

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА ЗООВЕТЕРИНАРНА АКАДЕМІЯ

ХОМЕНКО ЗОРЯНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 619:636.7:613.648.4

**ВПЛИВ МАЛОІНТЕНСИВНОГО ІОНІЗУЮЧОГО
ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ПАРЕНХІМАТОЗНІ
ОРГАНИ СОБАК**

16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Харків – 2011

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Житомирському національному агроекологічному університеті Міністерства аграрної політики і продовольства України

Науковий керівник: доктор ветеринарних наук, професор
Горальський Леонід Петрович,
Житомирський національний агроекологічний
університет, завідувач кафедри анатомії і гістології

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, професор
Борисевич Борис Володимирович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
завідувач кафедри патологічної анатомії

доктор ветеринарних наук, доцент
Скрипка Марина Вікторівна,
Полтавська державна аграрна академія,
завідувач кафедри патологічної анатомії та патофізіології

Захист дисертації відбудеться “27” квітня 2011 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.070.01 у Харківській державній зооветеринарній академії за адресою: 62341, Харківська обл., Дергачівський район, с. Мала Данилівка, вул. Академічна, 1, ауд. 46.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківської державної зооветеринарної академії за адресою: 62341, Харківська обл., Дергачівський район, с. Мала Данилівка, вул. Академічна, 1.

Автореферат розісланий “24” березня 2011 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

М.М. Куш

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На організм людини і тварин одночасно діє комплекс різних екологічних чинників (Лось І.П., 1993; Казаков С.В., 2004). Техногенне забруднення навколишнього середовища хімічними та радіоактивними елементами негативно впливає на стан здоров'я людей та тварин (Пинчук В.Г., 1991; Бодаченко Т.П., 2002; Brechignac F., 2003; Серкіз Я. І., 2006).

Однією із глобальних катастроф людства є аварія на Чорнобильській атомній електростанції. Радіоактивні сполуки, що мають високу концентрацію, здатні накопичуватися у продуктах харчування і діяти на живі організми, спричинюючи зовнішнє та внутрішнє опромінення (Коваленко А. Н., 1998; Серкіз Я. І., 2006). Проблемі впливу іонізуючого випромінювання в межах високих та середніх доз присвячена значна кількість робіт (Барабой В. А., 1991; Руднев М. И., 1992; Гофман Д., 1994). Однак тривала дія низьких доз радіації, особливо її кумулятивний ефект, вивчений недостатньо.

До теперішнього часу у фахівців-радіобіологів немає єдиної відповіді щодо механізму впливу “малих доз” радіації на організм ссавців. Деякі вчені стверджують про їх негативний ефект, інші – про високу біологічну активність (Колос Ю. О., 1996; Bonner W. M., 2001).

Тому дослідження хронічного впливу малих доз іонізуючого випромінювання на гістоархітектуру та морфометричні показники паренхіматозних органів є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є частиною наукової теми кафедри анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету: “Вплив несприятливих чинників зовнішнього середовища на організм тварин”, (номер державної реєстрації – 0109U607544). Автор дисертації виконувала розділ “Встановити вплив іонізуючого випромінювання на організм тварин”.

Мета і задачі досліджень. З'ясувати вплив низьких доз радіації на гістоструктуру паренхіматозних органів собак.

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання**:

- визначити рівень забрудненості радіонуклідами територій, приміщень, де утримувались дослідні і контрольні тварини;
- визначити рівень забруднення радіонуклідами продуктів, які входили до раціону собак контрольної та дослідної груп;
- визначити питому активність органів контрольних і дослідних тварин;
- з'ясувати гістоструктуру та провести морфометричний аналіз паренхіматозних органів клінічно здорових собак, вирощених на умовно чистій щодо радіоактивного забруднення територіях;
- дослідити особливості структурних змін паренхіматозних органів у клінічно здорових собак за умови дії іонізуючого випромінювання;
- з'ясувати ультраструктуру клітин легенів та печінки клінічно здорових тварин, вирощених в умовно чистій та забрудненій радіонуклідами зонах.

Об'єкт дослідження: вплив малоінтенсивного іонізуючого випромінювання на організм собак.

Предмет дослідження: паренхіматозні органи собак, вирощених в умовно чистій та забрудненій радіонуклідами зонах.

Методи дослідження – клінічні (визначення загального клінічного стану тварин); анатомічні (макроскопічна будова органів); гістологічні (мікроскопічна будова паренхіматозних органів на тканинному та клітинному рівнях); морфометричні (абсолютні і відносні параметри органів та їх структурно-функціональних одиниць); електронномікроскопічні (ультрамікроскопічна будова клітинних структур паренхіматозних органів); радіологічні (визначення радіоізотопів цезію-137 і стронцію-90 в об'єктах дослідження); статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі на основі комплексних досліджень із застосуванням радіологічних, анатомічних, гістологічних, електронномікроскопічних, морфометричних та статистичних методів з'ясовано структурну організацію паренхіматозних органів (серце, легені, печінка, нирки) у клінічно здорових собак, вирощених на умовно чистій та забрудненій радіонуклідами територіях. Це дало змогу виявити структурні зміни на субклітинному, клітинному, тканинному та органному рівнях, ступінь виразності яких залежить від терміну перебування тварин на забрудненій радіонуклідами території.

Уперше встановлено абсолютні та відносні морфометричні показники паренхіматозних органів собак, що відображають дію малоінтенсивного іонізуючого випромінювання на організм тварин у 3-й зоні радіоактивного забруднення.

З'ясовано, що низькі рівні радіації викликають в організмі тварин зміни на мікроскопічному та ультрамікроскопічному рівнях, які у серці виражаються фрагментацією м'язових волокон міокарда та пікнозом ядер кардіоміоцитів, у легенях – потовщенням альвеолярних перегородок, у печінці – дистрофічними процесами, що проявляються жировою та гідропічною дистрофією гепатоцитів, у нирках – атрофією ниркових клубочків, розширенням та звуженням ниркових каналців, крововиливами в кіркову речовину нирок. Виявлені зміни свідчать про розвиток компенсаторно-приспосувальних реакцій в організмі тварин на кумулятивну дію радіонуклідів.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати досліджень значною мірою доповнюють та поглиблюють сучасні уявлення про дію малих доз випромінювання на організм тварин у природних умовах, дають можливість з'ясувати питання морфогенезу за умов тривалого впливу малоінтенсивного іонізуючого випромінювання.

Основні положення дисертації використовуються у навчальному процесі під час викладання дисциплін “Цитологія, гістологія та ембріологія” та науково-дослідницькій роботі вузів III-IV рівнів акредитації на кафедрах ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини Харківської державної зооветеринарної академії; кафедрі фізіології, біохімії і морфології Подільського державного аграрно-технічного університету; ветсанекспертизи і патанатомії ім. Й. С. Загаєвського Білоцерківського національного аграрного університету; патологічної анатомії Національного університету біоресурсів і природокористування України; кафедрі гістології, цитології, ембріології Державного закладу “Луганський державний медичний університет” МОЗ України; анатомії сільськогосподарських тварин та кафедрі патологічної анатомії і гістології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького; анатомії і ветеринар-

ного акушерства Луганського національного аграрного університету; патологічної анатомії і гістології Вітебської академії ветеринарної медицини (Беларусь); анатомії домашніх тварин державного аграрного університету Молдови; нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин та у науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрного університету; хірургії Сумського національного аграрного університету; лабораторії патоморфології Інституту епізоотології НААНУ; анатомії і фізіології тварин Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України “Кримський агротехнологічний університет”.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно проаналізовані літературні джерела, виконано експериментальні дослідження: клінічні, анатомічні, гістологічні, електронномікроскопічні, морфометричні. Ультрамікроскопічні дослідження виконували в лабораторії електронної мікроскопії Інституту проблем патології Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця за консультативної допомоги професора, доктора біологічних наук Л. О. Стеченко. Радіологічні дослідження проводили в радіологічному відділі Житомирської обласної державної лабораторії ветеринарної медицини та Житомирському обласному центрі радіологічного контролю. Здобувач особисто здійснила статистичну обробку цифрових показників та підготувала ілюстративні матеріали. Аналіз одержаних результатів досліджень і формулювання висновків проводили спільно з науковим керівником.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали дисертаційної роботи викладено і обговорено на Міжнародній науково-практичній конференції “Здобутки і перспективи розвитку ветеринарної медицини” (Суми, 2005); VII Міжнародній науково-практичній конференції морфологів України “Актуальні проблеми сучасної морфології” (Житомир, 2008); симпозиумі анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України “Морфогенез органів і тканин під впливом екзогенних факторів” (Алушта, 2008); Міжнародній науково-практичній конференції “Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва” (Львів, 2008); Міжнародній науково-практичній конференції “Біохімія у вирішенні актуальних питань біології, ветеринарії та тваринництва” (Біла Церква, 2009); Міжнародній науково-практичній конференції “Молоді вчені у вирішенні проблем аграрної науки і практики” (Львів, 2009); V з’їзді анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України “IV Міжнародні Пироговські читання” (Вінниця, 2010); VIII Міжнародній науковій конференції “Морфологія ХХІ сторіччя”, присвяченій 100-річчю з дня народження професора Г. О. Гіммельрейха та 90-річчю кафедри анатомії тварин імені акад. В. Г. Касьяненка (Київ, 2010); наукових конференціях професорсько-викладацького складу факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроєкологічного університету (Житомир, 2004–2010).

