

УДК: 591.4:591.441

Морфологічні зміни селезінки під впливом різноманітних чинників О.Ф.Дунаєвська

*Житомирський національний агроєкологічний університет (Житомир, Україна)
Oksana_Fd@ukr.net*

Селезінка – важливий периферичний орган кровотворення та імунного захисту. Під впливом біотичних і абіотичних чинників природного середовища, умов утримання, антропогенного навантаження відбуваються морфологічні зміни в органі. Враховуючи чутливість селезінки до дії чинників різного генезису, систематизованих на основі літературних джерел, доцільно використовувати її морфологічні показники у якості біомаркерів методу біоіндикації. Даний метод дозволяє охарактеризувати інтегральний вплив навколишнього середовища на організм, надає можливість екстраполяції реакцій на людину. Ступінь та зворотність змін залежать від природи фактору впливу, дози, тривалості дії, віку, виду організму. Розглянуто особливості морфологічних змін селезінки при травмах, під впливом різних видів електромагнітного випромінювання, хімічних сполук, металів, токсикантів, дії екстремальних факторів, при стресі, застосуванні фармакологічних препаратів, біологічно активних речовин, імуномодуляторів, особливостях способу життя та харчування, інфекційних захворюваннях. Вони відбуваються на макро- і мікроскопічному рівнях. Найтиповіші зміни характеризуються збільшенням або зменшенням таких показників: абсолютна та відносна маси органу, відносна площа білої пульпи, площа лімфоїдних вузликів, клітинність, відносна площа трабекулярного апарату, судин. В селезінці негативні зміни проявляються порушенням мікроциркуляції, системи синтезу, появою нетипових клітин або включень, пригніченням гемопоезу тощо.

Ключові слова: селезінка, вплив, морфологія, електромагнітне випромінювання, травма, хімічні сполуки, спосіб життя.

The spleen morphological changes under the influence of various factors O.F.Dunaievskia

The spleen is an important peripheral organ of the sanguification and immune defense. Morphological changes in the organ occur under the influence of biotic and abiotic factors of the environment, living conditions, anthropogenic loading. Considering the sensitivity of the spleen to the action of various factors, which have been systemized based on literature data, it is appropriate to use its morphological parameters as biomarkers for the method of biological indication. This method allows characterizing integrated environmental impact on the organism, the possibility of extrapolating the reactions to human. The extent and reversibility of changes depend on the nature of the impact factor, dose, duration, age, type of organism. The features of morphological changes of the spleen have been considered at injuries, impact of different types of electromagnetic radiation, chemicals, metals, toxicants, action of extreme factors, at stress, use of pharmacological agents, biologically active agents, immunomodulators, peculiarities of lifestyle and nutrition, infectious diseases. They occur at the macro- and microscopic levels. The most common changes are characterized by an increase or decrease of such indices: the absolute and relative weight of the organ, relative area of white pulp, area of lymphoid nodules, number of cells, relative area of trabecular system, blood vessels. In the spleen adverse changes manifest in violation of the microcirculation, system of synthesis, appearance of atypical cells or particles, inhibition of hematopoiesis etc.

Key words: spleen, impact, morphology, electromagnetic radiation, injury, chemicals, lifestyle.

Морфологические изменения селезенки под воздействием разнообразных факторов О.Ф.Дунаевская

Селезенка – важный периферический орган кроветворения и иммунной защиты. Под воздействием биотических и абиотических факторов естественной среды, условий содержания, антропогенной нагрузки происходят морфологические изменения в органе. Учитывая чувствительность селезенки к действию факторов разного генезиса, систематизированных на основе литературных источников, целесообразно использовать ее морфологические показатели в качестве биомаркеров метода

биоиндикации. Данный метод позволяет охарактеризовать интегральное влияние окружающей среды на организм, предоставляет возможность экстраполяции реакций на человека. Степень и обратимость изменений зависят от природы фактора влияния, дозы, длительности действия, возраста, вида организма. Рассмотрены особенности морфологических изменений селезенки при травмах, под воздействием разных видов электромагнитного излучения, химических соединений, металлов, токсикантов, экстремальных факторов при стрессе, применении фармакологических препаратов, биологически активных веществ, иммуномодуляторов, особенностях образа жизни и питания, инфекционных заболеваниях. Они происходят на макро- и микроскопическом уровнях. Самые типичные изменения характеризуются увеличением или уменьшением таких показателей: абсолютная и относительная массы органа, относительная площадь белой пульпы, площадь лимфоидных фолликулов, количество клеток, относительная площадь трабекулярного аппарата, сосудов. В селезенке негативные изменения проявляются нарушением микроциркуляции, системы синтеза, появлением нетипичных клеток или включений, угнетением гемопоэза и т. п.

Ключевые слова: селезенка, влияние, морфология, электромагнитное излучение, травма, химические соединения, образ жизни.

Селезінка належить до периферичних органів імунотенезу та кровотворення. Під дією різних несприятливих факторів порушується будова органів імунної системи, змінюється взаємозв'язок імунотенетентних клітин, вміст в них біогенних амінів та інших біологічно активних речовин (Волкова, 1996; Волошин, 2011; Нарвыш, 2006). З функціонально-морфологічними особливостями селезінки пов'язано різноманіття її структурних змін під впливом біотичних і абіотичних чинників природного середовища (Григорьев, 2006), при багатьох патологічних процесах (Кацай, Шепітько, 2013; Рикало та ін., 2013). Морфологічний стан селезінки залежить від метаболічних порушень в організмі, дії антропогенних факторів: фізичних (Vriend, Lauber, 1973), екологічних (John, 1994), хімічних (Basim, 2008; Kumar, Kumar, 2013; Obidike et al., 2010; Tomova et al., 2008; Voloshin et al., 2014). Селезінка безпосередньо бере участь у формуванні реакції організму на патологічні впливи (Абрамян, 1975).

З'ясуванням морфологічних змін в селезінці під впливом різноманітних чинників займалась велика кількість дослідників, що знайшло відображення в численній науковій літературі. Метою статті було систематизувати та описати основні результати проведених досліджень. Виявлення морфологічних змін в селезінці є складовою сучасного методу біоіндикації, який дозволяє охарактеризувати інтегральний вплив навколишнього середовища на організм, часто такі реакції можуть бути екстрапольовані на людину (Спирина, 2007). Описані зміни можуть бути використані для інтерпретації гістологічних досліджень. Морфологічні показники селезінки, такі як відносна маса, відносна площа та характеристика структурних компонентів, клітинність тощо доцільно використовувати у якості біомаркерів, оскільки селезінка чутлива до чинників різного генезису.

На морфофункціональний стан селезінки впливають різні фізичні чинники: механічні, термічні, електромагнітне випромінювання тощо. У відповідь на пошкодження селезінки відбувається швидка активація тромбоцитарно-судинного гемостазу, зокрема фібриногенезу (Польовий, 2005), помірне збільшення протеолітичного розпаду білків (Польовий, Каратаєва, 2008). В водночас у старих тварин колагенолітична активність селезінкової тканини надмірно і тривало підвищується (Польовий, 2005). При Краш-синдромі в селезінці на 24-у годину змінюється клітинний склад в центрах розмноження лімфоїдних вузликів (ЛВ) та на їх периферії, з'являється багато лімфобластів (Петросян, 1995). Резекція половини селезінки в перші доби супроводжується порушенням мікроциркуляції в залишковій частині, нерівномірним розширенням венозних синусів, агрегацією формених елементів крові, а у віддалені терміни – збільшенням площі ЛВ, ваги органу, в плазматичних і фагоцитуючих ретикулярних клітинах з'являються щільні включення, що разом вказує на збереження функціональної активності органу (Аминаридзе, 1989). При термічній травмі розвиваються деструктивні зміни всіх структур органу, гіперплазія білої пульпи (БП), судинні розлади (Гаврилюк-Скиба, 2013), пригнічення синтезу білків (Овчаренко, 2011).

Актуальним питанням сьогодення є вплив електромагнітного, зокрема іонізуючого випромінювання на живі організми. Біологічна дія іонізуючої радіації може викликати не лише патологічні зміни органів і систем організму, а й призвести до загибелі, і чим більша разова доза, тим швидше настає смерть. Для усіх радіонуклідів критичними є органи імунної і кровотворної системи, статеві залози. Радіочутливі лімфоцитарні клітини при цьому є основним тестом ураження

імунної системи, а сама імунна система стає маркером променевого ураження організму. При гострому променевому ураженні спостерігаються зменшення маси і об'єму селезінки, на 7-му добу відбувається розпад лімфоцитів, збідніння пульпи клітинними елементами лімфоїдного ряду, в периваскулярних просторах виявляються накопичення серозної рідини, в пульпі – атипові і гігантські клітини (Константинова, 2004), апоптоз (Takahashi et al., 2001). Одноразове тотальне рентгенівське опромінювання викликає порушення систем синтезу, репарації, процесів проліферації диференціювання лімфоцитів, що призводить до стійких депопуляційних змін у селезінці (Торяник, 1995), викликає зміни в пульпі (Евлахова и др., 2013). Тотальне одноразове опромінення тварин за доз 1,0 та 7,78 Гр через 30 хв і 3 год. після рентгенівського опромінювання призводить до запуску каспазного каскаду, який або включає механізм захисту, або загибель імунокомпетентних клітин (Драган, 2011). При опроміненні у дозі 50 Р спостерігається незначний розвиток ЛВ селезінки, посилена вираженість трабекулярного апарату і різке потовщення капсули. У деяких випадках це настільки виражено, що вказує на заміщення функціональної тканини стромою. Має місце і надзвичайно сильне розростання судин. У тварин, що опромінювались в дозі 180 Р, БП селезінки слабо виражена, зустрічаються лише невеликі периартеріальні скупчення лімфоцитів, представлених у більшій мірі Т-клітинами, спостерігається гемосидероз. Середня площа ЛВ зменшується в 1,7 раза, кількість бластів в них зменшується в 1,7 раза, зменшується кількість середніх та малих лімфоцитів, збільшується кількість ретикулярних клітин, процентна доля макрофагів та зруйнованих клітин збільшується в 4 і 6,8 раза. На іонізуюче опромінення в першу чергу реагують клітини селезінки, спостерігається чітка макрофагальна реакція, цитоплазма окремих макрофагів містить в собі залишки зруйнованих клітин. Їх кількість в реактивних центрах збільшується в 2,5 раза, в маргінальній зоні – в 2,2 раза. Процентний вміст середніх лімфоцитів в реактивному центрі знижується з $21,0 \pm 2,52$ % до $16,3 \pm 1,68$ %, а в маргінальній зоні збільшується і становить $22,3 \pm 2,6$ %, у контролі – $17,3 \pm 2,09$ %. Кількість зруйнованих клітин різко збільшується в три рази в реактивних центрах і в 4,5 раза в маргінальній зоні (Горальський, 2000).

