

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
“ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ”

**ГЕТМАНЮК ІРИНА БОГДАНІВНА**

УДК 617-001.17-089.844:599.731.1-035.51-06:616.125-018]-092.9

**МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ В ПЕРЕДСЕРДЯХ ТА ВУШКАХ СЕРЦЯ ПРИ  
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ТЕРМІЧНІЙ ТРАВМІ І ЗАСТОСУВАННІ ЛЮФІЛІЗОВАНИХ  
КСЕНОДЕРМОТРАНСПЛАНТАТІВ**

14.03.01 – нормальна анатомія

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук

Тернопіль – 2012

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в державному вищому навчальному закладі “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України”

**Науковий керівник:** доктор біологічних наук, професор **Волков Костянтин Степанович**, державний вищий навчальний заклад “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України”, завідувач кафедри гістології та ембріології.

**Офіційні опоненти:**

доктор медичних наук, професор **Боднар Ярослав Ярославович**, державний вищий навчальний заклад “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України”, завідувач кафедри патологічної анатомії з секційним курсом та судової медицини.

доктор біологічних наук, доцент **Сарафинюк Лариса Анатоліївна**, Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, завідувач кафедри фізичного виховання та ЛФК.

Захист дисертації відбудеться 20 квітня 2012 р. о 13 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 58.601.01 у державному вищому навчальному закладі “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України” (46001, м. Тернопіль, майдан Волі, 1).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці державного вищого навчального закладу “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України” (46001, м. Тернопіль, вул. Січових Стрільців, 8).

Автореферат розісланий 16 березня 2012 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
доктор біологічних наук, професор

І.М. Кліщ

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Морфофункціональні зміни серця за умов впливу на організм різних патогенних факторів досліджуються багатьма вченими (А.М. Пришляк, 2008; Л.О. Стеченко, 2009; Л.А. Сарафинюк, 2010). Особливу увагу в останні роки приділяють вивченню кардіоміоцитів передсердь і вушок серця завдяки наявності в них специфічних гормональних гранул, які містять передсердний натрійуретичний пептид, здатний впливати на водно-електролітний баланс організму шляхом підвищення натрійурезу та діурезу (В.О. Козлов та співавт., 2002; Б.В. Шутка, 2003). На сьогоднішній день науковцями достатньо ґрунтовно вивчений морфологічний стан клітин передсердь та вушок серця в нормі та при різних патологіях, зокрема при цукровому діабеті, гіперпродукції адреналіну, впливі токсинів, при дії різних екзогенних чинників, зокрема таких, як електромагнітне випромінювання, фізичне навантаження, холодний фактор та ін. (Т.Ю. Квітницька-Рижова, 2005; М. С. Гнатюк 2007; Я.Я. Боднар та співавт., 2011). Проте, дослідження морфофункціонального стану структурних компонентів серця, які виконують ендокринну функцію, при термічному ураженні організму залишаються поодинокими і неповними.

Відомо, що при тяжких опіках відбуваються значні структурно-метаболичні зміни в усіх системах та органах організму, в тому числі в серці (С.А. Смрщок, 1995; С.В. Слесаренко, 2002). З практичної точки зору важливим є розробка нових, ефективних методів лікування термічних уражень. Одним із сучасних засобів корекції тяжких термічних травм є ліофілізована ксеношкіра свині, яка використовується для закриття опікової рани (В.В. Бігуняк, 2005; А.О. Ковальчук, 2011). Накладання ксенодермотрансплантатів на очищену від змертвілих тканин рану попереджує прогресуючу інтоксикацію з вогнища ураження і розвиток інфекції в ранах, зменшує патологічні прояви термічної травми та сприяє відновленню шкірного покриву в більш короткий термін, що, в свою чергу, позитивно впливає на морфофункціональний стан органів опеченого організму (К.С. Волков, 2008; В.І. Нагайчук, 2010). Проте, структури серця при такому методі корекції опіків є маловивченими.

Тому, дослідження морфофункціонального стану передсердь і вушок серця при тяжких термічних ураженнях в умовах застосування ксеношкіри є актуальним завданням теоретичної і практичної медицини та біології.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація виконана відповідно до планів наукових досліджень ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського” і є фрагментом планової науково-дослідної теми кафедри гістології та ембріології “Використання чинників біоорганічної і фізичної природи для корекції регенераторних процесів при термічній травмі” (№ державної реєстрації 0109U002901). Здобувач є співвиконавцем зазначеної науково-дослідної роботи. Тема дисертації затверджена Проблемною

комісією МОЗ і НАМН України “Морфологія людини” 24 червня 2009 р. (протокол № 94).

**Мета дослідження:** встановити закономірності морфофункціональних змін структурних компонентів передсердь та вушок серця при експериментальній термічній травмі та за умов застосування ліофілізованих ксенодермотрансплантатів.

**Завдання дослідження:**

1. Провести комплексний морфологічний та морфометричний аналіз структурних компонентів передсердь та вушок серця інтактних морських свинок.
2. Дослідити макроскопічні, мікроскопічні, електронномікроскопічні, морфометричні зміни у передсердях і вушках серця тварин, токсичність плазми крові та ступінь ендогенної інтоксикації в ранні терміни після термічної травми.
3. Встановити морфофункціональні зміни передсердь та вушок серця тварин, токсичність плазми крові та ступінь ендогенної інтоксикації у пізні терміни після опіку.
4. З'ясувати особливості структурної перебудови частин серця при опіках за умов використання ліофілізованих ксенодермотрансплантатів в ранні терміни досліджу.
5. Встановити закономірності регенераторних процесів структурних компонентів передсердь і вушок серця тварин, рівень токсичності плазми крові та ступінь ендогенної інтоксикації при застосуванні корегуючого чинника в пізні терміни досліджу.

*Об'єкт дослідження:* передсердя та вушки серця тварин з експериментальною термічною травмою та при застосуванні ліофілізованих ксенодермотрансплантатів.

*Предмет дослідження:* морфофункціональні зміни в передсердях та вушках серця тварин при опіковій травмі та в умовах корекції.

*Методи дослідження:* макрометричні та масометричні – для встановлення структурної перебудови серця та його частин, мікроскопічні та електронномікроскопічні, які дозволять встановити якісні зміни структурних компонентів передсердя та вушок серця; морфометричні – для отримання кількісних параметрів морфологічних компонентів серця; біохімічні – для визначення ступеня ендогенної інтоксикації по токсичності плазми крові; математико-статистичні – для забезпечення аналізу достовірності результатів дослідження.

**Наукова новизна дослідження.** Вперше з використанням комплексу макроскопічних, мікроскопічних та морфометричних методів встановлені особливості морфофункціональної перебудови передсердь і вушок серця лабораторних тварин в динаміці після термічної травми. Вперше на ультраструктурному рівні отримано нові дані про закономірності внутрішньоклітинних змін в ендокринних кардіоміоцитах при тяжких опіках. Встановлено, що характер і глибина морфофункціональних пошкоджень структурних компонентів серця неоднакові у різні терміни експерименту та розвиваються в залежності від ступені наростання ендогенної інтоксикації та рівня токсичності плазми крові.

Вперше доведено, що закриття ранової поверхні ліофілізованими ксенодермотрансплантатами в умовах ранньої некретомії уражених опіком тканин значно зменшує токсичність плазми крові, сприяє перебігу регенераторних процесів в структурних компонентах серця, позитивно впливає на морфофункціональний стан судинного русла та ендокринних кардіоміоцитів передсердь і вушок серця.