Публікації. Основні положення і результати наукових досліджень викладено у 9 друкованих роботах, із них 8 статей опубліковано у фахових виданнях, перелік яких затверджено ВАК України: Віснику Державного агроєкологічного університету (2), Віснику Сумського національного аграрного університету (1); Науковому віснику Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького (2); Віснику Білоцерківського державного аграрного університету (1); Таврійському науковому віснику (1); Матеріалах наукового конгресу,

V з'їзду анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України (1); Віснику Національного університету біоресурсів і природокористування України (1).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота включає вступ, огляд літератури, вибір напрямів досліджень, матеріал і методи виконання роботи, результати власних досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, пропозиції виробництву, додатки, список використаних джерел. Робота викладена на 149 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 91 рисунком та 12 таблицями. У списку літератури наведено 337 джерел, у тому числі 87 – із далекого зарубіжжя.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вибір напрямів досліджень. Матеріал та методи виконання роботи.

Дослідження проводили впродовж 2003–2010 рр. на кафедрі анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету. У роботі були обрані наступні напрями та етапи досліджень.

Перший етап – радіологічна оцінка раціону та місцевості, де утримувались контрольні і дослідні тварини; **другий** – клінічне обстеження тварин контрольної та дослідної груп; **третій** – проведення мікроскопічних, ультрамікроскопічних та морфометричних досліджень паренхіматозних органів контрольних та дослідних собак; **четвертий** – аналіз та узагальнення результатів досліджень.

Для проведення експериментальних досліджень було сформовано контрольну і дослідну групи клінічно здорових безпородних собак двох вікових підгруп (у кількості 10 гол. у кожній підгрупі): цуценята 2-місячного віку і статевозрілі собаки віком 3–4 років. Дослідних тварин утримували в зоні гарантованого добровільного відселення, що відноситься до 3 - ї зони радіоактивного забруднення (с. Ігнатпіль Овруцького району, Житомирської області). Собак контрольної групи утримували на території відносно чистій щодо радіоактивного забруднення (м. Житомир).

Клінічне обстеження тварин проводили за загальноприйнятими методами.

Всі дослідження проводились з дотриманням загальних принципів, ухвалених на I Національному конгресі з біоетики (м. Київ, 2001).

Для гістологічних та ультрамікроскопічних досліджень відбирали паренхіматозні органи (серце, печінку, легені і нирки) від клінічно здорових собак з умовно чистої щодо радіоактивного забруднення зони та вирощених у 3-й зоні радіоактивного забруднення.

Дані про ступінь забруднення радіонуклідами кормів, величину експозиційної дози на територіях Овруцького району та м. Житомир (місця утримання, вигульні майданчики) отримували, використовуючи прилади: геологорозвідувальний сцинтиляційний гамма-радіометр СРП–88Н, “Припять”, РУГ–91, “Адані” та РУБ–Р згідно з методиками. Питому активність паренхіматозних органів за цезієм-137 визначали за допомогою гамма-спектрометра АК–1 з детекторними кристалами ІаІ 63 x 63 мм. Визначення стронцію-90 у паренхіматозних органах проводили за загальноприйнятою методикою – озолення тканин (серця, легень, печінки та нирок) при температурі +600°C в муфельних печах до білого кольору, залишок досліджували атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі С-302 (Коваленко Л.И. 1987; Ковальський О.В., 1993).

Для гістологічних досліджень відбирали шматочки матеріалу товщиною не більше 5 мм та фіксували в 10 %-му розчині нейтрального формаліну. Потім зневоднювали в спиртах зростаючої міцності, після чого заливали у парафін (Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І., 2005). Зрізи виготовляли на санному мікротомі МС–2 товщиною до 10 мкм. Для фарбування гістозрізів використовували загальноприйняті і спеціальні гістологічні методи. Для вивчення морфології клітин і тканин, отримання оглядових препаратів застосовували фарбування зрізів гематоксиліном Ерліха, Караці і еозином та за методом Ван-Гізона. Морфометричні дослідження проводили згідно з рекомендаціями, викладеними у посібнику (Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І., 2005).

Відбір матеріалу для *електронномікроскопічних досліджень* легенів та печінки проводили згідно із рекомендаціями, запропонованими у посібнику Горальського Л. П., Хомича В. Т., Кононського О.І. (2005). Ультратонкі зрізи (50–60 нм), виготовляли на ультрамікротомі LKB (Швеція) Tesla BS-490A, монтували на мідні бленди $d=1$ мм, контрастували розчинами ураніл-ацетату і цитрату свинцю за Рейнольдсом та вивчали за допомогою електронного мікроскопа ПЕМ-125К з відеокамерою DX 2, КАРРА з наступним фотографуванням при збільшенні (у 6400; 8000 та 10000 разів).

Мікрофотографування гістологічних препаратів здійснювали за допомогою відеокамери САМ V200, умонтованої в мікроскоп Micros MC-50, та цифрового фотоапарата. Цифрову обробку даних проводили-варіаційно статистичними методами, вірогідність визначали за критерієм Ст'юдента. Усі розрахунки проводили на персональному комп'ютері з використанням редактора електронних таблиць "Microsoft Excel" та текстового редактора "Microsoft Word".

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Радіологічна оцінка місцевості, де народилися і утримувались контрольні і дослідні тварини. Середня потужність експозиційної дози гамма-випромінювання у м. Житомир, де утримувались контрольні тварини в стаціонарних вольєрах, сягала 10–18 мкР/год, за межами вольєру – 11–15 мкР/год. Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання, де утримувались дослідні тварини у вольєрах, становила 36–46 мкР/год, на вигульних майданчиках – 35–43 мкР/год, що втричі перевищувала аналогічний показник з умовно чистої зони щодо радіоактивного забруднення.

Питома активність продуктів раціону за цезієм-137 для цуценят, вирощених у 3-й зоні радіоактивного забруднення, в шість разів перевищувала такий показник у тварин з умовно чистої щодо радіоактивного забруднення зони і становила 54,3–81 Бк/кг та 8–12 Бк/кг відповідно.

У статевозрілих собак дослідної групи показники питомої активності раціону за цезієм-137 у 5 разів перевищували такі значення контрольних тварин та становили 290–435 Бк/кг.

Питома активність паренхіматозних органів собак за цезієм-137 і стронцієм-90. Тривале утримання собак у 3-й зоні радіоактивного забруднення, годівля їх кормами місцевого походження призвели до збільшення питомої активності за цезієм-137 серця, печінки, легенів та нирок. За результатами досліджень, найвища пито-

ма активність відмічається у легенях – 36,25 Бк/кг та серці – 39,25 Бк/кг, що у 9 і 4,6 разів відповідно більша ($p \leq 0,001$), ніж у тварин контрольної групи. Нижчу питому активність мали печінка та нирки, яка у 3,3 та 2,6 разів відповідно перевищувала показник контролю ($p \leq 0,001$).

З усіх паренхіматозних органів найвищу питому активність за стронцієм-90 виявляли у серці ($20,43 \pm 0,48$ Бк/кг), що в 4 рази ($p \leq 0,001$) більша, ніж у собак контрольної групи. Питома активність легень собак дослідної групи у 2 рази перевищувала ($p \leq 0,001$) такий показник у контролі. Питома активність печінки та нирок собак, які перебували на забрудненій радіонуклідами території у 1,6 та 1,5 рази була вищою ($p \leq 0,001$), ніж у тварин з умовно чистої щодо радіоактивного забруднення зони.

