

To define dimensional and morphometrical specifics of rearrangement of major blood vessels of the jaw-oral area in white male rats due to experimental gastroduodenitis among rats with different types of inflammatory reactions.

The research was conducted on 24 white male rats of 180-200 grams each, that were divided into 4 groups: 1 group – intact animals; 2 group – animals with gastroduodenitis with normoergic type of inflammatory reaction; 3 group – animals with gastroduodenitis with hypoergic type of reaction; 4 group – animals with gastroduodenitis with hyperergic one. The acute gastroduodenitis was modelled by probe intragastric input of 0,25 ml of 10% ethanol and 0,5 ml of 1,25% hydrochloric acid with 5 minutes interval. The following manipulation was conducted once per day 7 days in a row. Hypoergic type of inflammatory reaction was modelled by intramuscular injection of cyclophosphamide (OAS «Kyivmedpreparat», Ukraine) in a dose 10 mg/kg of body weight 3 days before and each day of experiment. Hyperergic type of inflammatory reaction was modelled by intramuscular injection of pyrogenalum (NRIEM named after M.F. Gamaleya RAMS, Russia) with 0,9% NaCl – 5 minimal doses during 1 day before and each day of experiment. The contrast X-ray angiograms of rats' craniums were studied, analyzing the state of vessels tees in which were measured diameters of the main trunk and subsidiary branches, angles of deviation, coefficients of asymmetry and branching.

In experimental gastroduodenitis among white rats capacitive indexes of arterial blood flow of jaw-oral area increase. This can be proved by increasing diameters of blood vessels tees comparing to such in group of control, the most significant changes were observed among rats with hyperergic type of reaction.

There could also be observed branching alteration and changing of branching index, that increased at bigger arteries, at smaller arteries with normoergic type of inflammatory reaction almost had not changed (difference – 1,59%), with hypoergic decreased on 10,59% and with hyperergic type of inflammatory reaction increased on 6,69%. Such dynamics can be considered as various ways of stereo metric rearrangement of small arteries and microcirculatory blood flow. Comparing angles of deviation of subsidiary branches of the tees the steady increase among all groups, except branches of first line among rats with hyperergic type of reaction, can noted.

The structural and functional changes of gastrointestinal tract among white rats due to experimental gastroduodenitis are followed by remodeling of the arteries of jaw-oral area arteries remodeling. Such remodeling occurs because of blood vessels capacity changing as well as dimensional features, which is shown in dynamics of asymmetry index and angles of branching changes. Intensity of remodeling depends on type of inflammatory reaction – the most significant it was among rats with hyperergic type of inflammatory reaction. Among animals with hypoergic type of inflammatory reaction remodeling occurred mostly because of dimensional rearrangement of arterial tees.

Keywords: external carotid artery, facial artery, arterial tee, gastroduodenitis, normoergic inflammation, hypoergic inflammation, hyperergic inflammation.

Рецензент – проф. Білаш С. М.
Стаття надійшла 10.02.2017 року

© Борецький Г. Г.

УДК 616.43:611.441: 576.31:591.481.2

Борецький Г. Г.

ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН В АДРЕНОКОРТИКОЦИТАХ ПУЧКОВОЇ ЗОНИ НАДНИРНИКІВ ЗА УМОВ ДІЇ ЧЕРВОНОГО ШЛАМУ

Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського
(м. Миколаїв)

IgorNikolaevichR@yandex.ru

Робота виконувалась в рамках плану наукових досліджень кафедри біологічних основ фізичної культури та спорту Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського, зареєстрованої в Українському інституті науково-технічної і економічної інформації (реєстраційний номер 0115U001237).

Вступ. Відомо, що червоний шлам є відходом промислового процесу обробки бокситів для постачання оксиду алюмінію як сировини для електролізу алюмінію досить шкідливий для здоров'я людини та всього живого. В його складі присутні сильні луги, важкі метали (свинець, вісмут, ртуть тощо) та інші речовини [5]. Незважаючи на численні дослідження щодо негативного впливу складових червоного шламу на організм ссавців [4,8,9], на сьогоднішній день недостатньо вивченими лишаються питання

синергічного впливу складових червоного шламу, що діють у малих дозах, але з тривалою експозицією. Аналогічно, не мають свого завершення результати досліджень про специфіку токсичної дії вказаних токсикантів на різні вікові групи ссавців, хоча в реальних умовах токсикації піддається не одне покоління людей і тварин.