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримані нові наукові результати поглиблюють та доповнюють відомості про структурну реорганізацію передсердь та вушок серця при тяжких термічних пошкодженнях, показують позитивний вплив застосування ліофілізованої ксеношкіри на перебіг регенераторних процесів в структурах серця та науково обґрунтовують доцільність їх застосування в комплексному лікуванні важкоопечених. Отримані результати є теоретичним і практичним підґрунтям розроблення адекватних методів корекції наслідків термічної травми.

Матеріали дисертації впроваджені в навчальний процес і використовуються в науково-дослідних роботах на кафедрах анатомії людини і гістології, цитології та ембріології Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова, кафедрі анатомії людини імені М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету, кафедрі анатомії людини ДУ “Кримський державний медичний університет імені С.І. Георгієвського”, кафедрі анатомії людини Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця, кафедрі анатомії людини ДУ “Луганський державний медичний університет”, кафедрі нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, кафедрі анатомії людини Запорізького державного медичного університету, кафедрі анатомії людини та гістології медичного факультету Ужгородського національного університету, кафедрі гістології, цитології та ембріології ВДНЗ “Українська медична стоматологічна академія”.

**Особистий внесок здобувача.** Автор самостійно провела літературно-патентний пошук, проаналізувала та узагальнила основні результати наукових досліджень вітчизняних та зарубіжних фахівців з даної тематики. Дисертант оволоділа методиками виготовлення гістологічних препаратів, провела морфологічну та морфометричну обробку матеріалу, виконала статистичну обробку даних та проаналізувала отримані результати. Здобувач самостійно написала та проілюструвала усі розділи дисертаційної роботи. Планування досліджень, інтерпретація отриманих наукових положень і висновків проведено спільно з науковим керівником.

У наукових працях, опублікованих у співавторстві, викладені дані, які отримані автором в процесі виконання дисертаційного дослідження.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи оприлюднені на IX, X, XII, XIII Міжнародних медичних конгресах студентів і молодих вчених (Тернопіль, 2005, 2006, 2008, 2009 рр.), науково-практичній конференції “Морфологічні основи компенсаторно-

приспосувальних процесів і їх структурне забезпечення” (Тернопіль, 2008), науково-практичній конференції “Морфологічний стан тканин і органів систем організму в нормі та патології” (Тернопіль, 2009), науково-практичній конференції “Прикладні аспекти морфології” (Івано-Франківськ, 2010), підсумковій науково-практичній конференції “Здобутки клінічної та експериментальної медицини” (Тернопіль, 2010), науково-практичній конференції “Актуальні проблеми морфології” (Тернопіль, 2010), науковому конгресі “IV міжнародні Пироговські читання” (Вінниця, 2010), науково-практичній конференції “Морфологічні аспекти мікроциркуляції в нормі та патології” (Тернопіль, 2011).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 17 наукових праць, з них 4 статті у фахових виданнях, 1 патент на корисну модель та 12 тез у матеріалах наукових конгресів і конференцій.

**Структура і обсяг дисертації.** Матеріали дисертації викладено на 168 сторінках комп’ютерного тексту, з них 130 сторінок – основного тексту. Дисертація складається зі вступу, огляду літератури, розділу „Матеріали та методи досліджень”, трьох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення отриманих результатів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Список цитованої літератури містить 237 джерел, серед яких 154 – опубліковані кирилицею та 83 – латиною. Дисертація ілюстрована 10 таблицями і 54 рисунками.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Матеріали та методи дослідження.** Експерименти проведено на 48 статевозрілих морських свинках-самцях з масою тіла 630-670 г. При виконанні досліджень дотримувались міжнародних принципів “Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та з іншою науковою метою” (Страсбург, 1986) і “Загальних етичних принципів експериментів на тваринах” (Київ, 2001). Комісією з біоетики ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського” порушень морально-етичних норм при виконанні дисертаційного дослідження не виявлено (протокол № 8 від 9.09.11).

Опікову травму відтворювали згідно методики, розробленої на кафедрах біохімії та гістології ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського”. Опік наносили під загальним ефірним наркозом водяною парою при температурі 96-97 °С на епільовану поверхню шкіри спини тварини протягом 60 секунд. Розміри ділянки ураження становили 18-20 % поверхні тіла, які визначали за спеціальною таблицею (Н.З. Казимирко, 1962). Результати гістологічних досліджень пошкодженого шкірного покриву засвідчили глибину ураження, що відповідає опіку IIIA-IIIБ ступеня.

Піддослідні тварини були розділені на три групи: перша – інтактні морські свинки (6 голів); друга – тварини з тяжкою термічною травмою (24 голови); третя – тварини з опіковою травмою, яким після ранньої некректомії ушкоджених тканин, рани покривали ліофілізованими ксенодермотрансплантатами (18 голів).

Тварини усіх груп утримували на загальноприйнятому раціоні віварію ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачев-ського”. При щоденному огляді контролювали загальний стан, ступінь прояву місцевих змін в ділянці опікової рани, масу тіла і летальність морських свинок.

Об'єктом дослідження були передсердя та вушка серця морських свинок в динаміці опікової хвороби, які виконують в організмі комплекс важливих функцій, головною з яких є скорочувальна та секреторна.

Для встановлення морфофункціональних змін в серці після опікової травми та при застосуванні ліофілізованої ксеношкіри в умовах проведення ранньої некректомії, тварин декапітували за допомогою гільйотини під загальним ефірним наркозом на 1, 7, 14 і 21 доби, в строки, що згідно сучасної класифікації (М.И. Кузин, 1982), відповідають стадіям опікової хвороби: відповідно – шоку, ранньої і пізньої токсемії та септикотоксемії. Евтаназію проводили шляхом декапітації за допомогою гільйотини під рауш-наркозом.

Для гістологічних досліджень матеріал забирали у попередньо зважених тварин. Після видалення серця, його зважували, вимірювали розміри і вирізали шматочки з передсердь і вушок для мікроскопічного дослідження. Матеріал фіксували в 10 % нейтральному розчині формаліну, зневоднювали в спиртах зростаючої концентрації та заливали в парафін. Отримані на санному мікротомі зрізи фарбували гематоксиліном-еозином (Г.А. Меркулов, 1990; Д.С. Саркисов, 1996). Гістологічні препарати вивчали за допомогою світлового мікроскопа SEOSCAN та фотодокументували відеокамерою Vision CCD Camera.

Забір матеріалу для електронномікроскопічних досліджень компонентів серця проводили згідно загальноприйнятої методики (Д.С. Саркисов, 1996). Для дослідження вирізали маленькі шматочки передсердь і вушок серця, фіксували їх у 2,5 % розчині глютаральдегіду, приготовленому на фосфатному буфері Міллоніга, постфіксацію здійснювали 1 % розчином чотириокису осмію, проводили дегідратацію в спиртах і ацетоні та заливали в суміш епоксидних смол. Ультратонкі зрізи, виготовлені на ультрамікротомі LKB-3 (Швеція), забарвлювали 1 % водним розчином уранілацетату, контрастували цитратом свинцю згідно методу Рейнольдса та вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ-125К.

Морфометричні дослідження проводили за допомогою програм Відео Тест-5.0 та Microsoft Excel на персональному комп'ютері. Визначали співвідношення структурних компонентів передсердь і вушок серця.