Поглинання організмом радіонуклідів залежить від віку тварин, фізіологічного стану. Так, у цуценят, яких утримували на території забрудненій радіонуклідами питома активність паренхіматозних органів була нижчою, за таку статевозрілих собак і знаходилась у межах від 1,91 до 3,2 Бк/кг. Річна еквівалентна доза іонізуючого випромінювання, яку отримували дослідні тварини, була однаковою у цуценят і статевозрілих собак та становила 3,41 мЗв, що перевищує на 35,0 % дозу опромінення тварин з умовно чистої зони.

Гістологічна характеристика органів собак, вирощених в умовно чистій зоні щодо радіоактивного забруднення. Мікроскопічна структура міокарда собак сформована із серцевих м'язових клітин – кардіоміоцитів, які з'єднуються між собою своїми кінцями за довгою віссю, формуючи структури, подібні до м'язових волокон. Ядра кардіоміоцитів великі, знаходяться у центрі клітин. Між м'язовими волокнами містяться прошарки пухкої сполучної тканини. Товщина кардіоміоцитів ($8,3 \pm 0,05$ мкм) та об'єм їх ядер ($135,7 \pm 2,6$ мкм³) у цуценят достовірно ($p \leq 0,001$) менші відносно таких показників статевозрілих собак: $13,1 \pm 0,18$ мкм та $174,94 \pm 4,65$ мкм³ відповідно.

Легені у собак поділені глибокими вирізками на 5 часток. Кожна частка складається із легеневих часточок пірамідальної форми. Легеневі часточки представлені ацинусами, які побудовані із альвеолярних бронхіол I, II, III порядків, альвеолярних ходів, мішечків, стінка яких побудована із альвеол різного розміру.

Проведений аналіз морфометричних показників легенів собак контрольної групи свідчить, що середній об'єм альвеол у групі цуценят у два рази ($29,3 \pm 8,3$ тис. мкм³) менший ($p \leq 0,001$) від об'єму альвеол у групі статевозрілих собак ($58,7 \pm 5,5$ тис. мкм³). Дихальна частина легенів більш розвинена у цуценят, ніж у статевозрілих собак, і становить $34,9 \pm 0,72$ % та $28,1 \pm 0,8$ % відповідно.

За результатами ультрамікроскопічних досліджень альвеолоцити I типу представляють майже 95 % всіх альвеолоцитів легеневої паренхіми і вистеляють більшу частину поверхні альвеол. Ядерний матрикс має зернисту структуру різної електронної щільності. Видовжене ядро містить одне, рідко кілька ядерець. Ближче до ядра в невеликій кількості зосереджені мітохондрії овальної форми, комплекс Гольджі та поодинокі цистерни ендоплазматичного ретикулума, де локалізуються в незначній кількості рибосоми. Цитоплазма альвеолоцитів I типу на своїй поверхні містить мікрворсинки, які спрямовані у просвіт альвеоли.

Альвеолоцити II типу крупніші та локалізуються поодинокі, інколи – групами. В апікальній частині їх цитоплазми містяться численні мікротрубочки та мікрофібрили, які формують цитоскелет клітини. Ядро невелике, округлої форми, ядерний хроматин рівномірно локалізований у нуклеоплазмі. Двошарова ядерна оболонка чітко контурована. Поліморфні мітохондрії виявляються навколо ядра і в центральній частині цитоплазми. Ендоплазматичний ретикулум представлений комплексом вузьких каналців, на яких міститься велика кількість рибосом. По всій цитоплазмі виявляються поодинокі рибосоми.

Морфометричні показники печінки статевозрілих собак відрізнялися від цуценят. Так, у цуценят середній об'єм гепатоцитів та їх ядер на 7,4 та 8,6 % відповідно менші від таких статевозрілих собак. Ядерно-цитоплазматичне відношення клітин печінки у цуценят, навпаки, більше на 8,8 %, ніж у дорослих собак ($0,145 \pm 0,003$ та $0,128 \pm 0,012$ ум. одиниць).

Ультраструктурна будова гепатоцитів тварин контрольної групи характеризується великим вмістом клітинних органел – мітохондрій та первинних лізосом. Ядра клітин великі, чітко контуровані, з добре вираженою мембраною. Ядерний хроматин рівномірно розміщений у каріоплазмі, має середню електронну щільність. Навколо ядра зосереджена велика кількість поліморфних мітохондрій, які щільно оточені цистернами гранулярного ендоплазматичного ретикулуму.

Паренхіма нирок собак чітко розмежована на кіркову та мозкову речовини. У цуценят товщина кіркової частини займає 20–30 % площі зрізу, у статевозрілих собак – 40–50 %. Звивисті ниркові каналці, які виявляються у кірковій речовині, являють собою сукупність епітеліальних клітин, розташованих в один шар на базальній мембрані у вигляді круглих або овально-подовжених структур. За результатами морфометричних досліджень середня площа ниркових тілець, судинних клубочків та просвіту капсули у цуценят менша ($p \leq 0,001$) на 6,6, 7,0 та 5,0 % відповідно показників статевозрілих собак.

Морфофункціональні зміни органів собак за дії іонізуючого випромінювання. Мікроскопічно міокард цуценят дослідної та контрольної груп сформований з кардіоміоцитів, що мають подібну будову. У дослідних статевозрілих собак спостерігали фрагментацію м'язових волокон міокарда, зменшення товщини кардіоміоцитів (рис. 1). В окремих місцях виявляли атрофічно змінені волокна та поліморфізм ядер.

Морфометричними дослідженнями міокарда дослідних тварин підтверджено зміни атрофічного характеру, що проявлялись зменшенням ($p \leq 0,001$) товщини м'язових волокон міокарда та об'єму ядер кардіоміоцитів (табл. 1).

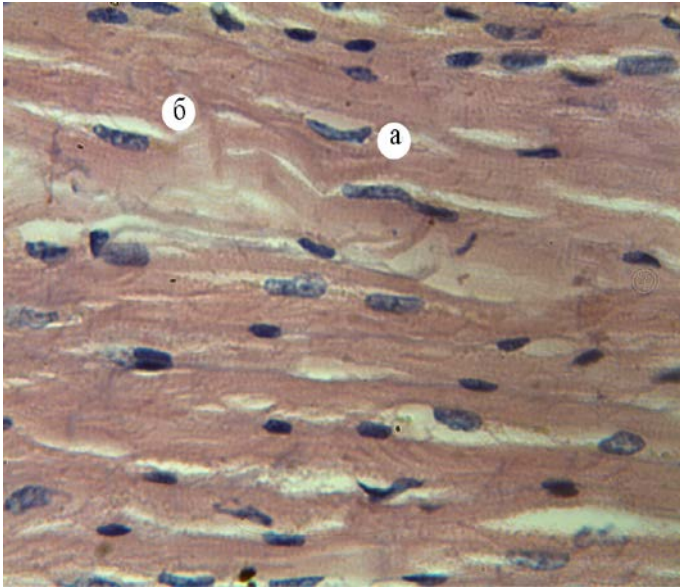


Рис. 1. Мікроскопічна будова міокарда собаки 3-річного віку дослідної групи: а – пікнотичні ядра кардіоміоцитів; б – фрагментація м'язових волокон міокарда. Гематоксилін Караці та еозин. X 400.

Таблиця 1

Морфометричні показники міокарда собак контрольних та дослідних груп ($M \pm m$; $n=10$)

Показники	Групи тварин			
	Цуценята		Дорослі собаки	
	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід
Товщина кардіоміоцитів, мкм	$8,3 \pm 0,05$	$7,9 \pm 0,07^{***}$	$13,1 \pm 0,18$	$10,4 \pm 0,20^{***}$
Об'єм ядер кардіоміоцитів, мкм ³	$135,7 \pm 2,55$	$119,6 \pm 1,96^{***}$	$174,94 \pm 4,65$	$100,44 \pm 2,68^{***}$

Примітка: *** – $p \leq 0,001$ – по відношенню до контрольної групи.

Найбільш чутливим структурним елементом легенів до дії іонізуючого випромінювання є аерогематичний бар'єр. При цьому епітеліоцити альвеол більш реагують на вплив зовнішнього опромінення, а ендотелій капілярів – на внутрішнє опромінення, спричинене кумулятивною дією радіонуклідів (Гродзинський Д.М., 2000; Федорцева Р.Ф., 2003).