При впливі хронічного іонізуючого опромінення малими дозами проліферативна активність Т-лімфоцитів селезінки пригнічується (Дяків, 2000). Хронічне гамма-опромінення у сумарній дозі 1,5 Гр призводить до пригнічення функціональної активності глутатіонової ланки антиоксидантної системи організму (Терещенко, 2014). Дія низькоінтенсивного гамма-випромінення пригнічує гемопоез (Горячева, 2013); призводить до зменшення відносної площі БП, зниження лімфопоетичної активності (Горальський, 2000; Дунаєвська, 2007). Доведено, що радіоактивні речовини накопичуються переважно в червоній пульпі (ЧП) (Melis, 2016).

Під впливом електромагнітного випромінювання надвисокого діапазону маса селезінки збільшується та виявляються ознаки порушення її функцій (Селюк та ін., 2012), поєднання цього випромінювання з низькими температурами призводить до ознак антигенної стимуляції (Завгородній та ін., 2014). Щодобове зональне лазерне опромінювання організму сприяє розвитку гіперплазії лімфоїдного компоненту селезінки, інтенсивному формуванню гермінативних центрів, посиленню процесів проліферації та диференціації лімфоцитарних клітин, що розглядається як імуноіндукуючий ефект (Торяник, 1995). Трьохдобовий курс зонального (у тому числі післяпроменевого) лазерного опромінювання з експозицією в 30 с та інтервалом 24 години призводить до найбільш вираженої стимуляції імунопоезу. Посилена проліферація активованих лімфоцитів та їх подальше диференціювання у плазматичні клітини є морфологічною передумовою підвищення синтезу імуноглобулінів (Торяник, 1995). Вплив електромагнітного поля частотою 900 МГц в пренатальному періоді викликає патологічні (в морфології клітин селезінки і тканин новонароджених щурів) та біохімічні зміни (збільшення малонового діальдегіду і глутатіону, значне зменшення супероксиддисмутази) в селезінковій тканині, які можуть вплинути на розвиток селезінки (Hanc et al., 2015). Еритроцитарна ланка гемопоезу на дію променевих факторів відповідає динамічними змінами архітектоники, характер та глибина яких залежить від типу випромінювання, його тривалості, вихідного стану клітин (Драган, 2011; Торяник, 1995).

В теперішній час значний інтерес представляє вивчення особливостей будови регуляторних систем організму при тривалій дії екстремальних факторів. Одним з них є перевантаження внаслідок висотного і космічного польоту, яке призводить до збільшення відносної маси селезінки майже на 12,2 % (гіпергравітаційна дія впродовж 30 днів) (Мороз, 2009), змінюються міграційні та адгезивні властивості лімфоцитів селезінки (Мороз, 2011). Умови невагомості після космічного

польоту призводять до зменшення маси селезінки, різкого збільшення ЧП, появи ділянок розростання фіброзної тканини, крововиливів, зникають ЛВ із світлим центром, різко посилюється деструкція клітин, пригнічення лімфоцитопоезу (Григоренко, Сапин, 2012). Тривала дії гіпоксії середнього ступеня супроводжується активацією катаболізму нуклеотидів, що відображає зниження реактивності і компенсаторну економізацію метаболізму в лімфоїдній тканині (Лисенко, 1996), негативно впливає на структуру селезінки вагітних самок і плодів шурів (Балашова, 2001). Гіпобарична гіпоксія збільшує кількість гістохімічно активних волокон паренхімального сплетіння при одночасному зменшенні питомого вмісту катехоламінів у варикозно розширених периваскулярних нервових волокнах (Пуговкін, 2001). Під дією вібрації, як одноразової, так і багаторазової відбувається значна структурно-функціональна модифікація селезінки, розвивається клітинно-інволютивний тип дистрофії, що зберігається і після дії пошкоджуючого фактора. Це підтверджує глибину і стійкість патофізіологічних зсувів, гомеостатичних дизрегуляторних процесів, цитоструктурних перебудов (Кекебаєва и др., 2009).

Враховуючи тісний зв'язок між імунною, нервовою та ендокринними системами, визнано існування єдиної нейро-ендокринно-імунної системи. Порушення однієї ланки призводить до змін у всій системі. Після видалення наднирників маса тимусу і селезінки збільшується в 2,1 рази, збільшується і число спленоцитів (Гирявенко и др., 1987; Нарвыш, 2006). Застосування гідрокортизону призводить до зниження маси і об'єму селезінки у тварин (Стаценко, 2009). При застосуванні соматостатину підвищується проліферація лімфоцитів (Pawlikowski, 1985). Після кастрації в селезінці збільшується кількість В-клітин (Арсенова, 2010). Індукований гіпотиреоз викликає пошкодження клітин в селезінці (Сапо-Еурога et al., 2011).

Хімічні фактори об'єднують сполуки з різною будовою. Вагомий вплив на організм і селезінку мають фармакологічні препарати. Легкий наркоз галоманом суттєво зменшує чутливість колонієутворюючих одиниць селезінки до цитостатиків (Нарвыш, 2006). Лікування оксалиплатином та капецитабином може призвести до спленомегалії (Lee et al., 2015). Кломіпрамід як антидепресант приводить до нормалізації процесу клітинного поділу в селезінці (Кудрявцева, 2011). Тривале введення омепразолу посилює продукцію інтерферону лімфоцитами селезінки, що супроводжується зниженням активності 2,5-ОАС у цих клітинах, це, можливо, зумовлено зміною сигнальної трансдукції (Компанець та ін., 2011). При дії дапсону спостерігається зменшення маси селезінки, кількості спленоцитів, даний стан позитивно коректувався введенням антиоксиданту α -токоферолу, цій дії більше піддавалися особи старшого віку (Лужнова и др., 2014). Циклофосфан викликає довготривалий супресивний ефект, який в селезінці зникає на 7-у добу при застосуванні 4-фосфорильованих похідних 1,3-оксазолу і 1,3-тіазолу (Метелиця та ін., 2010). При застосуванні ліпосилу стимулюється морфофункціональний розвиток імунних органів, зокрема зростає маса селезінки (Зимовина и др., 2011). Глутаргін, який рекомендується використовувати з метою підвищення адаптивних можливостей селезінки при систематичному впливі гравітаційних перенавантажень, збільшує площу Т-зон селезінки, з'являються первинні ЛВ, скорочується вміст клітин з ознаками деструкції, в маргінальній зоні збільшується кількість плазматичних клітин на різних стадіях диференціювання (Мороз, 2011). Еритропоетин сприяє еритропоетичному диференціюванню клітин (Gregory et al., 1975). Вивчаються властивості летких сполук сечі як засіб для збільшення проліферативної активності лімфоїдній тканини селезінки після опромінення (Цыб, 2013). Після застосування бісфосфонату «Зомета» на фоні підвищеного вмісту в організмі тварин гідрокортизону зменшуються негативні наслідки останнього, що проявляється в збільшенні маси і об'єму селезінки (Стаценко, 2009).

Вважається, що біологічно активні речовини містяться в рослинах в оптимальних кількісно-якісних співвідношеннях. Галенові препарати мають широкий спектр застосування завдяки сумуванню і потенціюванню дії різних за хімічною будовою і фармакологічною активністю складових. При нетоксичній дозі екстрактів лікарських рослин (софори японської, арніки звичайної, перстачу прямостоячого) істотних гістологічних змін селезінки не спостерігається (Шемедюк та ін., 2010). Застосування токсичних доз препаратів спричиняє деструктивні зміни в організмі. Так, при отруєнні (чорнокорінь лікарський) відмічаються периваскулярні набряки селезінки, дрібні крововиливи (Духницький та ін., 2011). При опіятній, каннабіноїдній наркоманії і полінаркоманії розвивається вторинний імунодефіцитний синдром, спостерігається дефіцит Т-хелперів, інверсія

індексу Т-хелпери/Т-супресори, гіперплазія В-зон лімфоїдної тканини, формування ЛВ з порушеною архітектонікою, спленомегаля (Гасанов, 2010).

Окремі хімічні речовини мають потенційно шкідливий вплив на функцію імунної системи. Механізм дії токсиканта може оцінюватися в результаті його дії на сприйнятливості та тривалість інфекційних, алергічних та аутоімунних захворювань. Більшість класів хімічних речовин, які забруднюють навколишнє середовище, залучаються в модуляцію імунної функції (важкі метали, бензол, пентахлорфенол, поліциклічні ароматні вуглеводні, діоксин, пестициди). Однією з поширених в хімічній промисловості сполук, що відноситься до II класу небезпеки, є епіхлоргідрин. Інгаляційний вплив епіхлоргідрину призводить до зменшення розмірів, абсолютної маси органа і темпів його росту (Волошін, 2012). При дії на організм формальдегіду високої концентрації відбувається зменшення відносної площі всіх лімфоїдних структур селезінки, пригнічується лімфоцитопоез (Магомедова, 2011). Після 14-денного впливу PFNA (перфторнонанова кислота) в селезінці фіксується дозозалежний рівень апоптозу (Fang et al., 2010). Гостре отруєння пестицидами (маврик, фозалон) спричинює зменшення ЛВ у БП і підвищує рівень деструкції лімфоїдних клітин та їх кількість; хронічне отруєння призводить до вираженої дезорганізації і гіпоплазії структурних зон БП, зменшення клітин лімфоїдного ряду, найбільше в периартеріальних лімфоїдних піхвах (ПАЛП) (Маматназарова, 1997). При екзотоксикозі пестицидами на 15,6% знижується відносна площа мантийної зони і на 16,2% ЧП, площа ПАЛП збільшується в 11 разів, в гермінативному центрі збільшується на 56,5% кількість лімфобластів і на 42,9% ретикулярних клітин, в маргінальній зоні зменшується кількість середніх лімфоцитів на 51,8% (Жданов, 2005). Пестициди малатіон і карбосульфат індукують зниження TCD8+, виробництво і число цитокінів в клітинах селезінки (Dhouib et al., 2015). Інсектицид фенітріон-3-метил-4-нітрофенол викликає зменшення ваги селезінки (Li, 2011). Манкоцеб (фунгіцид) і метрібузін (гербіцид) при високих концентраціях (25–100 µM) виявляють дозозалежне інгібування проліферації лімфоцитів і цитокінів селезінки (Medjdoub et al., 2011). У риб, при наявності у водному середовищі пестицидів, відбувається зменшення відносної маси органу, зміна кольору, зменшення числа лімфоцитів, інколи – атрофія органу; присутність таких токсичних забруднювачів, як нафталін, кадмій викликає зниження відносної маси селезінки, кількості мієлоцитів і зменшення числа лімфоцитів (Степанова, 2003). Під впливом інсектициду перметрин відбуваються зміни у відносній масі селезінки молоді сибірського осетра (Лапирова, 2011). Використання діазинону викликає органну патологію, в тому числі некротичну дегенерацію трабекул, гіперплазію пульпи, іноді крововиливи. Вплив аніліну токсичний для селезінки, характерними проявами його дії є спленомегаля, гіперплазія (Fan et al., 2011), що пояснюється аберрантною регуляцією мікроРНК і може привести до прискореного G2/M переходу спленоцитів і, можливо, до онкогенних наслідків (Wang et al., 2015). Під дією хрому і бензолу пригнічується клітинна ланка (Т-система) імунного захисту на фоні активації В-системи, що супроводжується лімфоретикулярною гіперплазією, плазмоцитарно-макрофагальною трансформацією селезінки (Ермолина и др., 2013).