Керуючись даними літератури про те, що опікова травма викликає значну інтоксикацію організму, вивчали ступінь ендогенної інтоксикації згідно еритроцитарного індексу – за кількістю поглинутого барвника (метиленового синього) еритроцитарними мембранами (А.А. Тогайбаєв, 1988). Визначали рівень неспецифічної токсичності плазми крові у експериментальних тварин за вмістом молекул пептидів середньої маси, їх низько- та високомолекулярних фракцій шляхом прямої спектрофотометрії (Г.А. Рябов и соавт., 1985).

Одержаний експериментальний цифровий матеріал був систематизований та оброблений за допомогою методів варіаційної статистики із використанням критерію Стьюдента (Г.Г. Автандилов, 2002).

**Результати досліджень та їх аналіз.** Макроскопічні, мікроскопічні та електронномікроскопічні дослідження передсердь і вушок серця інтактних морських свинок показали, що вони мають загальні закономірності будови і відповідають науковим даним (Я.Я. Боднар, 1991; Л.О. Стеченко, 1999). Морфометрично встановлено, що у міокарді передсердь відносний об'єм м'язових волокон становив  $(78,32 \pm 1,78)$  %, відносний об'єм сполучної тканини –  $(9,16 \pm 0,32)$  %, судин –  $(12,52 \pm 0,47)$  %. У вушках серця відносний об'єм м'язових волокон на 2,4 % менше від відповідного показника передсердь і становив  $(76,43 \pm 1,63)$  %, відносні об'єми сполучної тканини та судин міокарда вушок становили відповідно  $(12,24 \pm 0,47)$  % та  $(11,33 \pm 0,28)$  %. Субмікроскопічно в ендокринних кардіоміоцитах, які є структурними компонентами цих частин серця, в саркоплазмі, крім органел загального і спеціального призначення, наявні гормональні гранули, що здійснюють регуляторний вплив на водно-електролітний баланс організму. Отримані морфологічні та морфометричні дані про структурну організацію компонентів передсердь і вушок серця в нормі необхідні для проведення порівняльного аналізу з результатами наступних експериментальних досліджень.

Проведені комплексні дослідження передсердь і вушок серця при тяжкій термічній травмі шкіри показали, що характер і ступінь ураження частин серця залежали від терміну досліду і наростали відповідно стадіям розвитку опікової хвороби. На першу добу експерименту, що відповідає стадії опікового шоку, встановлено зниження маси тіла тварини та серця. Середня маса тіла опечених тварин знизилась на 2,77 % відносно маси інтактних тварин. Середня маса серця зменшилась на 1,54 % від показника норми. Середня маса передсердь і вушок серця були недостовірно знижені.

Морфологічні зміни в стадії опікового шоку проявлялись, перш за все, порушенням кровопостачання органу, що, згідно даних ряду авторів, є одним з пускових механізмів розвитку патологічних процесів в органах систем організму (Л.М. Непомнящих, 2001). Мікроскопічно порушення судинного русла проявлялось розширенням та кровонаповненням більшості судин, стазом еритроцитів у гемокапілярах, збільшенням периваскулярних просторів, набряком



волокнистої пухкої сполучної тканини. В цей термін досліду встановлено, що у міокарді досліджуваних частин серця зростає відносний об'єм судин та сполучної тканини та знижувався відносний об'єм м'язових волокон. У передсердях відносний об'єм судин збільшився у 1,34 раза, порівняно з нормою, у вушках серця – у 1,12 раза. Відносні об'єми м'язових волокон та сполучної тканини були змінені недостовірно (табл. 1).

Таблиця 1

**Співвідношення структурних компонентів міокарда передсердь та вушок серця в динаміці після термічної травми**

Термін досліджу	Передсердя			Вушки серця		
	Відносний об'єм (m ± m) %					
	М'язові волокна	Сполучна тканина	Судини	М'язові волокна	Сполучна тканина	Судини
Інтактні	78,32±1,78	9,16±0,32	12,52±0,47	76,43±1,63	12,24±0,47	11,33±0,28
1 доба	72,65±2,03*	10,62±0,41	16,73±0,58*	74,15±2,08	13,16±0,38	12,69±0,42*
7 доба	71,87±1,97*	12,44±0,49*	15,69±0,47*	71,82±1,72*	14,67±0,53*	13,51±0,31*
14 доба	71,13±1,68*	15,72±0,62*	13,15±0,42	70,17±1,26*	17,82±0,58*	12,01±0,32
21 доба	69,46±1,82*	18,24±0,73*	11,60±0,36*	68,73±1,11*	20,37±0,71*	10,09±0,17*

Примітка: \* - середні величини, що достовірно (p<0,05) відрізняються від показників інтактних тварин.

Субмікроскопічно порушення мікроциркуляції міокарда передсердь і вушок серця проявлялись змінами в ендотеліоцитах гемокапілярів. Встановлено збільшення кількості піноцитозних пухирців і кавеол в їх цитоплазмі, цитоплазматичних виростів та мікрворсинок, інвагінацій ядерної оболонки, наявне локальне просвітлення та набряк цитоплазми, часткове пошкодження органел. Це свідчить про підвищення транскапілярного обміну та перебіг в них пристосувально-компенсаторних процесів.

У саркоплазмі скоротливих кардіоміоцитів спостерігалось локальне потовщення і розпушення міофібрил, часткова фрагментація міофіламентів. Проте, поширеність таких змін в цей термін досліду була незначною, що свідчить про стійкість міофібрил до впливу стресорних факторів.

В стадії опікового шоку виявлено дегрануляцію міоендокринних клітин передсердь і вушок серця. Клітини містили поодинокі дрібні гормональні гранули, які зосереджувались переважно біля сарколеми. У правому вушку кількість клітин з секреторними гранулами була більшою, ніж у лівому та передсердях. Такий вміст гормональних гранул в цитоплазмі ендокриноцитів серця свідчить про активне виведення передсердного натрійуретичного пептиду у кровоносне русло.

Отримані дані підтверджуються роботами науковців, у яких біохімічно встановлено підвищення вмісту передсердного натрійуретичного пептиду в периферійній крові в період опікового шоку (М. Matsui, 1991).

На 7 добу після нанесення термічної травми встановлено подальше зниження маси тіла тварини та серця. Середні їх значення знизились відповідно на 9,32 % та на 8,21 % відносно показників норми. Характерним для цього терміну досліду було неоднакове зниження маси досліджуваних структур серця. Середнє значення маси правого вушка зменшилось на 15,62 %, а лівого – на 14,11 % відносно показників норми. Середнє значення маси лівого передсердя знизилось на 18,18 %, а правого – на 7,69 % відносно показників норми. Подібна тенденція зниження маси тіла та вагових показників внутрішніх органів в стадії ранньої токсемії висвітлена у роботах багатьох авторів (Н.В. Пасечка, 1996; К.С. Волков та співав. 2008).

Гістологічні дослідження показали, що зміни, які розвиваються в міокарді передсердь і вушок серця в стадії токсемії, носять пристосувально-компенсаторний характер та мають ознаки розвитку деструктивних процесів. Мікроскопічно це проявляється порушенням кровопостачання стінки серця і змінами судино-тканинних співвідношень, частковим розшаруванням м'язових волокон.

Морфометрично встановлено, що у передсердях відносний об'єм м'язових волокон зменшився в 1,09 рази, відносно показника інтактних тварин, відносні об'єми пухкої волокнистої сполучної тканини та судин збільшились від показників норми, відповідно, в 1,36 і 1,25 рази. У вушках серця спостерігались подібні зміни співвідношень їх структурних компонентів (див. табл. 1).