За результатами наших досліджень встановлено, що абсолютна маса легенів цуценят дослідної групи мала тенденцію до збільшення ($44,3 \pm 4,87$ г) відносно контрольних тварин ($39,1 \pm 2,96$ г). Відносна маса органа на 8,6 % перевищувала даний показник контрольних цуценят і становила $2,49 \pm 0,20$ %. У статевозрілих собак дослідної групи абсолютна маса органа дорівнювала $175,85 \pm 8,60$ г, відносна – $1,20 \pm 0,06$ %, що на 9,0 % менше, ніж у тварин контрольної групи, у яких абсолютна і відносна маса легень становила $194,1 \pm 13,68$ г та $1,23 \pm 0,08$ % відповідно.

При гістологічному дослідженні легенів собак дослідної групи форма альвеол була мінливою, їх стінка потовщена за рахунок набряку інтерстицію, альвеолярні

ходи звивисті. Кровоносні судини, що у великій кількості зосереджені у паренхімі легеневої тканини навколо бронхіол та дрібних бронхів, були розширені, кровонаповненні, навколо частини з яких реєстрували не сильно виражений периваскулярний набряк. Зустрічались ділянки ураження паренхіми у вигляді вогнищ ателектазу (рис. 2).

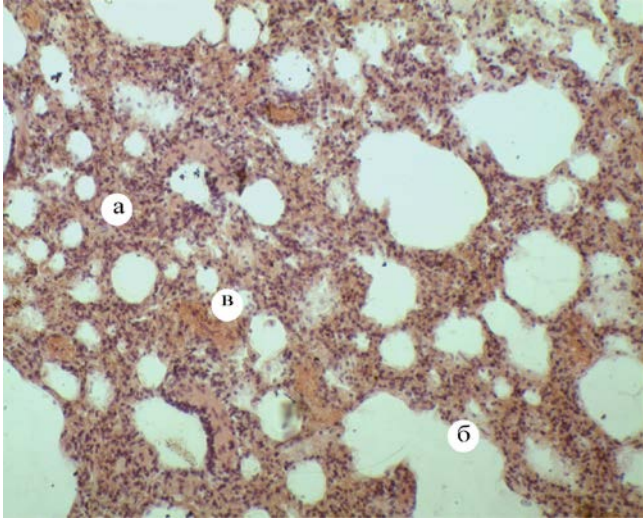


Рис. 2. Мікроскопічна будова легенів собаки 3-річного віку дослідної групи: а – ділянка ателектазу; б – повітряносприйнятний мішок; в – крововиливи в міжальвеолярних перегородках. Гематоксилін Караці та еозин. X 280.

У результаті порушення гістологічної будови органа середній об'єм альвеол у статевозрілих собак дослідної групи достовірно ($p \leq 0,001$) зменшувався по відношенню до такого показника у контрольних тварин. Внаслідок цього, спостерігається достовірно ($p \leq 0,001$) зменшення дихальної площі легень по відношенню до сполучнотканинної (рис. 3).

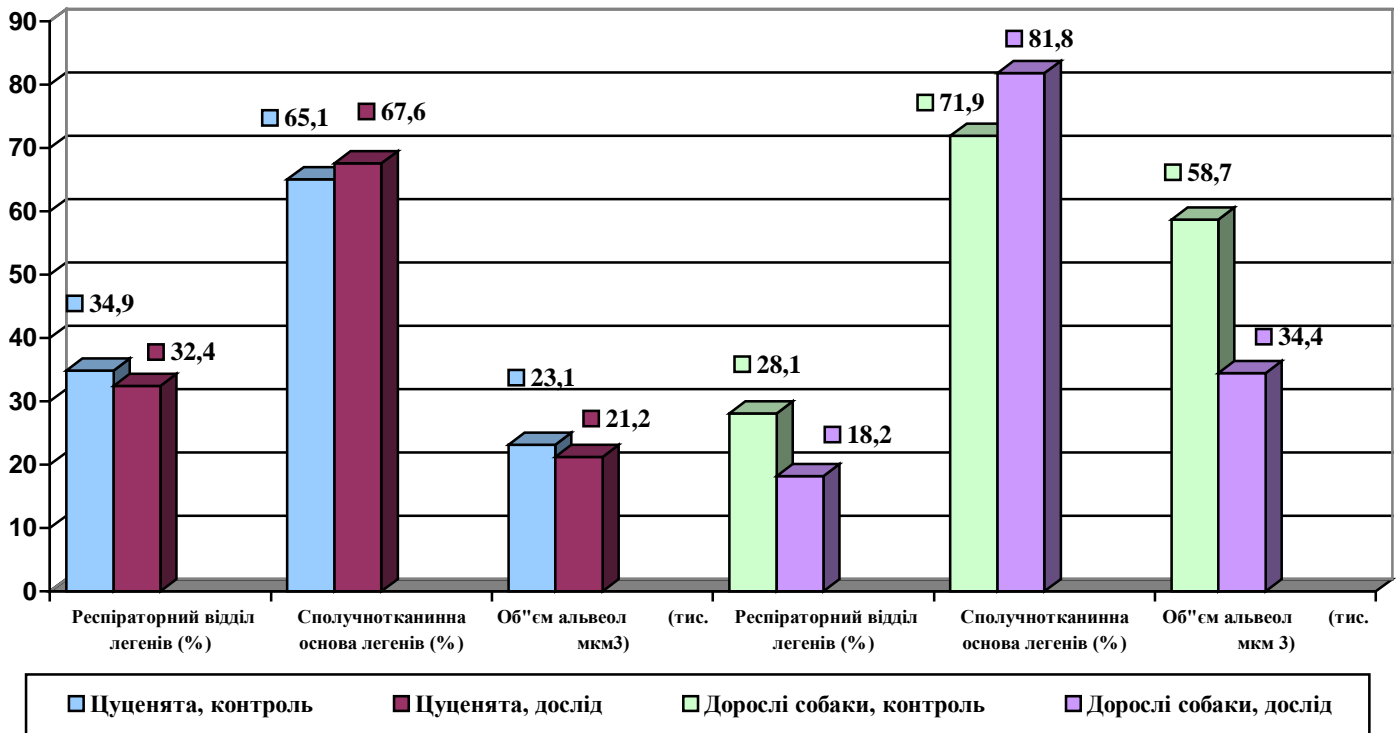


Рис. 3. Морфометричні показники легенів собак контрольної та дослідної груп.

За результатами електронномікроскопічних досліджень легенів собак дослідної групи були підтверджені спостереження, які виявляли на світлооптичному рівні. При цьому відмічали зміни, які проявлялись перебудовою клітин епітелію альвеол та інтерстицію.

В ультраструктурі альвеолярного епітелію спостерігали вакуолізацію і набряк цитоплазми альвеолоцитів I типу, що призводило до зміни їх поверхні у вигляді "вітрилоподібних виступів" (рис. 4, 5). Поряд з цим, в альвеолоцитах I типу відмічали помітне розширення їх міжклітинних контактів. У деяких альвеолоцитах ядра вздовж свого периметру мали вип'ячування та інвагінації. Каріолема таких ядер була потовщеною і розшарованою. Ядерний хроматин локалізувався нерівномірно, матрикс був середньої електронної щільності. В альвеолоцитах, які мали незначну товщину цитоплазми, поблизу ядра містились мітохондрії. Останні були невеликих розмірів, мали добре контуровану оболонку і гомогенний матрикс, у якому не чітко були помітні кристи. В цитоплазмі альвеолоцитів відмічали появу гранул ліпофусцину (рис. 5), що може свідчити про переважання в клітинах процесів автооксидації й пероксидації, які направлені на забезпечення клітин енергією в умовах дефіциту кисню, що може бути спричинено тривалим впливом на організм малоінтенсивного іонізуючого випромінювання.

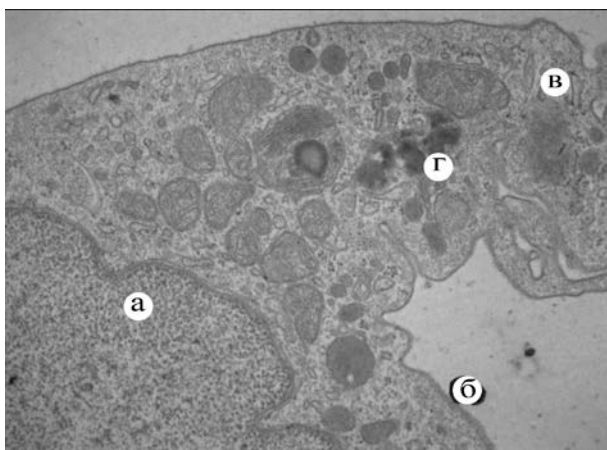


Рис. 4. Ультрамікроскопічна будова легенів собаки 3-річного віку дослідної групи: а – ядро альвеолоцита; б – просвіт альвеоли; в – великий вітрилоподібний випин цитоплазми альвеолоциту в просвіт альвеоли; г – ліпофусцин. X 10000.