Як свідчать дані морфофункціональні зміни органів ендокринної системи, зокрема наднирників за умов впливу різноманітних токсичних речовин неодноразово висвітлювались в літературі [1,3,8]. При цьому, аналіз джерел літератури свідчить про фрагментарність і недостатність вивчення питань морфологічних і фізіологічних змін в надниркових залозах при комплексній дії складових червоного шламу різної тривалості [9].

Таблиця 1.

Морфометричні показники адренкортикоцитів пучкової зони кори наднирників щурів після дії червоного шламу ($M \pm m$ / $n=10$)

Показники	Вік тварин, дів					
	14	Відхилення від контролю, %	45	Відхилення від контролю, %	180	Відхилення від контролю, %
Середні об'єми клітин (мкм ²)	1398,8±29,8*	+12,1	1539,9±22,7*	-12,0	2208,9±29,1	-1,9
	1247,5±41,5		1750,6±31,6		2251,3±31,1	
Середні об'єми ядер (мкм ²)	411,9±21,7**	+23,2	472,3±12,8**	-24,4	825,8±25,0	-3,4
	334,2±15,8		624,7±13,7		858,1±22,4	
Середні об'єми ядерця (мкм ²)	19,4±0,8**	+22,0	23,0±1,0**	-38,7	44,9±1,2*	-14,8
	15,9±0,9		37,5±0,6		52,7±1,1	
Ядерно-цитоплазматичне співвідношення (ЯЦС)	1:3,4	-8,1	1:3,6**	+28,6	1:2,6	0
	1:3,7		1:2,8		1:2,6	
Ядерцево-ядерне співвідношення (ЯЯС)	1:21,2	+0,9	1:20,5**	+23,5	1:18,4*	+12,9
	1:21,0		1:16,6		1:16,3	

Примітка: в чисельнику — дослід, в знаменнику — контроль
* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ порівняно з контролем.

Мета дослідження. Встановити закономірності патофізіологічних та морфологічних змін в надниркових залозах тварин за умов дії червоного шламу.

Об'єкт і методи дослідження. Робота проведена на 60 нелінійних білих щурах-самцях різного віку і охоплювала найважливіші періоди життя: 14 дів (період прозрівання щурят), 45 дів (період статевого дозрівання) і 180 дів (репродуктивний період). Тривала дія червоного шламу на організм щурів досягала щоденним перебуванням тварин на шламовій підстилці товщиною 5-7 мм (з щотижневим оновленням), починаючи з дня народження. Утримання і використання лабораторних тварин відповідало правилам «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, які використовуються з експериментальною метою та іншою науковою метою, а також методам, що рекомендовані національними нормами з біоетики і проведені у відповідності з Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 1759-VI от 15.12.2009).

У надниркових залозах контрольних і піддослідних тварин досліджували динаміку змін ширини пучкової зони (мкм) та структурно-функціональний стан їх адренкортикоцитів. Загальною методикою вираховували середні об'єми клітин, їх ядер і ядерця. Отримані дані виражали у мкм². Визначали показники ядерно-цитоплазматичного (ЯЦС) і ядерцево-ядерного (ЯЯС) співвідношень в адренкортикоцитах, встановлення яких дозволило об'єктивно судити про функціональний стан даних клітин. Звертали увагу на динаміку змін кількості адренкортикоцитів з темною або світлою цитоплазмою, що стало також підставою для визначення функціонального стану кортикоцитів.

Вираховували індекс васкуляризації паренхіми залози [3]. З метою уточнення рівня функціональної активності досліджуваних структур кори використовували інтегральний показник: індекс функціональної активності (ІФА) [1]. Розрахунок проводили за даними надниркових залоз у 10 тварин кожної групи.

Застосовуючи набори реактивів «СтероїдІФА-кортизол» методом твердофазного імуофермент-

Таблиця 2.