Проведені електронномікроскопічні дослідження судин мікроциркуляторного русла на 7 добу експерименту виявили порушення їх структурної організації. Розширення просвітів та кровонаповнення гемокапілярів поєднувалось з набряком і просвітленням цитоплазми ендотеліоцитів, нерівномірним потовщенням базальних мембран та збільшенням периваскулярних просторів.

Порушення кровопостачання серця спричинює ішемію міокарда та негативно впливає на морфофункціональний стан кардіоміоцитів (Л.М. Непомнящих, 2001). Субмікроскопічно встановлено наростання внутрішньоклітинних змін. Спостерігалось витончення міофібрил та частковий їх лізис. У частині мітохондрій наявні деструктивні зміни, які проявлялись їх гіпертрофією, просвітленням матриксу, пошкодженням крист. Проте, поряд з пошкодженими органелами, виявлялись мітохондрії з помірними структурними змінами. Такий гетероморфний стан відображає пристосувально-компенсаторну реакцію органел енергозабезпечення (Б.А. Парамонов, 2000). В ядрах кардіоміоцитів спостерігалось також поєднання адаптивних змін із дистрофічними. Для їх каріолеми характерні глибокі інвагінації та розширення перинуклеарного

простору. Високий вміст еухроматину в каріоплазмі можна розглядати як наслідок підсилення процесів транскрипції. Поряд із тим, зменшення кількості та ущільнення ядерць відображає зниження їх функціональної активності.

В стадії ранньої токсемії в частині ендокринних міоцитів передсердь і вушок серця виявлено активацію секреторних процесів. Морфологічним відображенням цього було розширення каналців ендоплазматичної сітки, гіпертрофія комплексу Гольджі та збільшення парануклеарно кількості секреторних гранул в клітинах. Проте, більшість клітин, особливо в периваскулярній ділянці саркоплазми, мали мало гормональних гранул.

Проведені масометричні дослідження на 14 та 21 доби після нанесення експериментального опіку встановили подальше зниження маси тіла тварин, серця та його компонентів. Середнє значення маси тіла тварин у ці терміни знизилось відповідно на 11,84 % та 15,69 %, відносно норми. Середнє значення маси серця зменшилось відповідно на 11,79 % та 13,33 %, відносно показника інтактних тварин. Середнє значення маси правого передсердя знизилось відповідно на 15,38 % та 23,08 %, а лівого – на 27,27 % та 31,82 %, відносно норми. Середнє значення маси правого вушка зменшилось відповідно на 25,00 % та 34,37 %, а лівого – на 29,41 % та 36,47 % відносно норми.

Гістологічні дослідження передсердь і вушок серця показали, що в стадії пізньої токсемії в них розвиваються деструктивні зміни, які в стадії септикотоксемії часто набувають незворотного характеру.

Морфометрично встановлено, що в пізні терміни дослідження в міокарді передсердь і вушок серця наявне подальше зменшення відносного об'єму м'язових волокон (див. табл. 1). Заміщення м'язових структур проходило за рахунок зростання відносного об'єму набряклої пухкої волокнистої сполучної тканини. На 14 добу експерименту відносний об'єм м'язових волокон у передсердях і вушках серця зменшився відповідно в 1,10 і 1,09 раз, а відносний об'єм сполучної тканини збільшився відповідно в 1,72 та 1,46 раз, порівняно з відповідними показниками інтактних тварин. На 21 добу дослідження відносний об'єм м'язових волокон у передсердях і вушках серця зменшився відповідно в 1,13 і 1,11 раз, а відносний об'єм сполучної тканини збільшився відповідно в 1,99 та 1,67 раз відносно норми. У ці терміни дослідження встановлено зменшення відносного об'єму судинного компоненту міокарда за рахунок судин, просвіти яких спались, особливо артерій і артеріол.

Субмікроскопічно в ці терміни експерименту встановлені гетерогенні зміни у гемокапілярах. Просвіти одних капілярів були розширені, заповнені дрібнодисперсним матеріалом та форменими елементами крові, інших – звужені за рахунок набряку цитоплазми ендотеліоцитів та випинань плазмолем. Зменшення кількості піноцитозних пухирців у цитоплазмі та мікрворсинок на люменальній поверхні ендотеліоцитів свідчить про суттєве зниження обмінних

процесів у структурах серця.

Дослідження ультраструктури кардіоміоцитів передсердь та вушок серця на 14 і, особливо, 21 доби експерименту виявили в них глибокі деструктивні зміни. Багато клітин мали пікнотично змінені ядра з електроннощільною каріоплазмою та погано вираженим перинуклеарним простором. Саркоплазма містила пошкодженні органели. Для скоротливого апарату характерна фрагментація і лізис міофібрил, порушення упорядкованого розташування саркомерів та вставних дисків. Мітохондрії були набряклими, мали світлий матрикс, наявне руйнування крист та локально зовнішньої мембрани.

У ці терміни досліду наростали зміни в ендокринних міоцитах серця. На 14 добу експерименту в клітинах спостерігались значно розширені каналці гранулярної ендоплазматичної сітки, цистерн комплексу Гольджі та часткова їх фрагментація. Кількість гормональних гранул в перинуклеарній зоні незначна, поодинокі гранули зустрічались біля сарколеми, між міофібрилами та у приваскулярній частині цитоплазми. Це свідчить про порушення секреції передсердного натрійуретичного пептиду. На 21 добу досліду у ендокринних клітинах передсердь і вушок серця гормональні гранули були поодинокі, наявна деструкція компонентів секреторного апарату, що свідчить про припинення секреції гормону та втрату здатності серця здійснювати регуляторний вплив на водно-електролітний баланс організму.

Таким чином, в пізні терміни досліду виявлено значні деструктивні зміни структурних компонентів передсердь і вушок серця, які розвивались на фоні збільшення рівня токсичності плазми крові та зростання ендогенної інтоксикації, яка на 14 і 21 доби збільшилась від показників інтактних тварин відповідно у 1,78 і 1,87 рази.

В останні роки в комбустіології при лікуванні важкоопечених використовується ліофілізована ксеношкіра свині. Дослідження її морфологічних, фізіологічних та біохімічних властивостей встановили високу біологічну активність такої шкіри (В.В. Бігуняк, 2004; В.В. Дем'яненко, 2005; Н.В. Гуда, 2006). Враховуючи маловивченність впливу ксенодермотрансплантатів на стан внутрішніх органів, зокрема серця, другим етапом наших досліджень було встановлення ступені змін в структурних компонентах цього органу.

Проведені масометричні дослідження тварин, яким з корегуючою метою застосовували ліофілізовані ксенодермотрансплантати, показали, що на 7 добу досліду середня маса тіла знизилась на 7,23 % відносно інтактних тварин, проте, була на 1,16 % вища за відповідний показник тварин другої експериментальної групи. У цей термін досліду встановлено, що середня маса серця та його компонентів знизилась у порівнянні з інтактними морськими свинками, але не так значно як у опечених тварин без корекції.

Гістологічні дослідження передсердь і вушок серця встановили, що застосування ліофілізованої ксеношкіри вже на 7 добу експерименту забезпечує кращу збереженість

структурних компонентів міокарда та активізує репаративну регенерацію.