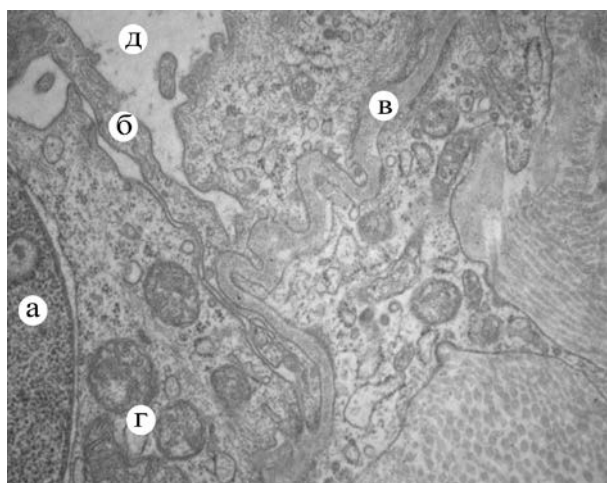


Рис. 5. Ультрамікроскопічна будова легенів цуценяти дослідної групи: а – ядро альвеолоцита; б – вітрилоподібне випинання цитоплазми; в – базальна мембрана; г – мітохондрія; д – просвіт альвеоли. X 10000.

Абсолютна і відносна маса печінки у групі дослідних і контрольних цуценят була майже однаковою. Водночас, у статевозрілих собак дослідної групи відносна

маса органа була вірогідно ($p \leq 0,01$) більшою, у порівнянні з контролем. Це можна пояснити вираженими явищами стазу в паренхімі, що в подальшому підтверджено мікроскопічними дослідженнями.

У собак, вирощених у 3-й зоні радіоактивного забруднення, спостерігали порушення організації печінкових балок. Виявлялись різноманітні поліморфні ушкодження гепатоцитів.

В окремих випадках, в полі зору мікроскопу спостерігали гепатоцити з неоднаковою щільністю цитоплазми. Цитоплазма таких гепатоцитів мала ознаки жирової (рис. 6) та гідропічної дистрофії. Ядра були вакуолізовані, ядерний хроматин розташовувався ближче до периферії ядра. В деяких випадках гепатоцити знаходились в стані некрозу. В таких клітинах виявляли зруйновані (пікнотичні) ядра, або ж їх відсутність. У портальних трактах виявляли лімфоцитарну інфільтрацію (рис. 6.).

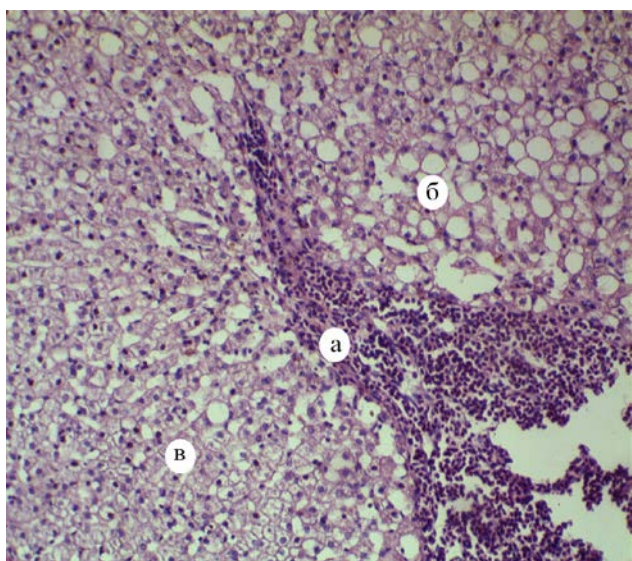


Рис. 6. Мікроскопічна будова печінки собаки 3-річного віку дослідної групи: а – інфільтрація портального тракту лімфоцитами; б – жирова дистрофія гепатоцитів; в – гепатоцити. Гематоксилін Караці та еозин. X 280.

У результаті проведених морфометричних досліджень встановлено, що у двомісячних цуценят дослідної групи середній об'єм гепатоцитів достовірно ($p \leq 0,001$) на 8,6 % більший від такого показника цуценят контрольної групи. Середній об'єм ядер гепатоцитів у дослідних і контрольних цуценят майже однаковий і відповідно дорівнює $93,61 \pm 1,78$ мкм³ та $90,05 \pm 0,94$ мкм³. Ядерно-цитоплазматичне відношення при цьому становило: у дослідній групі цуценят – $0,132 \pm 0,024$ ум. од., у контрольній – $0,145 \pm 0,003$ ум. од.

Середній показник об'єму гепатоцитів у групі дослідних статевозрілих собак зростає на 65,0 %, а об'єм ядра збільшується на 38,0 %, порівняно до таких показників контрольної групи. Відповідно, у дослідній групі тварин ядро займає 18,6 % від об'єму гепатоциту, тоді як у контрольній групі тварин ядро гепатоциту займає всього 10,9 % об'єму цитоплазми. Як результат – ядерно-цитоплазматичне відношення у групі дослідних тварин у два рази вище за показники контрольних (табл. 2).

Морфометричні показники гепатоцитів печінки собак ($M \pm m$, $n=10$)

Показники	Цуценята		Статевозрілі собаки	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Об'єм гепатоцитів, мкм^3	$712,8 \pm 8,22$	$804,7 \pm 10,98^{***}$	$964,5 \pm 56,0$	$1475,3 \pm 26,72^{***}$
Об'єм ядер гепатоцитів, мкм^3	$90,05 \pm 0,94$	$93,6 \pm 1,78$	$105,1 \pm 2,02$	$274,72 \pm 13,38^{***}$
Ядерно-цитоплазматичне відношення ум. од.	$0,145 \pm 0,003$	$0,132 \pm 0,02^*$	$0,128 \pm 0,01$	$0,23 \pm 0,01^{***}$

Примітки: * – $P \leq 0,05$; *** – $P \leq 0,001$ – по відношенню до контрольної групи.

За результатами ультрамікроскопічних досліджень клітин паренхіми печінки дослідних тварин відмічено виражені зміни деструктивного характеру, із прогресуючими ознаками дистрофічних процесів, які виявлено при світловій мікроскопії. Більшість гепатоцитів характеризуються великими розмірами, ядрами округлої форми. В деяких гепатоцитах спостерігали зміну форми ядра (рис. 7), що може свідчити про його гіперфункцію, як компенсаторно-приспосувальну реакцію на дію малоінтенсивного іонізуючого випромінювання. Ядерний хроматин був конденсований і мав середню електронну щільність (рис. 7). Зустрічалися гепатоцити, ядерний хроматин яких переважно був у деконденсованому стані (рис. 8). Каріолема розшарована, місцями з невеликими ділянками лізису ядерної оболонки.

Цитоплазма гепатоцитів мутна, містить значну кількість гідропічних вакуолей, піноцитозних пухирців і незначну кількість органел загального призначення (рис. 8). Мітохондрії знаходяться в стані набухання, їх оболонка місцями витончена і містить лізовані зони. Мітохондріальний матрикс електроннощільний, у ньому зосереджена незначна кількість деструктованих крист, розташованих біля краю внутрішньої оболонки мітохондрій.

Виражені зміни гранулярного ендоплазматичного ретикулуму проявляються у вигляді нерівномірного розширення цистерн, які набувають вигляду великих вакуолей з електроннопрозорим матриксом (рис. 8).

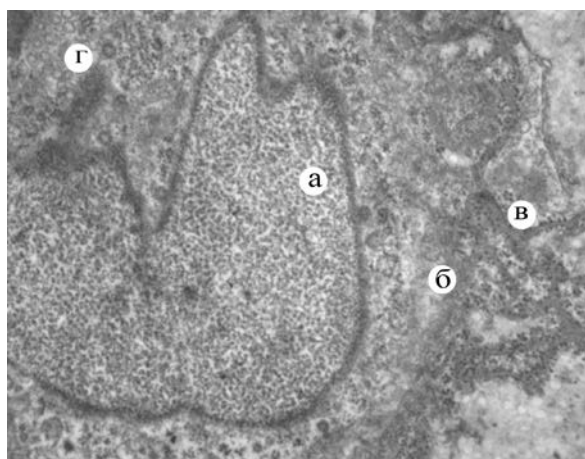


Рис. 7. Ультрамікроскопічна будова гепатоциту собаки 3-річного віку дослідної групи: а – зміна форми ядра гепатоцита; б – цитоплазма; в – цистерни ендоплазматичного ретикулуму; г – піноцитозні пухирці. X 6400.

