethanol intoxication. The structures of the left and right testis of 30 white male rats, which were divided into 2 groups, were morphologically and morphometrically studied. The 1 group included 15 intact animals, the 2-15 rats, which were injected intragastrically with a 30 % ethanol solution at

the rate of 2 ml per 100 g of body weight for 28 days once a day. A month after the start of the experiment, the experimental animals were euthanized by bloodletting under thiopental anesthesia. Histological and semithin sections were made from testes. The outer and inner diameters, wall thickness of arterioles, precapillary arterioles, hemocapillaries, postcapillary venules and venules were determined. Quantitative indicators were processed statistically.

It was established that twenty-eight days of ethanol intoxication in laboratory sexually mature white male rats leads to pronounced remodeling of the blood vessels of the hemomicrocirculatory bed of the left and right testes, which is characterized by narrowing of the lumens and thickening of the walls of its arterial (arterioles, precapillary arterioles) and exchange (hemocapillaries) vessels. pronounced expansion and thinning of the walls of postcapillary venules and venules, venous hemoptysis, hypoxia, dystrophic-necrotic changes in cells, stromal structures, infiltration and sclerosis. The revealed remodeling of blood vessels of the hemomicrocirculatory bed in conditions of ethanol poisoning dominates in the left testicle.

Key words: testes, ethanol intoxication, microvessels, morphometry

Відомості про авторів:

Гнатюк Михайло Степанович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Татарчук Людмила Василівна – доктор медичних наук, доцент кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Нестерук Сергій Олександрович – кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургії № 1 з урологією та малоінвазивною хірургією імені Л. Я. Ковальчука Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Ясіновський Олег Борисович – кандидат медичних наук, доцент кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль.

Information about the authors:

Hnatiuk Mychailo S. – MD, Professor, Head of the Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Tatarchuk Ludmyla V. – MD, Associate Professor of the Department of Physiology, Bioethics and Biosafety, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Nesteruk Sergii O. – PhD, Associate Professor of the Department of Surgery № 1 with Urology and Minimally Invasive Surgery named after L. Ya. Kovalchuk, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Yasinovskyi Oleh B. – PhD, Associate Professor of the Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil.

Надійшла 20.12.2023 р.

Рецензент – проф. Т. В. Хмара (Чернівці)