Результати морфометричних досліджень міокарда передсердь показали, що відносний об'єм м'язових волокон зменшився в 1,07 раза від показника інтактних тварин, але збільшився в 1,02 раза від відповідного показника опечених тварин. Спостерігалось зростання відсотку пухкої сполучної тканини (у 1,25 раза) та судин (у 1,21 раза), відносно відповідних показників інтактних тварин. Порівняно з тваринами другої групи, відносний об'єм цих структурних компонентів міокарда знизився відповідно у 1,09 та 1,04 раза.

Встановлено, що при застосуванні ліофілізованої ксеношкіри відносний об'єм м'язових волокон міокарда вушок серця збільшився в 1,02 раза відносно опечених тварин, що в 1,04 раза менше, порівняно з нормою. Відносний об'єм сполучної тканини збільшився в 1,18 раза відносно показника інтактних тварин та достовірно не відрізнявся від відповідного показника опечених тварин в цей термін. Відсоток судин міокарда був збільшеним в 1,09 рази відносно показника норми, та нижчим у 1,1 раза відносно опечених тварин (табл. 2).

Таблиця 2

**Співвідношення структурних компонентів міокарда передсердь та вушок серця при опіках за умов застосування ліофілізованих ксенодермотрансплантатів**

Термін досліджу	Передсердя			Вушки серця		
	Відносний об'єм (m ± m) %					
	М'язові волокна	Сполучна тканина	Судини	М'язові волокна	Сполучна тканина	Судини
Інтактні	78,32±1,78	9,16±0,32	12,52±0,47	76,43±1,63	12,24±0,47	11,33±0,28
7 доба	73,42±1,54*	11,43±0,27*	15,15±0,57*	73,21±1,47*	14,46±0,41*	12,33±0,32*
14 доба	74,83±1,58*	10,84±0,42*	14,33±0,43*	74,33±1,52*	13,16±0,34*	12,51±0,36*
21 доба	76,11±1,67	10,23±0,36	13,66±0,39	75,64±1,58	12,32±0,35	12,04±0,32

Примітка: \* - середні величини, що достовірно (p<0,05) відрізняються від показників інтактних тварин.

Застосування ліофілізованої ксеношкіри позитивно вплинуло на ультраструктурну організацію кардіоміоцитів передсердь і вушок серця, що проявилось кращою збереженістю внутрішньоклітинних структур, порівняно з тваринами другої експериментальної групи. Одним із морфологічних проявів цього є активація ядер кардіоміоцитів. У гіпертрофованих ядрах спостерігались інвагінації каріолеми, збільшення ядерців та переважання у каріоплазмі еухроматину і рибосомальних гранул.

У саркоплазмі встановлені менш виражені зміни органел загального та спеціального призначення, порівняно з тваринами другої експериментальної групи. Міофібрили мали відносно

добре збережені саркомери і міофіламенти, лише на окремих ділянках спостерігалось їх витончення і лізис. Більшість мітохондрій були гіпертрофованими, у деяких з них наявні частково зруйновані кристи і просвітлений матрикс. Інші мітохондрії не мали суттєвих змін, їх кристи збігали свою цілісність і були щільно упаковані.

У цей термін наявне розширення каналців ендоплазматичної сітки та цистерн комплексу Гольджі, збільшення вакуолей. Кількість гормональних гранул в клітинах була низькою. Вони розміщувались невеликими групами у навколоядерній зоні саркоплазми, поодинокі між міофібрилами та біля сарколеми.

На 7 добу досліду відмічено позитивний вплив застосування ксенодермо-трансплантатів на стан судин мікроциркуляторного русла міокарда. Перш за все, це проявлялось кращою збереженістю структурних компонентів ендотеліоцитів гемокапілярів порівняно з тваринами, яким не проводилась корекція. Це відображає покращення трофіки скоротливих та ендокринних міоцитів передсердь і вушок серця.

Проведені масометричні дослідження в умовах корекції опіків показали, що на 14 добу досліду спостерігалось зростання середньої маса тіла тварин, серця та його компонентів, порівняно з попереднім терміном. Порівнюючи відповідні вагові показники тварин третьої групи з інтактними тваринами встановлено, що середня маса тіла знизилась на 6,01 %, середня маса серця достовірно знизилась на 6,15 %, маса правого і лівого вушок зменшилась відповідно на 9,23 % і 7,06 %, маса правого і лівого передсердь зменшилась недостовірно. Важливо відмітити, що для тварин другої групи в цей термін встановлено значно більше зниження відповідних показників маси тіла та досліджуваних частин серця.

При мікроскопічних дослідженнях міокарда передсердь і вушок серця виявлено зменшення набряку пухкої сполучної тканини та розволокнення м'язових волокон порівняно з тваринами без корекції. Морфометрично це проявлялось зміною співвідношення відносних об'ємів структурних компонентів міокарда в напрямку зменшення відносного об'єму сполучної тканини і судин та зростання відносного об'єму м'язових волокон.

Субмікроскопічно встановлено, що в цей термін досліду спостерігалась відносна нормалізація судин мікроциркуляторного русла, а також підвищена функціональна активність ендотеліоцитів гемокапілярів.

У кардіоміоцитах передсердь і вушок спостерігалась висока функціональна активність ядер. У саркоплазмі багатьох міоцитів вушок і передсердь деструкція органел була помірною, в ній спостерігалось багато рибосом і полісом та мало аутофагосом. Виявлено помірну деструкцію міофібрил, вони зберігали чітку саркомерну будову. Для органел енергозабезпечення клітини характерними були гетероморфні зміни, які проявлялись гіпетрофією і гіперплазією мітохондрій. Ці зміни слід розглядати як прояв активної внутрішньоклітинної регенерації в кардіоміоцитах.

Застосування корегуючого чинника позитивно вплинуло на функцію ендокринного апарату серця. У цитоплазмі міоендокриноцитів наявне помірне розширення каналців ендоплазматичної сітки та цистерн комплексу Гольджі. В клітинах відмічалось збільшення гормональних гранул, вони розміщувались біля ядра, частково між міофібрилами та біля плазмолеми. Це свідчить про активний синтез натрійуретичного гормону міоцитами.

Встановлені в цей термін зміни відображали активний перебіг внутріш-ньоклітинної репаративної регенерації в структурах передсердь і вушок серця.

Масометричні дослідження на 21 добу після термічної травми в умовах застосування ліофілізованої ксеношкіри показали достовірне зростання маси тіла та серця морських свинок порівняно з опеченими тваринами, яким не проводилась корекція. Проте, порівняно з показниками інтактних тварин, середні значення маси досліджуваних частин серця та тіла тварин третьої групи залишалися нижчими.

Проведені в цей термін мікроскопічні дослідження свідчать про позитивний вплив застосування ксеношкіри на стан структурних компонентів передсердь та вушок серця опечених тварин. Це проявлялось наявністю незначного набряку пухкої сполучної тканини міокарда, збереженістю міжклітинних контактів та збільшенням відносного об'єму м'язових волокон.

На 21 добу досліду в передсердях відносний об'єм м'язових волокон збільшився в 1,09 разів відносно опечених тварин, проте був недостовірно нижчим порівняно з нормою. Відносний об'єм судин в цей термін наближався до показника норми. Зменшення відсотку пухкої сполучної тканини міокарда порівняно з попередніми термінами дослідження та тваринами другої групи свідчить про зменшення стромального набряку міокарда.

Морфометричні дані показали, що в цей термін у міокарді вушок серця відносні об'єми м'язових волокон та пухкої сполучної тканини наближались до норми. Порівняно з опеченими тваринами, у тварин, яким застосовувались ксенодермотрансплантати, відносний об'єм м'язових волокон збільшився у 1,10 разів, а відсоток сполучної тканини зменшився у 1,65 разів. У вушках, як і у передсердях, відносний об'єм судин міокарда наближався до показників норми. При цьому, відмічено помірно кровонаповненні судини та відсутність периваскулярного набряку (див. табл. 2).