Відмічена фазність розвитку змін в органі в залежності від тривалості введення, сумарної дози металів. Так, наночастинки золота здатні впливати на баланс цитокінів в селезінці (Kingston et al., 2015), вони виводяться з органу протягом 3–4-х місяців. При введенні цинку в раціон тварин (доза 90 та 120 мг) відмічається зменшення активності каталази та глутатіонпероксидази у тканинах селезінки (Сеньків та ін., 2014). При введенні наночастинок цинку і заліза (доза 0,2 мг/кг маси тварини) спостерігається збільшення кількості ЛВ, але зменшення ЛВ із світлим центром, зменшення кількості мітозів в світлому центрі ЛВ (Златник, Передреева, 2014). При надходженні до організму наночастинок срібла збільшується відносна маса селезінки, відмічається гіперплазія лімфоїдної тканини, збільшення об'єму БП, утворення реактивних центрів ЛВ (Зайцева и др., 2015). Під впливом сполук міді в селезінці БП має вигляд неоднорідних, нечітко окреслених утворень, в великій кількості ЛВ присутні світлі центри, в ЧП крововиливи (Федорова и др., 2004); відносна маса зростає на 94% (Коваль, 2013). При тривалому споживанні кальцію з питною водою відбувається збільшення абсолютної кількості і перерозподіл за розмірами CD4-позитивних клітин. Їх загальна кількість знижується, вперше вони виявляються в ПАЛП і реактивній зоні, максимальна кількість виявлена в ЧП. Кальцій виявляє імуномодельючу дію на CD4-позитивну популяцію лімфоцитів селезінки з Т-хелперною активністю (Мельникова, Сергеева, 2015). Під впливом токсиканту нікелю в селезінці відмічається зростання кількості лімфоцитів та зменшення кількості

нейтрофільних промієлоцитів, сегментоядерних нейтрофілів, еозинофільних метамієлоцитів (Дрогомирецька, Мазепа, 2009). При накопиченні ацетату свинцю, що тривало до вагітності та протягом вагітності, в пізньому пренатальному періоді розвитку порушується ріст селезінки, різко пригнічуються процеси формування гемопоетичних клітин, затримується міграція лімфоцитів та порушується формування судин (Довгаль, 2013). Під впливом метилртуті кількість клітин селезінки зменшується на 22% (Ilback, 1991). Надходження токсикантів (солей ртуті, кадмію, міді) в сублетальних концентраціях викликає збільшення вмісту лізоциму в тканинах селезінки (Лапирова и др., 2000).

Продовжується вивчення глибоких механізмів біологічної дії на організм на субклітинному, тканинному, органному, системному й організменому рівнях хімічних забруднювачів джерел питного водопостачання. В результаті морфологічних та гістохімічних досліджень М.В.Щербанем (2012) встановлено, що під впливом детергентів у селезінці теплокровних посилюється інфільтрація лімфоїдної тканини лімфоцитами ПАП, в пульпі виявлялися ознаки застою. Відмічаються повнокров'я синусоїдних капілярів і ряд деструктивних змін в ультраструктурній організації ретикулярних клітин селезінки. Ядра ретикулярних клітин мають дещо витягнуту форму, оболонка ядра не має звичайної для даних клітин покресленості. Хроматин концентрується широким кільцем уздовж каріолеми і має гомогенну структуру. Визначається порушення активності ферментів лактатдегідрогенази, сукцинатдегідрогенази, моноаміноксидази, а-гліцерофосфатдегідрогенази, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази, що виникали під впливом речовин у дозі 1/100 ДЛ50 (Щербань, 2012).

При несприятливій ситуації в морській екосистемі в селезінці риб спостерігали патологічні зміни: неспецифічне запалення з переважанням дистрофічних і некротичних явищ, порушення кровообігу, руйнування стінок судин, набряк тканин, порушення обміну білків і ліпопротеїнів, надлишковий розвиток сполучної тканини (Іванов, 2011). При забрудненні водойм сполуками неорганічного азоту в селезінці дворічок коропа та білого амура збільшувався вміст аміаку (Красюк, 2011).

Найважливішою функцією селезінки є імунна, яка полягає в захопленні та знешкодженні макрофагами шкідливих речовин, очищення крові від чужорідних агентів (бактерій, вірусів тощо). При будь-якому інфекційному захворюванні виникають морфологічні зміни в селезінці: гіперплазія світлих центрів у ЛВ, підвищення мітотичної активності бластних клітин, бласттрансформація лімфоцитів, плазматизація клітинного складу, набухання ендотелію кровеносних судин (Поройская, 2004; Ротар, 2008), підвищується експресія цитокинів (Kim et al., 1998). Наприклад, при хламідійній інфекції потовщується капсула і трабекули, розвивається підкапсулярний набряк, клітини строми гіпертрофовані, рееструються явища дезінтеграції на периферії органу, інколи відмічається скупчення дендриту, в ЧП застій крові, в тяжках – скупчення нейтрофілів, моноцитів, макрофагів, лімфоцитів, еритроцитів, плазматичних клітин, синуси розширені, в БП навколо Т-зони набряк, центральна артерія потовщена, ендотелій гіпертрофований, його клітини не утворюють щільного кільця навколо судини, а лежать розрізано, маргінальна зона розширена, в трабекулах явище деволокнізації, стінки кровеносних судин потовщені, розростаються колагенові волокна в пульпі і стромі (Штенцова, 2009). При гострому асептичному запаленні черевної порожнини у тварин відмічались процеси антигензалежної проліферації, кількість середніх лімфоцитів збільшувалась, малих – була мінімальною, діаметр ЛВ збільшувався як за рахунок периферичних відділів ЛВ, так і внаслідок збільшення діаметру гермінативних центрів (Кацай, Шепітько, 2013). На тлі хронічного медикаментозного гепатиту зменшується кількість лімфоїдних елементів БП, оголення ретикулярної строми маргінальної зони, ПАП ЛВ із зростанням кількості макрофагів у цих зонах; зменшення кількості плазмоцитів, лімфобластів, зниження кількості мегакаріоцитів; у ретикулярних клітинах відмічаються явища гідропічної дистрофії (Рикало та ін., 2013). При вірусному гепатиті Е відбувається апоптоз лімфоцитів, амілоїдоз, некроз ЛВ, активна плазматизація ЧП, стінки кровеносних судин частково лізовані (Токарев, 2012). При псевдомонозній інфекції відносна маса селезінки збільшується на 113%, відмічається її набряклість (Зон, Ващик, 2011). При бабезіозі у собак лімфоїдна тканина нерівномірно локалізована з вираженим розрядженням, ЛВ відсутні, навколо судин виявляються вільні простори, що містять фрагменти гомогенізованої маси (Калиманов и др., 2015). При псевдотуберкульозі птахів спостерігається гіперплазія селезінки, виявляються ділянки некрозу, сильне повнокров'я, пікноз, каріорексис лімфоцитів, збільшення

кількості гемосидерину, збільшення ЛВ (Ибрагимова, 2013). При колідіареї у поросят-сосунів кількість імуноглобулінівмісних клітин селезінки збільшується втричі, проявляються ознаки супресії, затримки клітинної диференціації (Масьянов, 1992).

Розвиток пухлин призводить до збільшення загальної активності матриксних металопротеаз в селезінці (Кисарова, 2012). При новоутвореннях в печінці в селезінці майже не розрізняються БП і ЧП, вся тканина заповнюється метастазованими інсуломами (Федорова и др., 2014).

На селезінку все менше впливають біотичні і абіотичні чинники природного середовища, роль штучно створених умов утримання зростає. При згодовуванні низькокалорійного корму куркам 40-недільного віку протягом 20 тижнів з обмінною енергією в 2600, 2400, 2200, 2000 ккал на 1 кг корму відмічають крововиливи, застійну гіперемію, кількість глікопротеїнів знижується, зменшується основний білок у всіх структурах органу, нейтральний жир міститься тільки навколо кровонесних судин портальної частини органу (Бодрова, 2004). При згодовуванні високобілкових кормів відбувається зменшення діаметру ЛВ, розростання сполучної тканини в селезінці (Остапів та ін., 2012). При пренатальній дієті з низьким вмістом білка у нащадків збільшується апоптоз лімфоцитів селезінки (Senna et al., 2015). Короткі пептиди виявляють тканинспецифічну стимулюючу дію на імуногенез при старінні (Дудков, 2011). При незбалансованому харчуванні і відсутності моціону спостерігають достовірне зменшення лімфоцитів, огрубіння ретикулярних волокон строми селезінки, мукоїдне набухання стінок судин мікроциркуляторного русла (Гатин, 1990). При згодовуванні сої генетично модифікованих сортів суттєві відхилення в структурі селезінки відсутні, відмічається незначне збільшення ЛВ та маси органу (Долайчук та ін., 2012). На стан апоптозу лімфоцитів в селезінці впливає корм з високим вмістом молібдену (Yang et al., 2011) та селену, який призводить до відставання в розвитку селезінки (Peng et al., 2011). Надлишок харчових ненасичених жирних кислот в діапазоні 800–1200 мг/кг викликає явний окислювальний стрес, який забезпечує можливий шлях для апоптозу спленоцитів у курчат (Chen et al., 2011). В клітинах селезінки збільшується кількість мРНК при дії лектину часнику (Dong et al., 2011). Надмірна кількість марганцю в раціоні впливає на експресію мРНК цитокінів і викликає пригнічення імунної відповіді в селезінці (Lu et al., 2015). При застосуванні пробіотичних препаратів збільшується клітинність селезінки (Путніков та ін., 2014). Високі дози поліцукрів викликають ознаки активації і альтерації імунної системи, що призводить до спустошення БП, посилення загибелі лімфоцитів світлих центрів ЛВ (Яблонская, 2009). При дегідратації відбуваються порушення функціональної активності органу (Григоренко и др., 2007). При додатковому введенні L-глутамінової кислоти у тканинах селезінки спостерігається зниження вмісту гідропероксидів ліпідів (Салига, 2013). При залізодефіцитній анемії у поросят зменшуються Т-зони селезінки, площа БП і ЧП, В-залежні гермінативні центри, сильно зменшується площа ЛВ (Антипов, 2013). В₁₂-анемія призводить до збіднення лімфоїдної тканини у ЛВ, більшість ядер мегакаріоцитів має підвищену схильність до пікнозу і рексису, кількість еритроцитів в ЧП, як правило, зменшується (Жаров, 1964). Позбавлення сну викликає скорочення кількості В-лімфоцитів і їх попередників, тобто збій в В-лімфопоезі (Lungato et al., 2016). Голкотерапія та акупунктура позитивно впливає на селезінку, збільшується число мегакаріоцитів в ЧП, вміст катехоламінів і серотоніну в гранулярних клітинах, здатних до люмінесценції, навколо світлого центру різко зростає, активується адренергічна іннервація ЛВ, проявляється імуностимулююча дія (Кроткова и др., 2014). Пероральне споживання мінеральної води «Карачинська» посилює кровообіг і лімфопоез в селезінці (збільшуються розміри центральної артерії, В-залежної зони), бальнеопроцедури з ропою озера Карачі призводять до збільшення кількості ЛВ, маргінальної зони на фоні повнокров'я органу (Жданов, 2005). Трансплантація гемопоетичних стовбурових клітин кісткового мозку позитивно впливає на відновлення загальної кількості клітин селезінки після опромінення, цей процес залежить від віку тварин (Кирик, Родніченко, 2008).