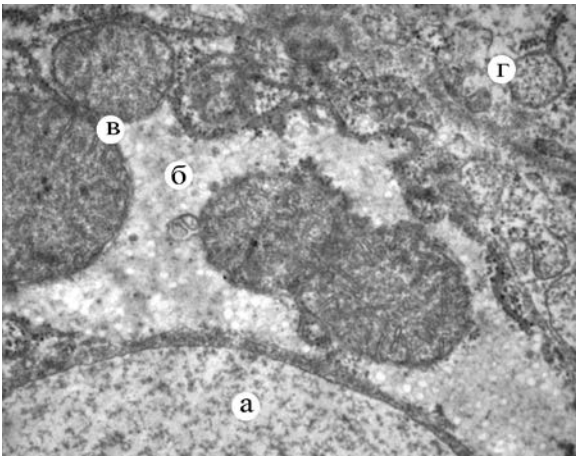


Рис. 8. Ультрамiкроскопiчна будова печiнки собаки 3-рiчного вiку дослiдної групи: а – ядро; б – цитоплазма; в – мiтохондрiї; г – розширенi цистерни ендоплазматичного ретикулума. X 10000.

За результатами дослiджень гiстоструктура нирки у тварин, вирощених на забрудненiй радiонуклiдами територiї, була подiбна до такої, як у тварин з умовно чистої зони. Однак вiдмiчали змiни у кiрковiй речовинi, що найчастiше проявлялись помiрним кровонаповненням судин. В окремих мiсцях зустрiчались множиннi крововиливи в кiрковiй i мозковiй речовинi. У бiльшостi тварин дослiдної групи вiдмiчали суттєвi змiни у будовi нефронiв. В полi зору мiкроскопу поряд з невеликою кiлькiстю гiпертрофованих ниркових тiлець, розмiшувались атрофованi, якi мали зменшений та зморшкуватий судинний клубочок (рис. 9). Епiтелiоцити проксимальних i дистальних каналцiв мiстили прозору цитоплазму iз дрiбнозернистими вклученнями, що вказувало на наявнiсть дистрофiчних процесiв. В окремих випадках виявляли зменшення просвiту звивистих каналцiв внаслiдок набряку епiтелiоцитiв, в iнших випадках, навпаки, просвiт епiтелiальних каналцiв був помiтно розширений i заповнений десквамованими епiтелiоцитами (рис. 9, 10).

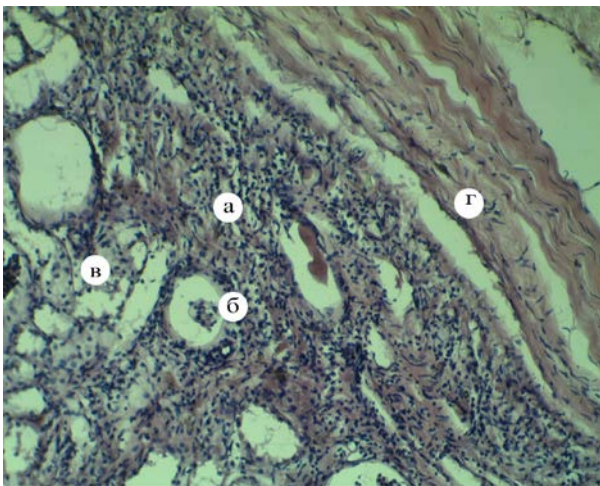


Рис. 9. Фрагмент мiкроскопiчної будови нирки собаки 3-рiчного вiку дослiдної групи: а – кiркова речовина, б – атрофiя ниркового тiльця; в – руйнування стiнки ниркового каналця з десквамованими епiтелiоцитами у ньому; г – ниркова капсула. Гематоксилiн Карацi та еозин. X 280.

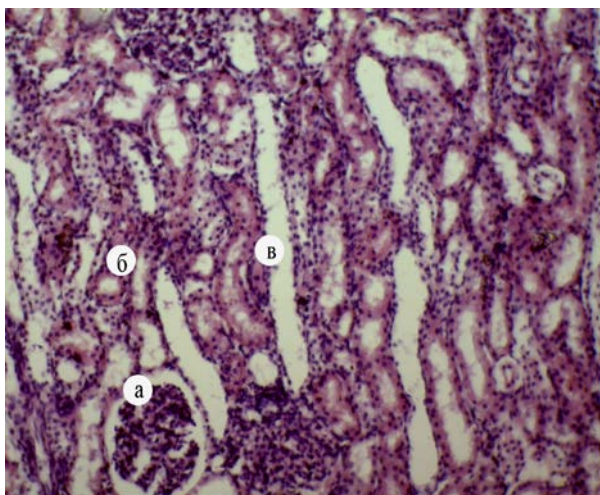


Рис. 10. Фрагмент мікроскопічної будови нирки собаки 4-річного віку дослідної групи: а – ниркове тілець; б – кіркова речовина; в – звивисті ниркові каналці. Гематоксилін Караці та еозин. X 280.

Середня площа ниркових тілець та судинних клубочків у цуценят дослідної групи у відношенні до контрольної зменшується (рис. 11). Площа просвіту капсули ниркових тілець у дослідній групі тварин більша ($p \leq 0,01$), ніж у цуценят, вирощених в умовно чистій зоні, щодо радіоактивного забруднення та дорівнює $0,72 \pm 0,03$ тис. мкм².

У статевозрілих собак, які постійно утримувались на забрудненій радіонуклідами території середня площа ниркових тілець та судинних клубочків зменшується ($p \leq 0,01$), ($p \leq 0,001$) відповідно на 23 та 35 %, просвіт капсули Шумлянського-Боумена зростає ($p \leq 0,01$) на 19,0 % (рис. 11).

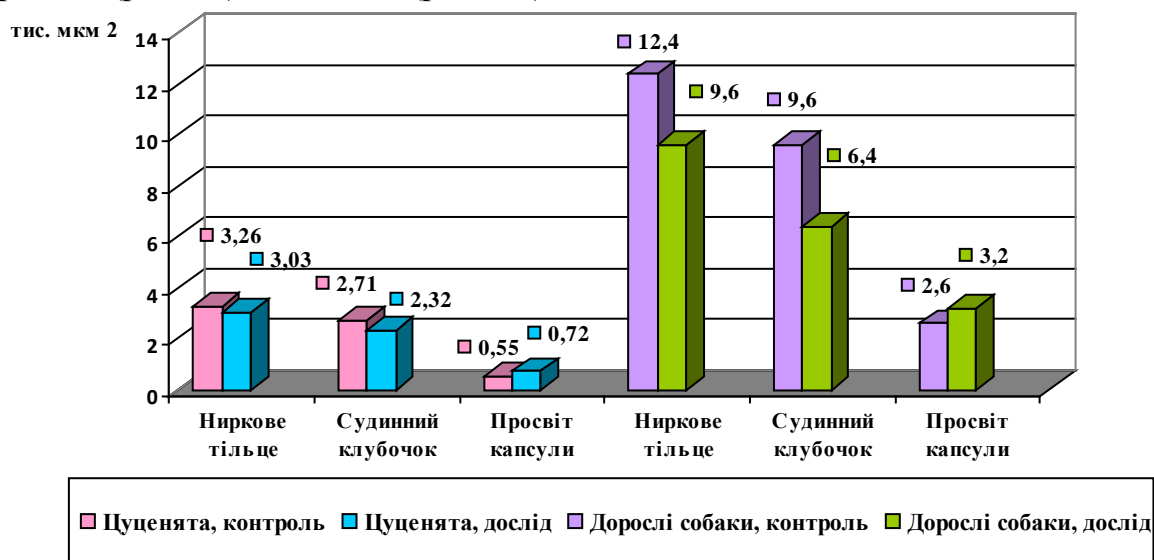


Рис. 11. Морфометричні показники структурних компонентів ниркових тілець у собак контрольної та дослідної груп.