Показники функціональної активності адренкортикоцитів пучкової зони, васкуляризації паренхіми наднирників та вмісту кортизолу в периферичній крові щурів після дії червоного шламу ($M \pm m$ / $n=10$)

Показники	Вік тварин, дів					
	14	Відхилення від контролю, %	45	Відхилення від контролю, %	180	Відхилення від контролю, %
Індекс функціональної активності клітин пучкової зони	157,1±16,8	+20,5	222,0±12,6	-43,8	589,5±25,7	-44,1
	130,4±12,1		395,0±18,9		1054,1±29,9	
Індекс васкуляризації (VI)	0,55±0,04	+83,3	0,60±0,03	+71,4	0,52±0,01	+4,0
	0,30±0,02		0,35±0,01		0,50±0,02	
Вміст кортизолу в крові (мМЕ/Л)	15,4±2,7**	+21,2	14,1±1,1*	-13,0	22,8±1,9	-5,4
	12,7±2,1		16,2±1,0		24,1±1,6	

Примітка: в чисельнику – дослід, в знаменнику – контроль
* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ порівняно з контролем.

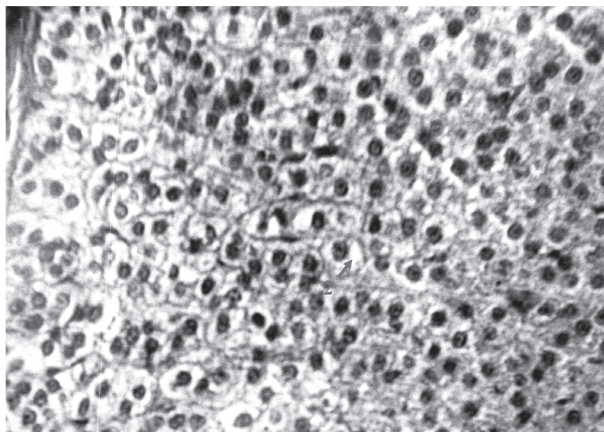


Рис. 1. Надниркова залоза 14-добового щура після дії червоного шלאму. Капсула потовщена (1). У цитоплазмі клітин пучкової зони накопичення ліпосом (2) і ознаки підвищення функції.

Забарвлення: гематоксилином і еозином. **Об. 90, ок. 15.** ного аналізу визначали концентрацію кортизолу в периферичній крові тварин [2].

Варіаційно-статистичну обробку всіх отриманих показників експерименту здійснювали за методом Стюдента-Фішера за допомогою комп'ютерних програм Excel-2000, Sigma Plot з обробкою графічних зображень [6,7].

Результати досліджень та їх обговорення. Як показали дослідження у 14-добових щурів після дії червоного шלאму пучкова зона розширювалась на 10,8%, порівняно з даними контрольної групи тварин. Гемокапілярне русло було повнокровне. При цьому, індекс васкуляризації паренхіми пучкової зони підвищувався на 83,3% (**табл. 2**).

У пучковій зоні збільшувалась кількість клітин із світлою ущільненою цитоплазмою, що є, як відомо, одним з показників підвищення рівня стероїдогенезу.

Об'єми клітин пучкової зони, їх ядер і ядерць збільшувались відповідно на 12,1%, 23,2% і 22,0%, тоді як ядерно-цитоплазматичне співвідношення (ЯЦС) у клітинах зменшувалось на 8,1%, порівняно з контролем (**табл. 1**). У цитоплазмі адренкортикоцитів відмічалось зростання кількості порожніх і заповнених ліпідами ліпосом (**рис. 1**).

При цьому, визначалось підвищення вмісту кортизолу в периферичній крові на 21,2%. Індекс функціональної активності (ІФА) в адренкортикоцитах пучкової зони підвищувався на 36,5% (**табл. 2**).

Таким чином, отримані дані свідчать, що у щурів 14-добового віку за умов дії червоного шלאму спостерігались не різко виражені ознаки розвитку стресорної реакції, що виявлялось у посиленні функціонального напруження в адренкортикоцитах пучкової зони наднирників.

У 45-добових щурів за умов дії червоного шלאму відбувалось звуження пучкової зони на 7,7%. Кровонаповнення залози залишалось підвищеним. Індекс васкуляризації паренхіми залози підвищувався на 71,4% і складав $0,60 \pm 0,03$ (**табл. 2**). У пучковій зоні визначалась дисконплектація тяжів залозистих елементів, часто виявлялись очаги деструкції. В окремих клітинах пучкової зони відмічалось ознаки дистрофічних змін: нерівномірне забарвлення ци-