Структурні перетворення селезінки відбуваються під впливом посиленої м'язової діяльності (Груздева, 2000). При застої крові (недостатній оксигенації) селезінка гіпертрофується (Frangioni, Borgioli, 1989). Систематичні фізичні навантаження збільшують відносну площу сполучнотканинних утворень і знижують відносну площу БП (Груздева, 2000). При гіпокінезії в селезінці збільшується вміст карбоксильованих білків (Тимофеева, 2012). В умовах експериментальної портальної гіпертензії в селезінці виникають значні альтернативні та компенсаторно-приспосувальні зміни: розширення внутрішньоорганних судин селезінки, геморагічна та лімфоїдно-гістіоцитарна

інфільтрація, набряк структурних компонентів, через 90 діб – фіброз строми і паренхіми органу, зменшення відносної площі ЛВ (Прокопець, 2011). Абсолютна маса, лінійні розміри, об'єм селезінки коропа збільшуються в кінці вегетативного періоду, що свідчить про депонування крові внаслідок зменшення температури води по закінченню вегетаційного періоду (Клименко та ін., 2013).

У зв'язку з постійним прискоренням темпу життя, комп'ютеризацією, збільшенням комунікативних зв'язків все більше значення в розвитку стресових реакцій набуває інформаційний вплив. Інформаційний стрес викликає зміни функціонального стану організму, що розвивається в умовах несприятливого поєднання чинників інформаційної тріади: об'єму інформації, належній обробці з метою ухвалення рішень; чинника часу (дефіцит часу); високою мотивацією ухвалення оптимального рішення (Яблонская, 2009). Проте вплив інформаційного стресу на селезінку вивчений недостатньо. У роботі А.М.Яблонської продемонстровано, що інформаційне навантаження викликає активацію імунної системи переважно по Тх1 (клітинному типу), призводить до гіперплазії БП селезінки з розширенням світлих центрів, збільшення індексів співвідношення БП/ЧП. У тварин, не здатних до навчання, активація імунної системи характеризується лише збільшенням індексу відносної густини БП/ЧП (Яблонская, 2009).

При емоційному стресі у щурів вміст компонентів БП знижується на 7,8–8,3 % (Бахмет, 2010). При больовому стресі в поєднанні з дією електромагнітного поля дуже високої частоти у щурів підвищується рівень вмісту біогенних амінів і серотоніновий індекс в клітинах селезінки; вплив цих факторів на рівень катехоламінів, серотоніну залежить від сезону року (Бочкарева, 2002). Хронічний соціальний стрес викликає зміни клітинної проліферації і апоптозу в селезінці (Кудрявцева и др., 2011). Хронічний стрес стійко пригнічує міграцію Т-лімфоцитів в Т-зони селезінки зі зменшенням їх частки в структурі селезінки (Краюшкин и др., 2010); призводить до ознак імуносупресії, звуження Т-зони, стирання її меж з ЧП, зменшення та розмивання контурів маргінальної зони, перебудови в В-зоні (посилення апоптозів, зниження клітинності, руйнування строми) (Орлова, 2000). При пролонгованому стресі спостерігається зниження клітинності селезінки (Нікольський та ін., 2012). Порушення в В-зоні були більше вираженими в групі інфантичного віку. Через 2 тижні після перенесеного стресу зміни суттєво зменшувалися (Шефер и др., 2011).

На морфологію селезінки курчат впливає вік курки, від якої отримане яйце. Так, у добових курчат, отриманих в третю фазу продуктивного циклу (від 450 діб), спостерігається розростання сполучної тканини, атрофія ЛВ; у добових курчат, отриманих в другу фазу продуктивного періоду курей (346–420 діб), патологічних змін не виявлено; морфологія селезінки курчат, отриманих в першу і третю фази продуктивного періоду, свідчить про патологічні процеси в органі (потовщення капсули, периваскулярні набряки, вакуолізація судинних стінок, застійна гіперемія судин мікроциркуляторного русла) (Женихова, 2006).

Інтенсивний розвиток молекулярної імунофармакології зумовлює створення нових препаратів з імуномодельючими властивостями. Питання імуномодуляції набуває все більшого значення для профілактики і корекції вторинних імунодефіцитних станів. Імуностимуляція в ранні терміни вагітності впливає на розвиток селезінки нащадків (Яглова, Обернихин, 2013). Відмічається позитивний вплив на селезінку імуномодуляторів: мелатоніну (Труфакин и др., 2014), лигфолу, лигавіріну, селеданту (Масьянов, 2009). Препарати ехінацеї пурпурової збільшують кількість спленоцитів (Яковлева та ін., 2012). При введенні лікарських речовин у вигляді тіотриазоліну та настоянки ехінацеї після впливу толуюлу відбувається зменшення відсоткового вмісту БП, площі світлих центрів ЛВ, маргінальної зони. (Волошин, 2011). Імунофан та гамавіт призводять до збільшення відносної площі БП (Дунаєвська, 2007). У нащадків від самок, яким вводили гумінові сполуки, спостерігається активація гемопоезу і посилення мітотичної активності в селезінці, збільшення судинної компоненти (Сарыева, 2006).

На теперішній час спостерігається погіршення екологічних умов, поява нових білкових та синтетичних полімерів, які широко застосовуються в різних сферах життєдіяльності людини і тварин та сприяють збільшенню навантаження на імунну систему, як у після-, так і пренатальному періодах розвитку організму. Спостерігається прогресивне зростання інфекційних та алергічних захворювань, тому виникає необхідність розробки нових парентеральних, пероральних вакцин та вивчення їх впливу на імунну систему. При введенні антигену під час пренатального періоду у тварин спостерігається спленомегалія, до 5-ої доби післянатального періоду зберігаються зміни морфофункціональних зон, а з 7-ої доби розбіжності у темпах формування ЛВ, маргінальної зони,

ПАЛП та динаміки їхнього клітинного складу (Волошин, Таланова, 2011; Новосьолова, 1996). У процесі імунізації тварин глікопептидною протипухлинною вакциною та полісахаридом відбуваються зміни клітинного складу та активності органів імунної системи, зокрема збільшення розмірів та маси селезінки з розвитком спленомегалії (Артамонова та ін., 2009). Вакцинація призводить до гістологічних змін селезінки, які проявляються в залежності від віку та періоду поствакцинації. Так, у добових курчат спостерігали потовщення капсули, набряк крайової пульпи, переповнення всіх зон органу клітинами крові, маргінальний синус розширений, стінки судин потовщені, ендотелій набряклий. На 5-у добу в ЧП спостерігали ділянки скупчення лімфоцитів, схожі на формування гранульом, формувалися активні ЛВ, такі зміни відмічали до 27-ої доби росту (Татарникова і др., 2010).

Морфофункціональні зміни в селезінці відбуваються відповідно до інфрадіанних ритмів. Встановлений синхронний 4-добовий період коливань об'ємної густини ЛВ, кількості мононуклеарів в селезінці (Диатроптов і др., 2013).

Таким чином, селезінка чутлива до впливу різноманітних чинників. Морфологічні зміни та ступінь їх прояву залежать від природи фактору впливу, дози, тривалості дії, віку, виду організму. Відбуваються вони на макро- і мікроскопічному рівнях, можуть носити зворотній і незворотній характер.