Середній об'єм ниркових тілець у цуценят дослідної групи ($128,3 \pm 4,83$ тис. мкм³) менший, ніж у контрольній ($141,3 \pm 5,18$ тис мкм³). У статевозрілих собак, які постійно утримувались на забрудненій радіонуклідами території, у порівнянні з контролем, цей показник достовірно ($p \leq 0,05$) зменшується і становить $719,1 \pm 40,3$ тис. мкм³, у контрольних тварин – $924,7 \pm 53,7$ тис. мкм³. Кількість ниркових тілець на

умовну одиницю площі у тварин дослідної групи, навпаки, зростає та становить $23,4 \pm 0,3$ одиниць.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі комплексних досліджень із застосуванням радіологічних, анатомічних, гістологічних, електронномікроскопічних, морфометричних та статистичних методів з'ясовано структурну організацію паренхіматозних органів (серце, легені, печінка, нирки) клінічно здорових собак, вирощених в умовно чистій та забрудненій радіонуклідами територіях. Це дало змогу встановити структурні зміни на субклітинному, клітинному, тканинному та органному рівнях, ступінь виразності яких залежить від терміну перебування тварин на забрудненій радіонуклідами території.

1. За результатами радіологічних досліджень у статевозрілих собак найвищу питому активність за цезієм-137 виявлено у легенях та серці, що у 9 і 4,6 разів відповідно вища ($p \leq 0,001$), ніж у тварин контрольної групи, у печінці та нирках – у 3,3 та 2,6 рази більша ($p \leq 0,001$) за показник контролю. Найвищу питому активність за стронцієм-137 виявлено у серці, що в 4 рази перевищує ($p \leq 0,001$) показник статевозрілих тварин контрольної групи, в легенях – в 1,8 та печінці – в 1,6 рази ($p < 0,001$). У нирках дослідних собак показник питомої активності був найнижчим і лише у 1,5 рази ($p < 0,001$) перевищував показник контролю.

2. Дія тривалого малоінтенсивного іонізуючого випромінювання на організм дослідних собак проявляється кількісними змінами гісто- та цитоструктур органів: у міокарді зменшенням товщини кардіоміоцитів, у легенях – зменшенням респіраторної частини та збільшенням сполучнотканинної основи, у печінці – збільшенням об'єму гепатоцитів та ядерно-цитоплазматичного відношення, у нирках – зменшенням об'єму ниркових клубочків, площі судинних клубочків та збільшенням просвіту капсули.

3. Утримання статевозрілих собак у 3-й зоні радіоактивного забруднення супроводжується фрагментацією м'язових волокон міокарда, у деяких випадках дистрофічними змінами кардіоміоцитів, пікнозом їх ядер та початком розвитку атрофічних процесів, на що вказують морфометричні дослідження.

4. У легенях собак статевозрілого віку за впливу малоінтенсивного іонізуючого випромінювання відбуваються виражені мікроскопічні зміни, які проявляються набряком інтерстицію, застійними явищами в мікроциркуляторному руслі легенів, в окремих випадках, ураженням паренхіми у вигляді ателектазу, потовщенням міжальвеолярних перегородок внаслідок набряку і розростання сполучнотканинних елементів інтерстиціальної тканини.

5. Ультрамікроскопічні зміни альвеолоцитів за впливу малоінтенсивного іонізуючого випромінювання характеризуються зміною поверхні у вигляді “вітрилоподібних виступів”, вакуолізацією і набряком цитоплазми, ознаками виснаження енергетичних систем клітин, які проявляються виразними змінами мітохондрій (вакуолізація, просвітлення матриксу, локальне або повне пошкодження зовнішньої мембрани та подальший лізис), розвитком дистрофічних змін (гідропічна дистрофія та на-

копичення ліпофусцину), а також наявністю вогнищ конденсації хроматину в різних ділянках ядра.

6. У печінці дослідних собак, у результаті інтегральної дії зовнішнього опромінення та інкорпорованих в органі радіонуклідів, відбуваються зміни, що проявляються порушенням балочної будови печінкових часточок, розвитком жирової та гідропічної дистрофії, в окремих випадках – некробіотичними процесами гепатоцитів.

7. Постійне малоінтенсивне іонізуюче випромінювання впливає на ультрамікроскопічну будову гепатоцитів, що проявляється помутнінням цитоплазми, наявністю великої кількості гідропічних вакуолей і зменшенням органел загального призначення. Мітохондрії гепатоцитів знаходяться в стані набухання, їх оболонка місцями витончена і містить лізовані зони. В клітинах печінки, як наслідок адаптаційно-компенсаторних реакцій на дію опромінення, відмічається поява гепатоцитів, ядра яких знаходяться у стані гіперфункції, зростає кількість мітохондрій та вторинних лізосом.

8. У нирках собак дія малоінтенсивного іонізуючого випромінювання призводить до змін, що проявляються помірним кровонаповненням судин різного калібру, крововиливами у кірковій та мозковій речовині, зменшенням просвіту звивистих ниркових каналців внаслідок набряку епітеліоцитів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Основні положення дисертаційної роботи можуть бути використані для написання відповідних розділів підручників, довідників з питань впливу іонізуючого випромінювання на організм тварин.

2. Одержані результати кількісної та якісної характеристики будови паренхіматозних органів на мікроскопічному та ультрамікроскопічному рівнях необхідно використовувати у викладанні відповідних розділів морфології на факультетах ветеринарної та гуманної медицини, біологічних факультетах вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації.

3. Результати досліджень за впливу малоінтенсивного іонізуючого випромінювання на паренхіматозні органи собак пропонуємо враховувати для діагностики системних порушень, аналізу та інтерпретації кількісних змін органних структур організму, в процесі його розвитку та під впливом негативних факторів зовнішнього середовища.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Гістоархітектоніка органів і тканин собак, що утримувались на радіоактивно забрудненій території / Л. П. Горальський., В. П. Фасоля, О. Ф. Дунаєвська, **З. В. Хоменко**, І. Ю. Горальська // Вісник Державного агроєкологічного університету. - Житомир, 2004. – № 2 – С. 75–79. *(Дисертант провела відбір паренхіматозних органів та виконала їх гістологічний та морфометричний аналіз).*

2. Дунаєвська О. Ф. Характеристика гематологічних показників собак, що утримувались на забрудненій радіонуклідами території / О. Ф. Дунаєвська, **З. В. Хоменко** // Вісник Сумського національного аграрного університету. - Суми, 2005. – № 1-2 (13–14). – С. 14–16. *(Дисертант провела відбір матеріалу, узагальнення результатів досліджень, підготувала статтю до друку).*

3. **Хоменко З. В.** Зміни у гістологічній будові нирки собак під впливом малоінтенсивного іонізуючого випромінювання / З. В. Хоменко // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2008. – Т. 10, № 3 (38), ч. 2. – С. 232–235.

4. Морфофункціональна характеристика органів та тканин статевозрілих собак / Л. П. Горальський, І. Ю. Горальська, О. Ф. Дунаєвська, Г. О. Назарчук, І. М. Сокульський, І. М. Дубич, **З. В. Хоменко** // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2008. – Т. 10, № 3 (38), ч. 2. – С. 40–44. *(Дисертант провела відбір матеріалу, виготовила гістологічні препарати, виконала морфометричні дослідження).*

5. Гістоморфологія та морфометричні показники органів і тканин у статевозрілих собак / Л. П. Горальський, О. Ф. Дунаєвська, Г. О. Назарчук, І. М. Сокульський, А. А. Дубовий, І. М. Дубич, **З. В. Хоменко** // Вісник Державного агроєкологічного університету. – Житомир, 2008. – Т. 2, № 1 (21). – С. 23–29. *(Дисертант провела відбір матеріалу, виготовила гістологічні препарати, виконала морфометричні дослідження).*

6. **Хоменко З. В.** Морфологія міокарда та легень у собак / З. В. Хоменко // Вісник Білоцерівського державного аграрного університету. – Біла Церква, 2009. – Вип. 60, ч. 2. – С. 130–133.

7. **Хоменко З. В.** Гістоморфологія печінки собак в умовах постійного впливу малоінтенсивного іонізуючого випромінювання / З. В. Хоменко // Науковий вісник Херсонського державного аграрного університету. – Херсон, 2009. – Вип. 64, ч. 2. – С. 185–188.