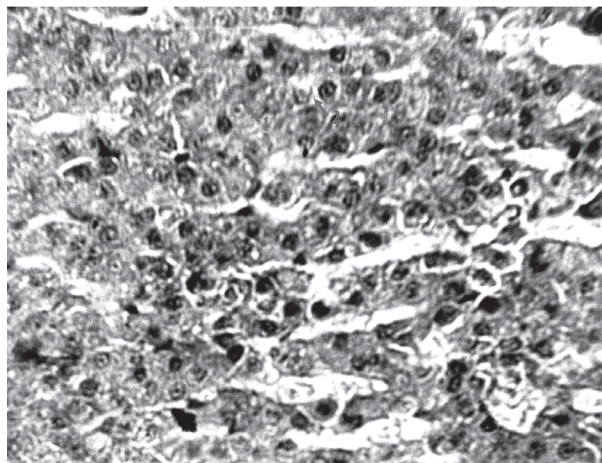


Рис. 2. Надниркова залоза 45-добового щура після тривалої дії червоного шלאму. Об'єми адренкортикоцитів, їх ядер та ядерць у пучковій зоні зменшені. В клітинах пучкової зони нерівномірне забарвлення цитоплазми, поява еозинофільних крапель і брилок (1). Переважання клітин з темною цитоплазмою.

Ознаки вакуолязації в цитоплазмі клітин (2).
Забарвлення: гематоксилином і еозином. **Об. 90, ок. 15.**

топлазми, поява еозинофільних крапель і брилок. Переважали клітини з темною цитоплазмою. Спостерігалась вакуоляція окремих груп темних клітин та просвітлення їх цитоплазми (**рис. 2**).

Відмічались структурні ознаки зниження їх функції, що супроводжувалось зменшенням об'ємів цих адренкортикоцитів на 12,0%, їх ядер на 24,4% і ядерць на 38,7%.

Показник ЯЦС у клітинах пучкової зони зростав на 28,6%, а ядерцево-ядерного співвідношення (ЯЯС) – на 23,5% (**табл. 1**). ІФА в клітинах пучкової зони знижувався на 30,2% (**табл. 2**). У цитоплазмі цих клітин зменшувалась кількість ліпідних включень, що за думкою Рогозиної і співавторів [9] може свідчити про посилене споживання холестерину в результаті попередньої активації стероїдогенезу. При цьому, рівень кортизолу в крові піддослідних щурів знижувався на 13,0%, порівняно з контролем. Отже, у 45-добових піддослідних тварин ознаки стрес-реакції посилювались. Знижувалась функціональна

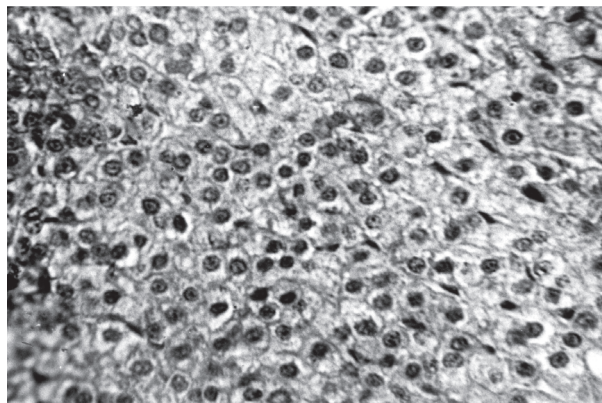


Рис. 3. Надниркова залоза 180-добового щура після тривалої дії червоного шלאму. Збільшення кількості клітин пучкової зони зі світлою цитоплазмою. Каріометричні і нуклеометричні показники адренкортикоцитів знижені.

Забарвлення: гематоксилином і еозином. **Об. 40, ок. 15.**

активність адренкортикоцитів пучкової зони надниркових залоз, що, очевидно було проявом порушення принципу негативного зворотного зв'язку в роботі гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи. При цьому, в адренкортикоцитах визначались ознаки дистрофічних змін.

У 180-добових тварин за умов тривалої дії червоного шламу в деяких ділянках пучкової зони виявлялись порушення морфогенезу. При цьому, тяжкі адренкортикоцити втрачали правильний хід і розташовувались суцільним пластом, щільно прилягаючи один до одного. Серед клітин спостерігалось збільшення кількості адренкортикоцитів зі світлою цитоплазмою, порівняно з 45-добовими піддослідними щурами (рис. 3). Однак, морфометричні дані цих клітин показували про зниження їх функціональної активності. Зменшувались об'єми ядер адренкортикоцитів на 3,4% і ядерець на 14,8%. Показник ЯЯС в клітинах підвищувався на 12,9% (табл. 1). Рівень кортизолу в крові піддослідних тварин знижувався на 5,4%. Відносно контролю низьким (на 8,4%) визначався ІФА в адренкортикоцитах (табл. 2).