Проведені електронномікроскопічні дослідження на 21 добу експерименту показали, що застосування для закриття ран ліофілізованих ксенодермотрансплантатів має виражений позитивний ефект і сприяє відносній нормалізації структурних компонентів передсердь та вушок серця.

Субмікроскопічно встановлено, що в кардіоміоцитах передсердь і вушок серця більшість ядер були малозмінені, у саркоплазмі не виявлено суттєвих змін скоротливого апарату. У більшості клітин мітохондрії мали чітко контуровані кристи та зовнішню мембрану, наявна їх гіперплазія. Кращою була структура ендоплазматичної сітки і комплексу Гольджі, каналці та

цистерни цих органел мали помірні просвіти. Виявлено скупчення гормональних гранул біля ядра та невеликі їх групи, що розташовувались між міофібрилами та біля сарколеми. Ці гранули мали різні розміри та щільність, що свідчить про відновлення фазного характеру ендокринної функції міоцитів серця.

У цей термін експерименту спостерігалась суттєва нормалізація структури судин мікроциркуляторного русла. Просвіти гемокапілярів були помірно розширені і заповнені дрібнодисперсним матеріалом. Цитоплазма ендотеліоцитів містила незмінні органели та багато піноцитозних пухирців. У ядрах часто спостерігались гіпертрофовані ядерця. Більшість гемокапілярів щільно прилягали до м'язових клітин міокарда, що свідчить про нормалізацію транскапілярних обмінних процесів в органі.

Встановлено, що проведення ранньої некректомії уражених тканин і закриття опікових ран ліофілізованими ксенодермотрансплантатами достовірно зменшувало вміст токсичних продуктів у плазмі крові (пептидів середніх молекул, їх високо- і низькомолекулярних фракцій) та знижувало рівень ендогенної інтоксикації у всі терміни досліджу.

Отже, показавши закономірності розвитку морфофункціональних змін, які виникали в стінці передсердь і вушок серця після термічної травми, було патогенетично обгрунтовано доцільність використання ліофілізованої ксеношкіри після ранньої некректомії уражених ділянок, їх застосування активізувало регенераторні процеси, сприяло нормалізації структур передсердь і вушок серця.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання, що полягає у встановленні закономірностей структурних змін передсердь і вушок серця при експериментальній термічній травмі, а також за умов проведення ранньої некректомії та закритті опікової рани ліофілізованими ксенодермотрансплантатами.

1. В інтактних морських свинках морфологічна організація вушок серця відрізняється від передсердь напрямком розташування м'язових волокон, співвідношенням морфометричних показників їх структурних компонентів та вмістом міоендокринних клітин. У вушках серця відносний об'єм сполучної тканини в 1,34 раза більший, а відносний об'єм м'язових волокон в 1,03 раза менший, ніж у передсердях. Субмікроскопічно ендокринні міоцити вушок серця містять більше гормональних гранул, ніж передсердя.

2. За умов тяжкої термічної травми відбуваються структурні зміни всіх компонентів передсердь і вушок серця. Характер і ступінь морфофункціональних пошкоджень, гістологічні і морфометричні зміни неоднакові у різні періоди експерименту і розвиваються на фоні збільшення рівня токсичності плазми крові та зростання ендогенної інтоксикації.

3. У ранні терміни після термічної травми (1, 7 доби – стадії шоку та ранньої токсемії)



морфофункціональні зміни структурних компонентів передсердь і вушок серця характеризуються пристосувально-компенсаторними процесами та ознаками пригнічення регенерації на клітинному і субклітинному рівнях. Морфометрично достовірно змінюється в них співвідношення судинного, стромального та м'язового компонентів. Відносний об'єм сполучної тканини у передсердях і вушках серця зростає відповідно в 1,36 та 1,19 раза порівняно з нормою, а м'язових волокон зменшується відповідно в 1,09 та 1,06 раза (7 доба). У стадії ранньої токсемії біохімічно достовірно зростає рівень ендогенної інтоксикації в 1,58 раза та токсичність плазми крові.

4. У віддалені терміни після термічних уражень (14 і 21 доби – стадії пізньої токсемії та септикотоксемії), на фоні підвищення рівня ендогенної інтоксикації відповідно в 1,78 та 1,87 раза порівняно з нормою та токсичності плазми крові, розвиваються глибокі деструктивні зміни всіх структурних компонентів передсердь і вушок серця. Гістологічно, внаслідок значних розладів судинної системи, порушується структура скоротливих і ендокринних міоцитів міокарда, суттєво змінюються морфометричні параметри порівняно з показниками інтактних тварин. У передсердях і вушках серця відносний об'єм сполучної тканини достовірно зростає відповідно в 1,79 та 1,66 раза, м'язових волокон зменшується відповідно в 1,13 та 1,11 раза (21 доба).

5. Проведення ранньої некректомії уражених тканин і закриття опікових ран ліофілізованими ксенодермотрансплантатами, достовірно зменшує вміст токсичних продуктів у плазмі крові (пептидів середніх молекул, їх високо- і низькомолекулярних фракцій), знижує рівень ендогенної інтоксикації у всі терміни дослідження. Це сприяє зменшенню ступеня судинних розладів, деструкції компонентів передсердь і вушок серця, активізує регенераторні процеси, що позитивно впливає на їх морфофункціональний стан в динаміці експерименту.

6. В ранній термін дослідження (7 доба) застосування ліофілізованої ксеношкіри зменшує ступінь судинних розладів, покращує структурну організацію гемокapілярів, менше пошкоджуються плазматичні, ядерні та органoїдні мембрани кардіоміоцитів передсердь і вушок серця, активізуються регенераторні процеси.

7. На 14 і, особливо, 21 доби дослідження використання ліофілізованої ксеношкіри сприяє активному перебігу регенераторних процесів, що призводить до покращення структури і морфометричних показників судинного, стромального та м'язового компонентів передсердь і вушок серця. В ендокринних міоцитах передсердь і вушок серця відбувається нормалізація секреції гормону.

## **СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Гетманюк І. Б. Ультрaструктурні зміни в передсердях та вушках серця при експериментальній термічній травмі / І. Б. Гетманюк, К. С. Волков // Світ медицини та біології. –

2010. – №3. – С. 57-60. (*Здобувач брала участь в постановці експерименту, заборі матеріалу, виготовленні гістологічних препаратів, описанні матеріалу і формулюванні висновків.*)

2. Гетманюк І. Б. Морфологічні зміни кровоносного русла передсердь та вушок серця морських свинок при тяжкій термічній травмі в експерименті / І. Б. Гетманюк, К. С. Волков // Вісник морфології. – 2010. – Т.16, №3 – С.529-532. (*Здобувачем проведено експериментальне дослідження, здійснено аналіз його результатів, підготовлено роботу до друку*).

3. Гетманюк І. Б. Морфологічні зміни в передсердях та вушках серця при експериментальній термічній травмі в умовах застосування ліофілізованих ксенодермотрансплантатів / І. Б. Гетманюк, К. С. Волков // Вісник морфології. – 2011. – Т.17, №2 – С.258-262. (*Здобувач провела експериментальне дослідження, здійснила аналіз його результатів, сформулювала висновки*).