Список літератури

- Абрамян А.К. О функциональной роли селезёнки в формировании реакции организма на некоторые патологические воздействия (ионизирующее излучение, острая кровопотеря, денервация селезёнки). Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 03.00.13 – патологическая физиология животных. – Ереван, 1975. – 22с. /Abramyan A.K. O funktsyonalnoy roli selezyonky v formirovani reaksii organizma na nekotoryye patologicheskiye vozdeystviya (ioniziruyushcheye izlucheniye, ostraya krvopoterya, denervatsyya selezyonki). Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.00.13 – patologicheskaya fiziologiya zhyvotnykh. – Yerevan, 1975. – 22s./
- Аминаридзе М.В. Морфологическая характеристика селезёнки и печени после резекции части селезёнки и спленэктомии (экспериментальное исследование). Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 14.00.02 – анатомия человека. – К., 1989. – 23с. /Aminaridze M.V. Morfologicheskaya kharakteristika selezyonki i pečeni posle rezeksii chasti selezyonki i splenektomii (eksperimentalnoye issledovaniye). Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 14.00.02 – anatomiya cheloveka. – K., 1989. – 23s./
- Антипов А.А. Патогенетические механизмы развития, диагностика и профилактика алиментарной железодефицитной анемии поросят. Автореф. дис. ... канд. вет. наук / 06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных. – М., 2013 – 24с. /Antipov A.A. Patogeneticheskiye mekhanizmy razvitiya, diagnostika i profilaktika alimentarnoy zhelezodefitsitnoy anemii porosyat. Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / 06.02.01 – diagnostika bolezney i terapiya zhyvotnykh, patologiya, onkologiya i morfologiya zhyvotnykh. – M., 2013 – 24s./
- Арсёнова С.А. Изменение гуморального и клеточного иммунитета у мышей гибридов F1 после кастрации. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 03.03.01 – физиология. – Новосибирск, 2010. – 23с. /Arsyonova S.A. Izmeneniye gumoralnogo i kletochnogo immuniteta u myshey gibridov F1 posle kastratsii. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.03.01 – fiziologiya. – Novosibirsk, 2010. – 23s./
- Артамонова Г.Б., Діденко Г.В., Дворщенко О.С. та ін. Вплив глікопептидної вакцини на деякі показники імунної системи у інтактних тварин // Український медичний альманах. – 2009. – Т.12, №2. – С. 19–21. /Artamonova G.B., Didenko G.V., Dvorshchenko O.S. ta in. Vplyv glikopeptydnoyi vaktyny na deyaki pokaznyky immunnoi systemy u intaktnykh tvaryn // Ukrainytskyy medychnyy almanakh. – 2009. – T.12, №2. – S. 19–21./
- Балашова М.О. Структурно-функциональные перестройки в плаценте, тимусе и селезёнке при хронической гипоксии и ее коррекции низкоинтенсивным инфракрасным излучением. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 03.00.13 – физиология. – Иваново, 2001. – 14с. /Balashova M.O. Strukturno-funktsyonalnyye perestroyky v platsente, timuse i selezyonke pri khronicheskoy gipoksii i yeye korrektsyyu nizkointensivnym infrakrasnym izlucheniyyem. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.00.13 – fzyolohyia. – Ivanovo, 2001. – 14s./
- Бахмет А.А. Морфологическая характеристика селезёнки, паховых лимфатических узлов и лимфоидных бляшек тонкой кишки крыс при эмоциональном стрессе, а также в условиях воздействия некоторых олигопептидов. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / 14.03.01 – анатомия человека. – Москва, 2010. – 44с. /Bakhmet A.A. Morfologicheskaya kharakteristika selezyonki, pakhovykh limfaticeskikh uzlov i limfoidnykh blyashek tonkoy kishki krysa pri emotsionalnom stresse, a takzhe v usloviyakh vozdeystviya nekotorykh oligopeptidov. Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / 14.03.01 – anatomiya cheloveka. – Moskva, 2010. – 44s./
- Бодрова Л.Ф. Влияние низкокалорийного корма на морфофункциональное состояние желудка, двенадцатиперстной кишки, печени и селезёнки у кур. Автореф. дис. ... канд. вет. наук / 16.00.02 –

патология, онкология и морфология животных. – Омск, 2004. – 20с. /Bodrova L.F. Vliyaniye nizkokaloriynogo korma na morfofunktsionalnoye sostoyaniye zheludka, dvenadsatiperstnoy kishki, pecheni i selezyonki u kur. Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / 16.00.02 – patologiya, onkologiya i morfologiya zhyvotnykh. – Omsk, 2004. – 20s./

Бочкарева А.Г. Влияние болевого стресса на морфофункциональное состояние селезёнки крыс. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 03.00.25 – гистология, цитология и клеточная биология. – Чебоксары, 2002. – 17с. /Bochkareva A.G. Vliyaniye boleвого stressa na morfofunktsionalnoye sostoyaniye selezyonki kryс. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.00.25 – gistologiya, tsitologiya i kletochnaya biologiya. – Cheboksary, 2002. – 17s./

Волкова Л.В. Морфофункциональные изменения в тимусе и селезёнке при стрессовых воздействиях. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / 14.00.02 – анатомия человека. – М., 1996. – 42с. /Volkova L.V. Morfofunktsionalnyye izmeneniya v timuse i selezyonke pri stressovykh vozdeystviyakh. Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / 14.00.02 – anatomiya cheloveka. – M., 1996. – 42s./

Волошин В.М., Таланова О.С. Вплив внутрішньоутробного антигенного навантаження на формування маси селезінки щурів лінії Вістар // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Вип.3, Т.2 (88). – С. 32–33. /Voloshyn V.M., Talanova O.S. Vplyv vnutrishnyoutrobnogo antygenного navantazhennya na formuvannya masy selezinky shchuriv liniyi Vistar // Visnyk problem biologiyi i medytsyny. – 2011. – Vyp.3, T.2 (88). – S. 32–33./

Волошин В.М. Эффекты тиотриазолину та настоянки ехінацеї на гістоморфометричні показники селезінки щурів, які зазнавали інгаляційного впливу толуолу // Український морфологічний альманах. – 2011. – Т.9, №3. – С. 59–61. /Voloshyn V.M. Efekty tiotryazolinu ta nastoyanky ekhinatseyi na gistomorfometrychni pokaznyky selezinky shchuriv, yaki zaznavaly ingyalyatsiyного vplyvu toluolu // Ukrayinskyy morfologichnyy almanakh. – 2011. – T.9, №3. – S. 59–61./

Волошин В.М. Вивчення інгаляційного впливу епіхлоргідрину на органометричні показники селезінки статевозрілих щурів // Таврический медико-биологический вестник. – 2012. – Т.15, №1 (57). – С. 54–57. /Voloshyn V.M. Vyvchennya ingyalyatsiyного vplyvu epikhlorgidrynu na organometrychni pokaznyky selezinky statevozrylykh shchuriv // Tavricheskiy mediko-biologicheskyy vestnik. – 2012. – T.15, №1 (57). – S. 54–57./

Гаврилюк-Скиба Г.О., Волков К.С., Небесна З.М. Динаміка змін мікрометричних та морфометричних показників селезінки після експериментальної термічної травми // Biomedical and biosocial antropology. – 2013. – №20. – С. 45–48. /Gavrylyuk-Skyba G.O., Volkov K.S., Nebesna Z.M. Dynamika zmin mikrometrychnykh ta morfometrychnykh pokaznykiv selezinky pislya eksperymentalnoy termichnoy travmy // Biomedical and biosocial antropology. – 2013. – №20. – S. 45–48./

Гасанов А.Б. Функциональная морфология органов иммунной системы при хронической наркотической зависимости. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / 14.03.02 – патологическая анатомия, 14.03.05 – судебная медицина. – Москва, 2010. – 40с. /Gasanov A.B. Funktsionalnaya morfologiya organov immunoynoy sistemy pri khronicheskoy narkoticheskoy zavisimosti. Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / 14.03.02 – patologicheskaya anatomiya, 14.03.05 – sudbnaya meditsina. – Moskva, 2010. – 40s./

Гатин И.М. Биоморфология тимуса и селезёнки КРС при откормке. Автореф. дис. ... канд. вет. наук / 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Казань, 1990. – 23с. /Gatin I.M. Biomorfologiya timusa i selezyonki KRS pri otkormke. Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / 16.00.02 – patologiya, onkologiya i morfologiya zhyvotnykh. – Kazan, 1990. – 23s./

Гирявенко Е.Я., Лукашова Р.Г., Алябьева В.М. Гормональная активнсьоть тимуса и гуморальный иммунный ответ у мышей при отсутствии надпочечников или щитовидной железы // Республиканский межведомственный сборник. – К., 1987. – Вып.21. – С. 119–121. /Giryavenko Ye.Ya., Lukashova R.G., Alyab'yeva V.M. Gormonalnaya aktivnsot timusa i gumoralnyy immunnyy otvet u myshey pri otsutstviy nadpochechnikov ili shchitovidnoy zhelezy // Respublikanskiy mezhvedomstvennyy sbornik. – K., 1987. – Vyp.21. – S. 119–121./

Горальський Л.П. Гістоморфологія і гістохімія окремих імунних та некровотворних органів при ретровірусних інфекціях (дослідження експериментального лейкозу рогатої худоби та інфекційної анемії коней). Автореф. дис. ... д-ра вет. наук / 16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин. – Біла Церква, 2000. – 36с. /Goralskiy L.P. Gistomorfologiya i gistokhimiya okremykh imunykh ta nekrovotvornykh organiv pry retrovirusnykh infektsiyakh (doslidzhennya eksperymentalного leykozu roगतoй khudoby ta infektsiynoy anemiyi koney). Avtoref. dys. ... d-ra vet. nauk / 16.00.02 – patologiya, onkologiya i morfologiya tvaryn. – Bila Tserkva, 2000. – 36s./

Горячева А.С. Влияние трипептидов семейства Glu-Trp (EW) и их циклических аналогов на основе 2,5-дикетопиперазина на систему кроветворения интактных и облучённых животных. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 03.01.01 – радиобиология. – Обнинск, 2013. – 19с. /Goryacheva A.S. Vliyaniye tripeptidov semeystva Glu-Trp (EW) i ikh tsiklicheskiх analogov na osnove 2,5-diketopiperazina na sistemu krovotvoreniya intaktnykh i obluchyonnykh zhyvotnykh. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.01.01 – radiobiologiya. – Obninsk, 2013. – 19s./

Григоренко Д.Е., Гусейнов Т.С., Омарова Н.Г., Сапин М.Р. Динамика структурной организации лимфоидной ткани селезенки после действия дегидратации // Вестник новых медицинских технологий. – 2007. – №1. – С. 173–175. /Grigorenko D.Ye., Guseynov T.S., Omarova N.G., Sapin M.R. Dinamika

strukturnoy organizatsii limfoidnoy tkani selezenki posle deystviya degidratatsii // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. – 2007. – №1. – S. 173–175./

Григоренко Д.Е., Сапин М.Р. Перестройка лимфоидных структур селезёнки у песчанок после космического полёта. – Морфология. – 2012. – №4. – С.67–71. /Grigorenko D.Ye., Sapin M.R. Perestroyka limfoidnykh struktur selezyonki u peschanok posle kosmicheskogo polyota. – Morfologiya. – 2012. – №4. – S.67–71./

Григорьев В.С. Становление и развитие органов и факторов резистентности у свиней и крупного рогатого скота в онтогенезе. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / 03.00.13 – физиология. – М., 2006. – 42с. /Grigor'yev V.S. Stanovleniye i razvitiye organov i faktorov rezistentnosti u sviney i krupnogo rogatogo skota v ontogeneze. Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk / 03.00.13 – fiziologiya. – M., 2006. – 42s./

Груздева О.Н. Морфологические изменения селезёнки под влиянием физических нагрузок и иммунокорекции. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 14.00.02 – анатомия человека. – СПб., 2000. – 21с. /Gruzdeva O.N. Morfologicheskiye izmeneniya selezyonki pod vliyaniyem fizicheskikh nagruzok i immunokorektsii. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 14.00.02 – anatomiya cheloveka. – SPb., 2000. – 21s./