Висновки. Дія червоного шламу на організм тварин протягом 14 діб приводить до не різко виражених ознак розвитку стресорної реакції, що виявляється у підвищенні функціональної активності в адренкортикоцитах пучкової зони кори наднирників. У 45-добових піддослідних тварин ознаки стрес-реакції посилюються. Знижується функція в адренкортикоцитах пучкової зони. При цьому, в структурі клітин визначаються ознаки дистрофічних змін. У більш віддалені терміни дії червоного шламу (на 180 добу життя піддослідних тварин) в наднирниках зниження функції продовжується і відбувається на фоні дистрофічних змін в адренкортикоцитах пучкової зони та зменшення кортизолу в периферичній крові, що характерно для стадії виснаження загального адаптаційного синдрому.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження планується спрямувати на пошук найбільш дієвих і доступних засобів протидії та корекції токсичної дії червоного шламу на структурно-функціональну організацію надниркових залоз.

Література

1. Баранова Т.Ю. Функциональная морфология гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы при остром инфаркте миокарда: автореф. дис. канд. мед. наук: 03.00.25/14.00.15 / Т.Ю. Баранова. – Москва, 2008. — 22 с.
2. Головаченко В.А. Инструкции по применению наборов реактивов для иммуноферментного определения гормонов / В.А. Головаченко, Д.Г. Полынцев. – М.: МГУ, 2000. – 55 с.
3. Зеркалова Ю.Ф. Морфофункциональные изменения некоторых эндокринных желез при гипоксии различного генеза: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.00.15 / Ю.Ф. Зеркалова. – Ульяновск, 2006. – 23 с.
4. Карташев А.Г. Влияние хронических факторов в постнатальном онтогенезе животных / А.Г. Карташев. —Томск: «В-Спектр», 2010. — 122 с.
5. Корнеев В.И. Красные шламы (свойства, складирование, применение) / В.И. Корнеев, А.Г. Сусс, А.И. Цеховой. — М.: Металлургия, 1991. — 144 с.
6. Лапач С.К. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С.К. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич. – К.: МОРИОН, 2001. – С. 144-155.
7. Лях Ю.Е. Основы компьютерной биостатистики / Ю.Е. Лях. — Донецк, 2006. – 211 с.
8. Пикалюк В.С. Органы внутренней секреции / В.С. Пикалюк, В.П. Шкуренко, С.А. Кутя. — Симферополь, 2007. – 96 с.
9. Рогозина О.В. Морфология адеогипофиза и надпочечников под воздействием свинцовой интоксикации и ее коррекции / О.В. Рогозина, Н.Ю. Озерова, Н.К. Каширина // Світ медицини та біології. – 2009. — № 3. – С. 136-140.

УДК 616.43:611.441: 576.31:591.481.2

ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН В АДРЕНОКОРТИКОЦИТАХ ПУЧКОВОЇ ЗОНИ НАДНИРНИКІВ ЗА УМОВ ДІЇ ЧЕРВОНОГО ШЛАМУ

Борецький Г. Г.

Резюме. В дослідженні отримані нові дані відносно характеру і динаміки патофізіологічних та морфологічних змін в адренкортикоцитах пучкової зони кори надниркових залоз за умов тривалої дії на організм червоного шламу. Встановлена залежність змін структури і функції клітин пучкової зони кори наднирників від тривалості дії червоного шламу у тварин різного віку.

Ключові слова: надниркові залози, адренкортикоцити, пучкова зона, структурно-функціональний стан, червоний шлам.

УДК 616.43:611.441: 576.31:591.481.2

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ В АДРЕНОКОРТИКОЦИТАХ ПУЧКОВОЙ ЗОНЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ КРАСНОГО ШЛАМА

Борецкий Г. Г.

Резюме. В исследовании получены новые данные относительно характера и динамики патофизиологических и морфологических изменений в адренкортикоцитах пучковой зоны коры надпочечниковых желез в условиях длительного действия на организм красного шлама. Установлена зависимость изменений структуры и функции клеток пучковой зоны надпочечников от длительности действия красного шлама у животных различного возраста.