4. Гетманюк І. Б. Мікроскопічні та морфометричні зміни в передсердях та вушках серця при експериментальній термічній травмі в умовах застосування ліофілізованих ксенодермотрансплантатів / І. Б. Гетманюк, К. С. Волков // Вісник морфології. – 2011. – Т.17, №3 – С.535-537. (*Здобувачем проведено експериментальне дослідження, систематизовано матеріал, проаналізовано результати, підготовлено статтю до друку*).

5. Патент UA 53118, МПК А61В5/00. Спосіб визначення мембранопротекторної активності тканинних компонентів вушка серця / К. С. Волков, І. Б. Гетманюк – № u 2010 03313; заявл. 22.03.10; опубл. 27.09.10, Бюл. № 18. (*Здобувач самостійно провела патентний пошук, виконала дослідження, статистично опрацювала отримані результати, оформила матеріали*).

6. Ультраструктурні зміни міоендокринних клітин серця при стресі, викликаному опіковою травмою / І. Б. Гетманюк, І. Горохівська, П. Ваврух, Ю. Крутигорова // ІХ міжнародний медичний конгрес студентів і молодих учених, 21-22 квітня, 2005 р. : матеріали конгр. – Тернопіль, 2005.– С. 159. (*Здобувачем проведено експериментальне дослідження, здійснено аналіз і обробку його результатів, підготовлено роботу до друку*).

7. Тураш (Гетманюк) І. Б. Мембранотропний ефект компонентів тканин серця за впливом на резистентність еритроцитів у тестовій пробі *in vitro* / І. Б. Тураш (Гетманюк) // Х Міжнародний медичний конгрес студентів і молодих вчених, 11–13 травня 2006 р. : матеріали конгр. – Тернопіль, 2006. – С. 125.

8. Гетманюк І. Б. Морфофункціональний стан міоендокринних клітин серця інтактних морських свинок / І. Б. Гетманюк, Т. М. Гарач, А. М. Мусієнко // XII міжнародний медичний конгрес студентів і молодих вчених, 31 березня-2 квітня 2008 р. : матеріали конгр. – Тернопіль, 2008. – С. 196. (*Здобувач брала участь в постановці експерименту, заборі матеріалу, виготовленні гістологічних препаратів, описанні матеріалу і формулюванні висновків*).

9. Гетманюк І. Б. Морфофункціональний стан вушок серця морських свинок в нормі / І. Б. Гетманюк, Т. М. Гарач // Морфологічні основи компенсаторно-приспосувальних процесів і їх структурне забезпечення: науково-практична конференція, 10-11 жовтня 2008 р. : зб. матеріалів конф. – Тернопіль, 2008. – С. 19-20. *(Здобувачем проведено експериментальне дослідження, здійснено аналіз і обробку його результатів, підготовлено роботу до друку).*

10. Гетманюк І. Б. Морфофункціональний стан передсердь та вушок серця в стадії токсемії при експериментальній термічній травмі / І. Б. Гетманюк, Т. М. Гарач, П. В. Копнов // XIII міжнародний медичний конгрес студентів і молодих вчених, 27-29 квітня 2009 р. : матеріали конгр. – Тернопіль, 2009. – С. 194. *(Здобувачем проведено експериментальне дослідження, здійснено аналіз і обробку його результатів, підготовлено роботу до друку).*

11. Гетманюк І. Б. Морфологічні зміни кровоносного русла передсердь та вушок серця при експериментальній термічній травмі / І. Б. Гетманюк, Р. К. Волков, П. В. Копнов // Морфологічний стан тканин і органів систем організму в нормі та патології: науково-практична конференція, 10-11 червня 2009 р. : зб. матеріалів конф. – Тернопіль, 2009. – С. 33-34. *(Здобувач брала участь в постановці експерименту, заборі матеріалу, виготовленні гістологічних препаратів, описанні матеріалу і формулюванні висновків).*

12. Гетманюк І. Б. Ультраструктурні зміни міокарда передсердь та шлуночків серця в стадії токсемії при експериментальній термічній травмі / І. Б. Гетманюк, К. С. Волков, В. С. Вітер // Прикладні аспекти морфології: науково-практична конференція, 20-21 травня 2010 р. : матеріали конф. – Івано-Франківськ, 2010. – С. 38-39. *(Здобувач провела експериментальне дослідження, здійснила узагальнення та формулювання висновків).*

13. Гетманюк І. Б. Ультраструктурні зміни гемомікроциркуляторного русла серця морських свинок при тяжкій термічній травмі в експерименті / І. Б. Гетманюк, К. С. Волков, В. С. Вітер // Здобутки клінічної та експериментальної медицини: підсумкова науково-практична конференція, 17 червня 2010 р. : матеріали конф. – Тернопіль, 2010. – С.133. *(Здобувач брала участь у постановці експерименту, заборі матеріалу, узагальнила результати дослідження та сформулювала висновки).*

14. Особливості ультраструктурної перебудови енергетичного апарату кардіоміоцитів передсердь і шлуночків серця при тяжкій термічній травмі в експерименті / І. Б. Гетманюк, В. С. Вітер, А. В. Довбуш, Л. В. Якубишина // Актуальні проблеми морфології: науково-практична конференція, 16-17 квітня 2010 р. : зб. матеріалів конф. – Тернопіль, 2010. – С. 41-42. *(Здобувач брала участь в постановці експерименту, заборі матеріалу, виготовленні гістологічних препаратів, описанні матеріалу і формулюванні висновків).*

15. Гетманюк І. Б. Ультраструктурні зміни передсердь та шлуночків серця в стадії септикотоксемії при експериментальній термічній травмі / І. Б. Гетманюк, В. С. Вітер, К. С.

Волков // IV Міжнародні Пироговські читання: науковий конгрес, 2-5 червня 2010 р. : матеріали конгр. – Вінниця, 2010. – С. 22-23. *(Здобувач брала участь у постановці експерименту, заборі матеріалу, узагальнила результати дослідження та сформулювала висновки).*

16. Гетманюк І. Б. Морфологічні зміни мікроциркуляторного русла передсердь та вушок серця при експериментальній термічній травмі в умовах застосування ліофілізованих ксенодермотрансплантатів / І. Б. Гетманюк, В. С. Вітер, К. С. Волков // Морфологічні аспекти мікроциркуляції в нормі та патології : науково-практична конференція, 17-18 червня 2011 р. : матеріали конф. – Тернопіль, 2011. – С. 49-50. *(Здобувач брала участь у постановці експерименту, заборі матеріалу, узагальнила результати дослідження та сформулювала висновки).*

17. Морфологічні зміни вушок серця морських свинок при термічній травмі в умовах застосування ліофілізованих ксенодермотрансплантатів / І. Б. Гетманюк, К. С. Волков, В. С. Вітер, О. Я. Шутурма // Вісник проблем біології та медицини. – 2011. – Вип. 2, Т. 1. – С. 291. *(Здобувач брала участь в постановці експерименту, заборі матеріалу, виготовленні гістологічних препаратів, описанні матеріалу і формулюванні висновків).*

## АНОТАЦІЯ

Гетманюк І.Б. Морфофункціональні зміни в передсердях та вушках серця при експериментальній термічній травмі і застосуванні ліофілізованих ксенодермотрансплантатів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 14.03.01 – нормальна анатомія. – Державний вищий навчальний заклад “Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України”, Тернопіль, 2012.