Диатроптов М.Е., Диатроптова М.А., Макарова О.В. Инфраниантные ритмы морфофункциональных изменений селезёнки у крыс-самцов линии Вистар // Иммунология. – 2013. – №4. – С. 185–188. /Diatroptov M.Ye., Diatroptova M.A., Makarova O.V. Infradiannye ritmy morfofunksionalnykh izmeneniy selezyonki u krys-samtsov linii Vistar // Immunologiya. – 2013. – №4. – S. 185–188./

Довгаль Г.В. Розвиток селезінки щурів в пізньому пренатальному періоді під впливом ацетату свинцю та за умов корекції // Морфологія. – 2013. – Вип.4. – Т.2 (105). – С. 197–199. /Dovgal' G.V. Rozvytok selezinky shchuriv v piznyomu prenatalnomu periodi pid vplyvom atsetatu svyntsyu ta za umov korektsiyi // Morfologiya. – 2013. – Vyp.4. – T.2 (105). – S. 197–199./

Долайчук О., Федорук Р., Мартин Ю. Гістологічна структура і масометричні коефіцієнти внутрішніх органів щурів за згодовування сої натурального та генетично модифікованих сортів // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. – 2012. – Вип.59. – С. 235–241. /Dolaychuk O., Fedoruk R., Martyn Yu. Gistologichna struktura i masometrychni koefitsienty vnutrishnikh organiv shchuriv za zgodovuvannya soi naturalnogo ta genetychno modyfikovanykh sortiv // Visnyk Lvivskogo un-tu. Seriya biologichna. – 2012. – Vyp.59. – S. 235–241./

Драган Л.П. Стан каспазного каскаду в клітинах селезінки щурів за радіаційно–індукованого апоптозу // Медична і клінічна хімія. – 2011. – Т.13, №4. – С. 29–32. /Dragan L.P. Stan kaspaznoho kaskadu v klitynakh selezinky shchuriv za radiatsiyno–indukovanogo apoptozu // Medychna i klinichna khimiya. – 2011. – T.13, №4. – S. 29–32./

Дрогомирецька І.З., Мазепа М.А. Особливості лейкоцитарної формули крові та кровотворних органів *Cyprinus Carpio L.* за дії токсичних концентрацій іонів нікелю // Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2009. – Т.22 (61), №1. – С. 9–15. /Drogomyretska I.Z., Mazepa M.A. Osoblyvosti leykotsitarnoyi formuly krovii ta krovotvornykh organiv *Cyprinus Carpio L.* za diyi toksychnykh kontsentratsiy ioniv nikelyu // Uchenyye zapiski Tavricheskogo nats. un-ta im. V.I. Vernadskogo. Seriya «Biologiya, khimiya». – 2009. – T.22 (61), №1. – S. 9–15./

Дудков А.В. Пептиды восстанавливают численность субпопуляции клеток CD8+ в селезенке при старении // Российский семейный врач. – 2011. – Т.15, №4. – С. 91–92. /Dudkov A.V. Peptidy vosstanavlivayut chislennost subpopulyatsii kletok CD8+ v selezenke pri starenii // Rossiyskiy semeynny vrach. – 2011. – T.15, №4. – S. 91–92./

Дунаєвська О.Ф. Вплив імуностимуляторів на імунні органи собак в умовах радіаційного забруднення. Автореф. дис. ... канд. біол. наук / 03.00.11 – цитологія, клітинна біологія, гістологія. – К., 2007. – 22с. /Dunayevska O.F. Vplyv imunostymulyatoriv na imunni organy sobak v umovakh radiatsiynogo zabrudnennya. Avtoref. dys. ... kand. biol. nauk / 03.00.11 – tsytologiya, klitynna biologiya, gistologiya. – K., 2007. – 22s./

Духницький В.Б., Колич Н.Б., Бруско Є.П. Патоморфологічні зміни в організмі коней при отруєнні чорнокоренем лікарським /Dukhnytsky V.B., Kolych N.B., Brusko Ye.P. Patomorfolozhichni zminy v organizmi koney pry otruyenni chornokorenem likarskym/ (<http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/2011/2/22.pdf>)

Дяків В.В. Особливості імунних порушень у віддалений період легкої закритої черепно–мозкової травми на фоні впливу хронічного іонізуючого опромінення в експерименті // Український нейрохірургічний журнал. – 2000. – №2. – С. 130–133. /Dyakiv V.V. Osoblyvosti imunnykh porushen u viddalennyi period legkoyi zakrytoyi cherepno–mozkovoyi travmy na foni vplyvu khronichnogo ionizuyuchogo oprominennya v eksperymentі // Ukrainyyu neyrokhirurgichnyy zhurnal. – 2000. – №2. – S. 130–133./

Евлахова Л.А., Чавва С.В., Акыева Н.К. Структурные особенности белой пульпы селезёнки у мышей после радиационного воздействия низкой интенсивности // Морфологические ведомости. – 2013. – №2. – С. 98–100. /Yevlakhova L.A., Chava S.V., Akyyeva N.K. Strukturnyye osobennosti beloy pulpy selezyonki u myshey posle radiatsionnogo vozdeystviya nizkoy intensivnosti // Morfologicheskiye vedomosti. – 2013. – №2. – S. 98–100./

Ермолина Е.В., Митрофанова И.С., Стадников А.А. и др. Структурные преобразования органов гипоталамо–гипофизарно–адренкортикальной и иммунной систем крыс при воздействии хрома и бензола // Астраханский медицинский журнал. – 2013. – №1. – С. 80–83. /Yermolina Ye.V., Mitrofanova I.S.,

Stadnikov A.A. i dr. Strukturnyye preobrazovaniya organov gipotalamo–gipofizarno–adrenokortikalnoy i immunnoy sistem kryis pri vozdeystvii khroma i benzola // Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal. – 2013. – №1. – S. 80–83./

Жаров А.В. Патоморфологические изменения у норок при алиментарной В₁₂(фолиево)-дефицитной анемии. Автореф. дис. ... канд. вет. наук / ветеринарная патология. – К., 1964. – 22с. /Zharov A.V. Patomorfologicheskiye izmeneniya u norok pri alimentarnoy В₁₂(foliyevo)-defitsitnoy anemii. Avtoref. dis. ...kand. vet. nauk / veterinarnaya patologiya. – К., 1964. – 22s./

Жданов А.П. Лимфоидные органы в условиях нормы и дестабилизации хлорорганическими пестицидами с последующей коррекцией. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / 14.00.02 – анатомия человека, 03.00.25 – гистология, цитология, клеточная биология. – М., 2005. – 41с. /Zhdanov A.P. Limfoidnyye organy v usloviyakh normy i destabilizatsii khlororganicheskimi pestitsidami s posleduyushchey korrektsiyey. Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / 14.00.02 – anatomiya cheloveka, 03.00.25 – gistologiya, tsitologiya, kletochnaya biologiya. – М., 2005. – 41s./

Женихова Н.И. Морфология и морфометрия органов иммунной системы суточных цыплят, полученных от разновозрастной птицы. Автореф. дис. ... канд. вет. наук / 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Екатеринбург, 2006. – 28с. /Zhenikhova N.I. Morfologiya i morfometriya organov immunnoy sistemy sutochnykh tsyplyat, poluchennykh ot raznovozrastnoy ptitsy. Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / 16.00.02 – patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnykh. – Yekaterinburg, 2006. – 28s./

Завгородній І.В., Горголь Н.І., Перцев Д.П. та ін. Патоморфологічні дослідження внутрішніх органів лабораторних тварин, які зазнали впливу електровипромінювань в умовах холодового стресу // Сб. тр. XXII Межд. научно-практ. конф. «Инновационные пути решения актуальных проблем базовых отраслей, экологии, энерго- и ресурсосбережения» – Харьков: НТМТ, 2014. – Т.1. – С. 273–275. /Zavgorodniy I.V., Gorgol' N.I., Pertsev D.P. ta in. Patomorfologichni doslidzhennya vnutrishnikh organiv laboratornykh tvaryn, yaki zaznali vplyvu elektrovyprominyuvan' v umovakh kholodovogo stresu // Sb. tr. XXII Mezhd. nauchno–prakt. konf. «Innovatsionnyye puti resheniya aktualnykh problem bazovykh otrasley, ekologii, energo- i resursosberezheniya» – Kharkov: NTMT, 2014. – T.1. – S. 273–275./

Зайцева Н.В., Землянова М.А., Звездин В.Н. и др. Токсикологическая оценка наноразмерного коллоидного серебра в экспериментах на мышах. Поведенческие реакции, морфология внутренних органов // Анализ риска здоровью. – 2015. – №2 (10). – С. 68–80. /Zaytseva N.V., Zemlyanova M.A., Zvezdin V.N. i dr. Toksikologicheskaya otsenka nanorazmernogo kolloidnogo serebra v eksperimentakh na myshakh. Povedencheskiye reaksii, morfologiya vnutrennikh organov // Analiz riska zdorov'yu. – 2015. – №2 (10). – S. 68–80./

Зимовина Л.В., Яковлева Е.Г., Мусиенко Н.А. Динамика массы тела и внутренних органов цыплят–бройлеров, получавших в процессе выращивания липосил // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2011. – №21 (116). – Вып.17. – С. 41–45. /Zimovina L.V., Yakovleva Ye.G., Musiyenko N.A. Dinamika massy tela i vnutrennikh organov tsyplyat–brojlerov, poluchavshikh v protsesse vyrashchivaniya liposil // Nauchnyye vedomosti. Seriya Yestestvennyye nauki. – 2011. – №21 (116). – Vyp.17. – S. 41–45./

Златник Е.Ю., Передреева Л.В. Дозозависимое действие наночастиц переходных металлов на морфофункциональное состояние селезёнки // Фундаментальные исследования. Медицинские науки. – 2014. – №7. – С. 282–285. /Zlatnik Ye.Yu., Peredreyeva L.V. Dozozavisimoye deystviye nanochastits perekhodnykh metallov na morfofunktsionalnoye sostoyaniye selezyonki // Fundamentalnyye issledovaniya. Meditsinskiye nauki. – 2014. – №7. – S. 282–285./

Зон Г.А., Ващик Є.В. Морфологічні зміни центральних органів імунної системи курчат–бройлерів за псевдомозної інфекції // Збірник наукових праць Полтавської ДАА, серія «Ветеринарна медицина». – Полтава, 2011. – Вип.2. – С. 36–43. /Zon G.A., Vashchik Ye.V. Morfologichni zminy tsentralnykh organiv immunoyi systemy kurchat–brojleriv za psevdomonoznoyi infektsii // Zbirnyk naukovykh prats' Poltavskoyi DAA, seriya «Veterynarna medytsyna». – Poltava, 2011. – Vyp.2. – S. 36–43./