Ключевые слова: надпочечники, адренкортикоциты, пучковая зона, структурно-функциональное состояние, красный шлам.

UDC 616.43:611.441: 576.31:591.481.2

PATHOPHYSIOLOGY AND MORPHOLOGY CHANGES OF ZONA FASCICULATA ADRENAL CORTICAL CELLS UNDER THE PROLONGED EXPOSURE OF THE RED MUD

Boretskyi G. G.

Abstract. By means of modern techniques, new data, regarding the character and dynamics of structural and functional changes in adrenal cortical cells under condition of prolonged organism exposure of the red mud, has been obtained.

Purpose. To evaluate the dynamics of the structural and functional changes and the direction of reparative processes in adrenal cortical cells of animals of all ages under organism exposure of the red mud.

Methods. In the adrenal glands of control and experimental animals was measured in the cortex generally accepted methodology calculated the average volume of the cells, their nuclei and nucleoli. Studying the dynamics of changes in the number of adrenocorticocytes with dark or light and using kits of reagent «steroidIFA-cortisol» determined the concentration of cortisol in peripheral blood of animal.

Results. The article investigates the structural changes of zona fasciculata adrenal cortical cells under the prolonged exposure of the red mud. It was established that the red mud exposure on the rats for 14 days causes increased adrenocortical functional, which was accompanied by corresponding changes in the structure of these cells and the morphometric data. The red mud exposure on 45-day-old rats reduces adrenocortical function and causes significant dystrophic and degenerative rearrangement in these cells. On the 180th day of the experiment adrenocorticocytes reduction function is accompanied by structural changes that are characteristic of the depletion stage of general adaptation syndrome.

Originality. Using modern biomedical research methods, new data regarding the character and dynamics of structural changes in adrenal cortical cells under the prolonged exposure of the red mud, has been obtained. The dependence of changes of the structure and the function of adrenal cortical cells on the duration of the red mud exposure in animals' organisms of all ages has been established.

Conclusion. The prolonged exposure of the red mud on animals' organisms leads to significant changes in the structural organization in adrenal cortical cells, the character of which depends on both the duration of the red mud exposure as well as on the animals' age.

Keywords: adrenal gland, zona fasciculata, adrenal cortical cells, structure, red mud.

*Рецензент — проф. Костенко В. О.
Стаття надійшла 10.01.2017 року*

© Боруца Н. В.

УДК 616.381-002.1-092.9

Боруца Н. В.

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЧЕРВОНОГО КІСТКОВОГО МОЗКУ ЩУРІВ ПРИ ГОСТРОМУ АСЕПТИЧНОМУ ЗАПАЛЕННІ ОЧЕРЕВИНИ ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія» (м. Полтава)

boruta.nata@mail.ru

Робота є фрагментом науково-дослідної роботи ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія» МОЗ України «Експериментально-морфологічне вивчення дії трансплантатів кріоконсервованої плаценти та інших екзогенних чинників на морфофункціональний стан ряду внутрішніх органів», № державної реєстрації 0113U006185. Автор є співвиконавцем роботи.

Вступ. Запалення – найбільш поширена форма патології, яка складає основу більшості хвороб людини. Їй належить провідне місце у всій історії вчення про хвороби [2]. Незважаючи на глибоке і багатогранне вивчення цієї патології протягом століть, вона не втрачає своєї актуальності і в сучасній медицині.

В останній час в харчовій промисловості для продовження терміну використання та збереження харчових продуктів, використовують λ -карагінен –

сульфатизований полісахарид. За даними наукової літератури при тривалому надходженні в організм ця речовина викликає асептичне запалення ряду внутрішніх органів, в тому числі і шлунку [2,3]. Але стає очевидним, що вплив λ -карагінену на структуру червоного кісткового мозку мало вивчений і дані про патологічні зміни, які викликає ця речовина, не чисельні.

Червоний кістковий мозок забезпечується кров'ю за допомогою судин, що проникають через окістя в спеціальні отвори в компактній речовині кістки. Увійшовши в кістковий мозок, артерії розгалужуються на висхідні і низхідні судини, від яких радіально відходять артеріоли [1,7,11]. Спочатку вони переходять у вузькі капіляри, а потім в ділянці ендосту переходять в широкі тонкостінні з щілоподібними порами синуси. З синусів кров збирається в центральну венулу. Наявність щілин