Дисертація присвячена вивченню закономірностей структурної перебудови передсердь і вушок серця при експериментальній термічній травмі та в умовах закриття опікової рани ліофілізованими ксенодермотрансплантатами.

В експерименті на морських свинках встановлено, що тяжка опікова травма викликає значні морфофункціональні зміни в передсердях та вушках серця на різних рівнях їх структурної організації, ступінь ураження яких залежить від терміну експерименту та розвивається на фоні зростання токсичності плазми крові. В стадіях опікового шоку та ранньої токсемії в структурах серця розвиваються пристосувально-компенсаторні процеси, а в стадіях пізньої токсемії та септикотоксемії – наявні глибокі незворотні деструктивні зміни.

Доведено, що використання ліофілізованої ксеношкіри після ранньої некректомії уражених тканин помітно зменшує вміст токсичних продуктів у плазмі крові, запобігає розвитку

деструктивних змін в компонентах серця в ранні терміни досліджу, активізує регенераторні процеси, що сприяють відносній нормалізації судинного русла, скоротливих та ендокринних міоцитів передсердь і вушок серця в пізні терміни експерименту.

**Ключові слова:** морфологічні зміни, передсердя і вушка серця, термічна травма, ліофілізовані ксенодермотрансплантати.

## АННОТАЦІЯ

Гетманюк І.Б. Морфофункціональні зміни передсердь і ушок серця при експериментальній термічній травмі і застосуванні ліофілізованих ксенодермотрансплантатів. – На правах рукопису.

Дисертація на соискание научної ступені кандидата біологічних наук по спеціальності 14.03.01 – нормальна анатомія. – Государственное высшее учебное заведение “Тернопольський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МЗ України”, Тернополь, 2012.

Дисертація присвячена вивченню закономірностей структурної перестройки передсердь і ушок серця при експериментальній термічній травмі і в умовах закриття ожогової рани ліофілізованими ксенодермотрансплантатами.

Об'єктом дослідження були передсердя і ушки серця морських свинок. Животні були розподілені на 3 групи: 1 – інтактні, 2 – з ожоговою травмою, 3 – з ожоговою травмою і закриттям рани після ранньої некротомії ліофілізованої ксенокожі.

Матеріал, після виведення тварин з експерименту (на 1, 7, 14 і 21 дні), вивчали за допомогою комплексу методик: масо- і макрометричних, мікроскопічних, електронномікроскопічних, морфометричних, біохімічних і статистичних.

Установлено, що тяжка ожогова травма викликає значущі морфофункціональні зміни в передсерддях і ушках серця на різних рівнях їх структурної організації. Ступінь їх ураження залежить від терміну експерименту і розвивається на фоні зростання токсичності плазми крові і рівня ендогенної інтоксикації.

В період ожогового шоку відбувалося порушення судинної системи в структурах серця, що проявлялося розширенням і кровонаповненням більшості судин, стазом еритроцитів в гемокапілярах і збільшенням периваскулярних просторів. В цей термін встановлено дегрануляція ендокринних кардіомиоцитів передсердь і ушок серця, що відображає посилене виведення натрійуретического гормону в кровеносне русло.

Гістологічні дослідження показали, що зміни, які відбувалися в компонентах серця в стадії ранньої токсемії (7 днів), носили адаптаційно-

компенсаторный характер и установлены признаки деструктивных процессов. Микроскопически это проявлялось нарушением кровоснабжения стенки сердца, изменениями сосудисто-тканевых соотношений и повреждением мышечных волокон миокарда. Субмикроскопически в саркоплазме кардиомиоцитов происходило истончение и частичный лизис миофибрилл, повреждение вставочных дисков, гипертрофия митохондрий, просветление их матрикса и деструкция крист. В части эндокринных миоцитов предсердий и ушек сердца в этот срок выявлена активация секреторных процессов, что проявляется увеличением количества гормональных гранул.

В стадиях поздней токсемии и септикотоксемии (14 и 21 сутки опыта) в структурах сердца происходили глубокие необратимые изменения, что являлось следствием значительных повреждений сосудов. Значительно нарушалось соотношения мышечного, сосудистого и соединительнотканевого компонентов в частях сердца. Субмикроскопически в кардиомиоцитах установлен пикноз ядер, фрагментация и лизис миофибрилл, повреждение крист и внешней мембраны митохондрий. Выявлена деструкция компонентов секреторного аппарата и отсутствие гормональных гранул в эндокринных миоцитах свидетельствовали о нарушении выработки натрийуретического пептида.

Использование лиофилизированной ксенокожи после ранней некрэктомии поврежденных тканей заметно уменьшало содержание токсических продуктов в плазме крови, что уже в ранний срок опыта (7 сутки) предупреждало развитие деструктивных изменений в компонентах сердца. На 14 и, особенно, 21 сутки эксперимента установлено значительное улучшение структур сосудистого русла сердца. Про улучшение трофики органа свидетельствовала хорошая структурная организация большинства гемокапилляров. Эндотелиоциты содержали эухротиновые ядра с крупными ядрышками, в цитоплазме умеренно измененные органеллы и большое число пиноцитозных пузырьков и кавеол, что отражало активный трансапиллярный обмен. Морфометрически отмечалась относительная нормализация сосудистого и тканевых компонентов в предсердиях и ушках сердца. В саркоплазме кардиомиоцитов значительно лучше сохранены миофибриллы и вставочные диски, упорядочено расположенные митохондрии имели четко контурированные кристы и внешнюю мембрану. В поздние сроки эксперимента в эндокринных миоцитах улучшилась структура эндоплазматической сети и комплекса Гольджи. Выявлено скопление гормональных гранул около ядра и небольшие их группы между миофибриллами и возле сарколеммы, что свидетельствовало о восстановлении эндокринной функции сердца.

Следовательно, применение лиофилизированной ксенокожи активизирует регенераторные процессы и способствует нормализации сосудистого русла, структур сократительного, энергетического и секреторного аппаратов кардиомиоцитов миокарда предсердий и ушек сердца.

**Ключевые слова:** морфологические изменения, предсердия и ушки сердца, термическая травма, лиофилизированные ксенодермотрансплантаты.

## ANNOTATION

Getmanyuk I.B. Morphofunctional changes of atria and auricles of heart in experimental thermal trauma and after lyophilized xenodermografts using. – Manuscript.

The thesis for obtaining the scientific degree of Candidate of Biological Sciences in speciality 14.03.01 – Normal Anatomy. – State Higher Educational Establishment “I.Ya. Horbachevsky Ternopil State Medical University Ministry of Public Health of Ukraine”, Ternopil, 2012.

This work is devoted to studying of peculiarities of structural reorganization of heart atria and auricles of heart in experimental thermal trauma and in burn wound covering by lyophilized xenografts.

In experiment on guinea pigs it was found that severe burn trauma causes considerable morphofunctional changes in atria and auricles of heart at different levels of their structural organization, degree of which depends on term of experiment and are developing on a background of blood plasma toxicity increase. At the stages of burn shock and early toxemia adaptive-compensatory processes are developing in heart components, at the stages of late toxemia and septicotoxemia – deep irreversible destructive changes are present.

Lyophilized xenografts using after early necrectomy of damaged tissues is proved to decrease significantly content of toxic products in blood plasma, to prevent development of destructive changes in heart components at early terms of experiment, to activation reparative processes which help to normalize relatively circulatory bed, contractile and myoendocrine cells of heart atria and auricles at late stages of experiment.

**Key words:** Morphological changes, heart atria and auricles, thermal trauma, lyophilized xenodermografts.