Ибрагимова К.А. Морфологическая характеристика иммунной системы птиц при заражении токсигенными бактериями Yersinia pseudotuberculosis. Автореф. дис. ... канд. вет. наук / 06.02.02 – ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология. – М., 2013. – 26с. /Ibragimova K.A. Morfologicheskaya kharakteristika immunnoy sistemy ptits pri zarazhenii toksigennymi bakteriyami Yersinia pseudotuberculosis. Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / 06.02.02 – veterinarnaya mikrobiologiya, virusologiya, epizootologiya, mikologiya s mikotoksikologiyey i immunologiya. – М., 2013. – 26s./

Иванов В.П., Воронина Е.А., Федорова Н.Н. и др. Ихтиопатологическое состояние и новые заболевания анчоусовидной тюльки (Clupeonella engrauliformis Borodin, 1904) Каспийского моря // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2011. – №2. – С. 7–12. /Ivanov V.P., Voronina Ye.A., Fedorova N.N. i dr. Ikhtiopatologicheskoye sostoyaniye i novyye zabolevaniya anchousovidnoy tyulki (Clupeonella engrauliformis Borodin, 1904) Kaspiyskogo morya // Vestnik AGTU. Ser.: Rybnoye khozyaystvo. – 2011. – №2. – S. 7–12./

Калиманов С.Н., Анников В.В., Ряднов А.А. и др. Гистологические изменения в некоторых паренхиматозных органах при бабезиозе собак // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2015. – №1 (37). – С. 1–6. /Kalimanov S.N., Annikov V.V., Ryadnov A.A. i dr. Gistologicheskiye

izmeneniya v nekotorykh parenkhimatoznykh organakh pri babezioze sobak // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. – 2015. – №1 (37). – S. 1–6./

Кацай В.В., Шепітько В.І. Характеристика структурних елементів селезінки при гострому асептичному запаленні черевної порожнини // Світ медицини та біології. – 2013. – №1. – С. 124–126. /Katsay V.V., Shepitsko V.I. Kharakterystyka strukturnykh elementiv selezinky pry gostromu aseptychnomu zapalenni cherevnoyi porozhnyny // Svit medytsyny ta biologiyi. – 2013. – №1. – S. 124–126./

Кекебаева А.М., Голубева І.А., Головнев В.А. и др. Структурно–клеточные преобразования в селезёнке и подвздошных лимфатических узлах при воздействии вибрации // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2009. – Т.7, вып.3. – С. 136–140. /Kekebayeva A.M., Golubeva I.A., Golovnev V.A. i dr. Strukturno–kletochnyye preobrazovaniya v selezyonke i podvzdoshnykh limfaticheskikh uzлах pri vozdeystvii vibratsii // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya, klinicheskaya meditsina. – 2009. – T.7, vyp.3. – S. 136–140./

Кирик В.М., Родніченко А.Є. Оцінка впливу трансплантації гемопоетичних стовбурових клітин кісткового мозку на імунологічні показники в молодому та старому організмі в різні терміни після опромінення // Патологія. – 2008. – Т.5, №3. – С. 39. /Kyryk V.M., Rodnichenko A.Ye. Otsinka vplyvu transplantatsii gemopoetychnykh stoburovykh klityn kistkovogo mozku na imunologichni pokaznyky v molodomu ta staromu organizmi v rizni terminy pislya oprominennya // Patologiya. – 2008. – T.5, №3. – S. 39./

Кисарова Я.А. Активность матриксных металлопротеаз при развитии экспериментальных опухолей у мышей. Автореф. дис. ... канд. мед. наук / 03.01.04 – биохимия. – Новосибирск, 2012. – 23с. /Kisarova Ya.A. Aktivnost' matriksnykh metalloproteaz pri razvitii eksperimentalnykh opukholey u myshey. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk / 03.01.04 – biokhimiya. – Novosibirsk, 2012. – 23s./

Клименко О.М., Куновський Ю.В., Присяжнюк Н.М. та ін. Динаміка змін фізичних параметрів кровотворних органів коропа впродовж вегетаційного періоду // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2013. – Вип.10 (105). – С. 44–46. /Klymenko O.M., Kunovskiy Yu.V., Prisyazhnyuk N.M. ta in. Dynamika zmin fizychnykh parametriv krovotvornykh organiv koropa vprodovzh vegetatsynogo periodu // Tekhnologiya vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva. – 2013. – Vyp.10 (105). – S. 44–46./

Коваль В.О. Вплив йонів міді на морфологічні показники коропа лускатого різного віку // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту. Серія Біологія. – 2013. – №2. – С. 74–77. /Koval V.O. Vplyv yoniv midi na morfologichni pokaznyky koropa luskatoho riznoho viku // Naukovi zapysky Ternopil'skogo nats. ped. un-tu. Seriya Biologiya. – 2013. – №2. – S. 74–77./

Компанець І.В., Нікольська В.В., Остапченко Л.І. Вплив тривалого введення омепразолу на продукцію інтерферону лімфоцитами селезінки щурів та активність 2,5-олігоаденілатсинтетики // Сучасні проблеми токсикології. – 2011. – №5. – С. 88–89. /Kompanets I.V., Nikol'ska V.V., Ostapchenko L.I. Vplyv tryvalogo vvedennya omeprazolu na produktsiyu interferonu limfotsytamy selezinky shchuriv ta aktyvnist 2,5-oligoadenilatsyntetazy // Suchasni problemy toksykologiyi. – 2011. – №5. – S. 88–89./

Константинова С.А. Структурно-функциональные изменения крови, печени, селезёнки и кишечника белых крыс при остром лучевом поражении. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Улан-Удэ, 2004. – 24с. /Konstantinova S.A. Strukturno–funktsionalnyye izmeneniya krovi, pecheni, selezyonki i kishchynka belykh kryс pri ostrom luchevom porazhenii. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 16.00.02 – patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnykh. – Ulan-Ude, 2004. – 24s./

Красюк Ю.М. Вміст аміаку і нітритів в тканинах риби за тривалої дії сполук неорганічного азоту // Науковий записки Тернопільського нац. пед. ун-ту. Серія Біологія. – 2011. – №2 (47). – С. 198–201. /Krasyyuk Yu.M. Vmist amiaku i nitrytiv v tkanyakh ryb za tryvaloyi diyi spoluk neorganichnogo azotu // Naukovi zapysky Ternopil'skogo nats. ped. un-tu. Seriya Biologiya. – 2011. – №2 (47). – S. 198–201./

Краюшкин А.И., Шефер Е.Г., Дехтярь Ю.В. и др. Динамика клеточной популяции недавних тимусных иммигрантов в периферических лимфоидных органах у крыс различного возраста в постстрессовом периоде // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – №11. – С. 41–42. /Krayushkin A.I., Shefer Ye.G., Dekhtyar' Yu.V. i dr. Dinamika kletochnoy populyatsii nedavnykh timusnykh immigrantov v perifericheskikh limfoidnykh organakh u kryс razlichnogo vozrasta v poststressovom periode // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. – 2010. – №11. – S. 41–42./

Кроткова О.С., Гурьянова Е.А., Николаева С.В. и др. Люминесцентно–морфологические особенности селезёнки мышей после иглоукалывания // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2014. – 5с. /Krotkova O.S., Guryanova Ye.A., Nikolayeva S.V. i dr. Lyuminestentno–morfologicheskiye osobennosti selezyonki myshey posle igloukalyvaniya // Byulleten eksperimentalnoy biologii i meditsyny. – 2014. – 5s./

Кудрявцева Н.Н., Смагин Д.А., Галямина А.Г. и др. Эффекты кломипрамина на изменение субпопуляционного состава и клеточного цикла лимфоцитов тимуса и селезёнки, возникающее у тревожно–депрессивных самцов мышей под влиянием хронического социального стресса // Психофармакология и биологическая наркология. – 2011. – Т.11, вып. 1–2. – С. 2677–2687. /Kudryavtseva