8. Мікроскопічна будова органів собак, вирощених в умовно чистій і радіоактивно забрудненій зонах / Л. П. Горальський, А. А. Дубовий, І. М. Дубич, **З. В. Хоменко** // Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України. – Київ, 2010. – Вип. 151, ч. 3. – С. 38–43. *(Дисертант провела відбір матеріалу, виготовила гістологічні препарати, виконала морфометричні дослідження).*

9. Горальський Л.П. Органометричні та морфометричні показники паренхіматозних органів собак / Л.П. Горальський, **З.В. Хоменко** // Матеріали наук. конгресу “IV міжнародні Пироговські читання” (2–5 червня 2010 р.) / Вінницький національний медичний ун-т ім. Пирогова. – Вінниця, 2010. – С. 26–27. *(Дисертант провела відбір матеріалу, виготовила гістологічні препарати, виконала морфометричні дослідження).*

Хоменко З.В. Вплив малоінтенсивного іонізуючого випромінювання на паренхіматозні органи собак. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.02. – патологія, онкологія та морфологія тварин. – Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, 2011.

У роботі на основі комплексних досліджень (радіологічні, анатомічні, гістологічні, електронномікроскопічні, морфометричні, статистичні) з'ясовано структурну організацію міокарда, легенів, печінки, нирок клінічно здорових собак, вирощених на умовно чистій та забрудненій радіонуклідами територіях.

За результатами радіологічних досліджень встановлено, що найвища питома активність за цезієм-137 у паренхіматозних органах дослідних тварин виявлена у легенях та серці, найнижча – у печінці та нирках; найвищу питому активність за стронцієм-90 серед паренхіматозних органів мали серце та легені, дещо нижчу – печінка та нирки.

На основі морфологічних досліджень з'ясовано, що низькі рівні радіації викликають в організмі собак зміни на мікроскопічному та ультрамікроскопічному рівнях, які виражаються фрагментацією м'язових волокон міокарда та пікнозом ядер кардіоміоцитів, потовщенням альвеолярних перегородок, строми легенів, дистрофічними процесами в печінці, що проявляються жировою та гідропічною дистрофією, атрофією ниркових клубочків, розширенням та звуженням ниркових каналців, крововиливами у кіркову речовину нирок. Ці дані свідчать про розвиток компенсаторно-приспосувальних реакцій в організмі тварин на кумулятивну дію радіонуклідів.

Отримані результати на субклітинному, клітинному, тканинному та органному рівнях доповнюють сучасні уявлення про морфологічні зміни організму тварин на дію радіоактивного випромінювання, ступінь вираження яких залежить від терміну їх перебування на забрудненій радіонуклідами території.

Ключові слова: собаки, міокард, легені, печінка, нирки, іонізуюче випромінювання, гістологічне дослідження, електронна мікроскопія.

Хоменко З.В. Влияние малоинтенсивного ионизирующего излучения на паренхиматозные органы собак. – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.02. – патология, онкология и морфология животных. – Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, 2011.

В работе на основании комплексных исследований (радиологические, анатомические, гистологические, электронномикроскопические, морфометрические, статистические) выяснена структурная организация миокарда, легких, печени, почек клинически здоровых собак, выращенных на условно чистой и загрязненной радионуклидами территориях.

По результатам радиологических исследований установлено, что наибольшее содержание цезия-137 в паренхиматозных органах животных выявлено в легких и сердце, что в 9,0 и 4,6 раз, соответственно, больше ($p \leq 0,001$), чем у животных контрольной группы. В печени и почках его содержание в 3,3 та 2,6 раз, соответственно, превышает ($p \leq 0,001$), показатель контроля. Наиболее высокое содержание стронция-90 у собак опытной группы выявлено в сердце (в 4 раза превышает показатель контроля), легких (в 1,8 раза, соответственно), меньше его в печени и почках, (в 1,6 и 1,5 раза, соответственно) ($p \leq 0,001$).

Установлено, что действие малоинтенсивного ионизирующего излучения проявляется количественными изменениями гисто- и цитоструктур органов: в миокарде – уменьшением толщины кардиомиоцитов, в легких – уменьшением респираторной части и увеличением соединительнотканной основы, в печени – увеличением объема гепатоцитов и ядерно-цитоплазматического отношения, в почках – уменьшением объема почечных клубочков и увеличением просвета капсулы почечного тельца, чему способствует атрофия сосудистых клубочков почечных телец.

Содержание половозрелых собак в 3-й зоне радиоактивного загрязнения сопровождается фрагментацией мышечных волокон миокарда, в некоторых случаях – дистрофическими изменениями кардиомиоцитов и началом развития атрофических процессов, на что указывают морфометрические исследования. В легких отмечается отёк интерстиция, застойные явления в микроциркуляторном русле, в отдельных случаях – поражение паренхимы в виде ателектаза, утолщение межальвеолярных перегородок за счёт отёка и разрастания соединительнотканых элементов в интерстициальной ткани, что подтверждено результатами электронномикроскопических исследований.

Ультраструктура внутренней поверхности альвеол теряет целостность, что проявляется образованием на поверхности альвеолоцитов I типа дефектов апикальной части плазмолеммы в виде выпячиваний, что приводит к расширению межклеточных контактов. Ядра альвеолоцитов II типа при этом имеют неправильную форму и сморщенный вид. Такие изменения в клетках паренхимы приводят к нарушению газообмена в легких.

В печени собак, выращенных в 3-й зоне радиационного загрязнения, происходят нарушения балочного строения печеночных долек, развитие жировой и зернистой дистрофии, в некоторых случаях – некробиотические процессы в гепатоцитах. Постоянное малоинтенсивное ионизирующее излучение влияет на ультрамикроскопическое строение гепатоцитов, что проявляется помутнением их цитоплазмы, увеличением количества гидропических вакуолей и уменьшением органелл общего назначения. Митохондрии гепатоцитов находятся в состоянии набухания, их оболочка местами истончена и имеет лизированные зоны. Как результат адаптационно-компенсаторных реакций организма на ионизирующее излучение, в клетках печени возрастает количество митохондрий и вторичных лизосом.

В почках собак опытной группы обнаружено кровенаполнение сосудов разного калибра, кровоизлияния в корковом и мозговом веществе, уменьшение просвета извитых почечных канальцев в результате отёка эпителиоцитов.

Таким образом, полученные результаты исследований органов собак на субклеточном, клеточном, тканевом и органном уровнях дополняют представления о морфофункциональном состоянии организма животных, находящихся на загрязненных радионуклидами территориях.

Ключевые слова: собаки, миокард, легкие, печень, почки, ионизирующее излучение, гистологические исследования, электронная микроскопия.

Khomenko Z.V. Influence of low intensive ionizing radiation on parenchymatous organs of dogs. - Manuscript.

The dissertation to compete for the academic degree “Candidate of veterinary science”, speciality 16.00.02. - Animal pathology, oncology and morphology. - Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, 2011.

The thesis presents the results of complex investigations (radiological, anatomical, histological, electromicroscopic, morphometrical and statistic) on the basis of which the structural organization of myocardium, lungs, liver, kidneys have been determined in clinically healthy dogs grown on the relatively clean territories and on the territories contaminated by radionuclides.

As a result of the investigation it was stated that the highest activity of Cesium -137 in parenchymatous organs of the experimental animals was detected in lungs and heart, the lowest – in liver and kidneys; the highest activity by Stroncium -90 was revealed in such parenchymatous organs as heart and lungs, a bit lower – in liver and kidneys.

On the basis of the morphological investigations it has been stated that low level of radiation causes in dogs the changes at the microscopic and ultramicroscopic levels that are manifested in fragmentation of muscle fibres of myocardium and picnosis of nuclear cardiomyocytes, carnification, dystrophic processes in liver that are characterized by fatty hydroptic dystrophy, atrophy of renal bodies, by widening and stenosis of renal tubus, by hemorrhages into cortex substance of kidneys. The above symptoms are the signs of the development of compensatory and adaptive reactions in the animal body on the cumulative action of radionucleids.

The results received at the intracellular, cellular levels and on the level of tissues and organs give additional information to the modern knowledge on the morphological changes in the animal body under the influence of radioactive radiation, the degree of manifestations of the changes depends on the period of their stay on the territory contaminated by radionucleids.

Key words: dogs, myocardium, lungs, liver, kidneys, ionizing radiation, histological investigation, electronic microscopy.

**Формат 60x90/16. Ум. друк. арк. 0.9. Тир. 100 прим. Зам. № 476-10.
Підписано до друку 30.11.10. Папірофсетний.**

**Надруковано з макету замовника у СПД ФО Бровін О.В.
61022, м. Харків, майдан Свободи, 7, корп.1, к.19. Т. (057) 758-01-08, (066) 822-71-30
Свідоцтво про внесення суб'єкта до Державного реєстру
видавців та виготовників видавничої продукції серія ДК № 3587 від 23.09.09 р.**