- N.N., Smagin D.A., Galyamina A.G. i dr. Efekty klomipramina na izmeneniye subpopulyatsionnogo sostava i kletochnogo tsikla limfotsitov timusa i selezyonki, voznikayushcheye u trevodno-depressivnykh samtsov myshey pod vliyaniyem khronicheskogo sotsialnogo stressa // Psikhofarmakologiya i biologicheskaya narkologiya. – 2011. – T.11, vyp. 1–2. – S. 2677–2687./
- Лапирова Т.Б. Реакция иммунофизиологических показателей молодежи сибирского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) на действие перметрина // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. – 2011. – №4 (16). – С. 124–135. /Lapirova T.B. Reaktsiya immunofiziologicheskikh pokazateley molodi sibirskogo osetra (*Acipenser baerii* Brandt) na deystviye permetrina // Vestnik Tomskogo gos. un-ta. Biologiya. – 2011. – №4 (16). – S. 124–135./
- Лапирова Т.Б., Микряков В.Р., Маврин А.С. и др. Влияние сублетальных концентраций солей ртути, кадмия и меди на содержание лизоцима в тканях молодежи ленского осетра *Acipenser baerii* // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2000. – №1. – С. 36–39. /Lapirova T.B., Mikryakov V.R., Mavrin A.S. i dr. Vliyaniye subletal'nykh kontsentratsiy soley rtuti, kadmiya i medi na sodержaniye lizotsima v tkanyakh molodi lenskogo osetra *Acipenser baerii* // Zhurnal evolyutsionnoy biokhimii i fiziologii. – 2000. – №1. – S. 36–39./
- Лисенко О.В. Особливості нуклеотидного обміну у лімфатичних вузлах та метаболізму у міокарді, печінці, селезінці щурів в умовах гіпоксичної гіпоксії та сенсibiliзації до цитохромоксидази. Автореф. дис. ... канд. мед. наук / 14.03.05 – патологічна фізіологія. – К., 1996. – 26с. /Lysenko O.V. Osoblyvosti nukleotydnogo obminu u limfatychnykh vuzlakh ta metabolizmu u miokardi, pechintsy, selezintsi shchuriv v umovakh gipoksychnoy gipoksii ta sensybilizatsiyi do tsytokhromoksydazy. Avtoref. dys. ... kand. med. nauk / 14.03.05 – patologichna fiziologiya. – K., 1996. – 26s./
- Лужнова С.А., Ясенеvская А.Л., Самотруева М.А. Антиоксиданты как корректоры дапсон-индуцированных изменений показателей иммунореактивности // Фундаментальные исследования. Медицинские науки. – 2014. – №10. – С. 1138–1142. /Luzhnova S.A., Yasenevskaya A.L., Samotrueva M.A. Antioksidanty kak korrektoiry dapson-indutsirovannykh izmeneniy pokazateley immunoreaktivnosti // Fundamentalnyye issledovaniya. Meditsinskiye nauki. – 2014. – №10. – S. 1138–1142./
- Магомедова П.Г. Структурные изменения в лимфоидной ткани селезёнки крыс при воздействии на организм паров формальдегида. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 03.03.04 – клеточная биология, цитология, гистология. – Москва, 2011. – 24с. /Magomedova P.G. Strukturnyye izmeneniya v limfoidnoy tkani selezyonki kryis pri vozdeystvii na organizm parov formaldegida. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.03.04 – kletochnaya biologiya, tsitologiya, gistologiya. – Moskva, 2011. – 24s./
- Маматназарова М.Ф. Структурные особенности селезёнки при воздействии пестицидов и некоторые пути её коррекции. Автореф. дис. ... канд. мед. наук / 14.00.23 – гистология, цитология, эмбриология. – Ташкент, 1997. – 16с. /Mamatnazarova M.F. Strukturnyye osobennosti selezyonki pri vozdeystvii pestitsidov i nekotoryye puti yeyo korrektsii. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk / 14.00.23 – gistologiya, tsitologiya, embriologiya». – Tashkent, 1997. – 16s./
- Масьянов Ю.Н. Иммуноморфология у поросят-сосунов в норме и при экспериментальной коллидиарее. Автореф. дис. ... канд. вет. наук / 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Воронеж, 1992. – 26с. /Mas'yanov Yu.N. Immunomorfologiya u porosyat-sosunov v norme i pri eksperimentalnoy kolidiareye. Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / 16.00.02 – patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnykh. – Voronezh, 1992. – 26s./
- Масьянов Ю.Н. Иммунный статус крупного рогатого скота и свиней при наиболее распространённых болезнях и его коррекция. Автореф. дис. ... д-ра вет. наук / 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных, 16.00.03 – ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология и иммунология. – Воронеж, 2009. – 44с. /Mas'yanov Yu.N. Immunnyy status krupnogo rogatogo skota i sviney pri naiboleye rasprostranyonnykh boleznyakh i yego korrektsiya. Avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk / 16.00.02 – patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnykh, 16.00.03 – veterinarnaya mikrobiologiya, virusologiya, epizootologiya, mikologiya i immunologiya. – Voronezh, 2009. – 44s./
- Мельникова О.В., Сергеева В.Е. Иммуногистохимическое исследование по выявлению CD4-позитивных клеток селезёнки на фоне длительного употребления кальция // Acta Medica Eurasica. – 2015. – С. 12–19. /Melnikova O.V., Sergeeva V. Ye. Immunogistokhimicheskoye issledovaniye po vyyavleniyu CD4-pozitivnykh kletok selezyonki na fone dlitel'nogo upotrebleniya kaltsiya // Acta Medica Eurasica. – 2015. – S. 12–19./
- Метелиця Л.О., Кондратюк І.М., Кондратюк К.М. та ін. Дослідження імунокорегуючих властивостей 4-фосфорильованих похідних 1,3-оксазолу і 1,3-тіазолу за умов коротко- та довготривалого супресивного ефекту циклофосфану // Ukrainica Bioorganica Acta. – 2010. – №2. – С. 47–51. /Metelytsya L.O., Kondratiuk I.M., Kondratiuk K.M. ta in. Doslidzhennya imunokoreguuyuchykh vlastyvostey 4-fosforylyovanykh pokhidnykh 1,3-oksazolu i 1,3-tiazolu za umov korotko- ta dovgotryvalogo supresyvnoho efektu tsyklofosfanu // Ukrainica Bioorganica Acta. – 2010. – №2. – S. 47–51./
- Мороз Г.О. Динаміка відносної маси надниркових залоз, тимуса і селезінки щурів під впливом гіпергравітації // Морфологія. – 2009. – Т.III, №2. – С. 42–46. /Moroz G.O. Dynamika vidnosnoyi masy nadnyrkovykh zaloz, tymusa i selezinky shchuriv pid vplyvom gipergravitatsiyi // Morfologiya. – 2009. – T.III, №2. – S. 42–46./

- Мороз Г.А. Лектиногистохимическая характеристика лимфоцитов белой пульпы селезёнки при экспериментальной гипергравитации // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2011. – Т.10, №4. – С. 69–73. /Moroz G.A. Lektinogistokhimicheskaya kharakteristika limfotsitov beloy pulpy selezyonki pri eksperimentalnoy gipergravitatsii // Klinichna anatomiya ta operativna hirurgiya. – 2011. – T.10, №4. – S. 69–73./
- Нарвыш Л.В. Организация циркадианных ритмов содержания катехоламинов в селезёнке, вилочковой железе и миелограммы при гипо- и гиперпаратиреозе. Автореф. дис. ...канд. биол. наук / 03.00.13 – физиология. – Ставрополь, 2006. – 18с. /Narvysh L.V. Organizatsiya tsirkadiannykh ritmov sodержaniya katekholaminov v selezyonke, vilochkovoy zheleze i mielogrammy pri gipo- i giperparatireoze. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.00.13 – fiziologiya. – Stavropol, 2006. – 18s./
- Нікольський І.С., Галицька С.М., Семенова Я.-М. О. та ін. Экспериментальне дослідження загоєння стресових виразок під впливом мультипотентних стромальних клітин кісткового мозку // Таврический медико-биологический вестник. – 2012. – Т.15, №3. – С. 235–238. /Nikolskiy I.S., Galytska S.M., Semenova Ya.-M.O. ta in. Eksperymentalne doslidzhennya zagoyennya stresovykh vyrazok pid vplyvom multipotentnykh stromalnykh klityn kistkovogo mozku // Tavricheskiy mediko-biologicheskii vestnik. – 2012. – T.15, №3. – S. 235–238./
- Новосолова О.А. Особенности морфогенезу білої пульпи селезінки щурів в ранньому післянатальному періоді та після внутрішньочеревного введення антигенів (анатомо-експериментальне дослідження). Автореф. дис. ... канд. мед. наук / 14.03.01 – нормальна анатомія. – Сімферополь, 1996. – 24с. /Novosyolova O.A. Osoblyvosti morfogenezu biloyi pulpy selezinky shchuriv v ranniyomu pislyanatalnomu periodi ta pislya vnutrishnocherevnogo vvedennya antygeniv (anatomo-eksperymentalne doslidzhennya). Avtoref. dys. ... kand. med. nauk / 14.03.01 – normalna anatomiya. – Simferopol, 1996. – 24s./
- Овчаренко В.В. Особенности ультрамикроскопичної будови селезінки у нормі та під впливом хронічної гіпертермії значного ступеня вираженості // Український морфологічний альманах. – 2011. – Т.9, №2. – С. 60–63. /Ovcharenko V.V. Osoblyvosti ultramikroskopichnoyi budovy selezinky u normi ta pid vplyvom khronichnoyi gipertermiyi znachnogo stupenya vyrazhenosti // Ukrayinskiy morfologichnyy almanakh. – 2011. – T.9, №2. – S. 60–63./
- Орлова Е.Г. Адренергическая регуляция функций фагоцитирующих клеток при остром стрессе. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 14.00.36 – аллергология и иммунология. – Пермь, 2000. – 23с. /Orlova Ye.G. Adrenergicheskaya regulyatsiya funktsiy fagotsitiruyuschikh kletok pri ostrom stresse. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 14.00.36 – allergologiya i immunologiya. – Perm, 2000. – 23s./
- Остапів Д.Д., Петрук І.М., Мартин Ю.В., Влізло В.В. Мікроструктура та вміст білків у тканинах мишей за згодовування високобілкових кормів // Науково-технічний бюлетень інституту біології тварин та державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. – 2012. – Вип.13, №1/2. – С. 419–424. /Ostapiv D.D., Petruk I.M., Martyn Yu.V., Vlizlo V.V. Mikrostruktura ta vmist bilkiv u tkanyakh myshey za zgodovuvannya vysokobilkovykh kormiv // Naukovo-tekhnichnyy byuleten instytutu biologiyi tvaryn ta derzhavnogo naukovo-doslidnogo kontrolnogo instytutu veterynarykh preparativ ta kormovykh dobavok. – 2012. – Vyp.13, №1/2. – S. 419–424./
- Петросян Н.Р. Морфологическая характеристика реактивных изменений в почках, печени, селезёнке в ранней стадии синдрома длительного раздавливания (Краш-синдром) в эксперименте. Автореф. дис. ... канд. мед. наук / 14.00.23 – гистология, цитология и эмбриология. – Ереван, 1995. – 34с. /Petrosyan N.R. Morfologicheskaya kharakteristika reaktivnykh izmeneniy v pochках, pecheni, selezyonke v ranney stadii sindroma dlitel'nogo razdavlivaniya (Krash-sindrom) v eksperimente. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk / 14.00.23 – gistologiya, tsitologiya i embriologiya. – Yerevan, 1995. – 34s./
- Польовий В.П. Особенности динаміки функціональної активності тромбоцитів, протизгортаючого потенціалу крові та вмісту в крові фібриногену в старих щурів після травми селезінки // Науковий вісник Ужгородського ун-ту, серія «Медицина». – 2005. – Вип.25. – С. 44–48. /Polyovyy V.P. Osoblyvosti dynamiky funktsionalnoyi aktyvnosti trombotsytiv, protyzgortayuchogo potentsialu krovi ta vmistu v krovi fibrynogenu v starykh shchuriv pislya travmy selezinky // Naukovyy visnyk Uzhgorodskogo un-tu, seriya «Medytsyna». – 2005. – Vyp.25. – S. 44–48./
- Польовий В.П., Каратаєва С.Ю. Зміни тканинного протеолізу у щурів різного віку після травми селезінки // Клінічна та експериментальна патологія. – 2008. – Т.7, №3. – С. 1–8. /Polyovyy V.P., Karatayeva S.Yu. Zminy tkanyynogo proteolizu u shchuriv riznogo viku pislya travmy selezinky // Klinichna ta eksperymentalna patologiya. – 2008. – T.7, №3. – S. 1–8./
- Поройская А.В. Морфофункциональная характеристика селезёнки и лимфатических узлов при экспериментальном воспроизведении лихорадки западного Нила. Автореф. дис. ... канд. мед. наук / 14.03.02 – патологическая анатомия. – Волгоград, 2004. – 24с. /Poroyetskaya A.V. Morfofunktsionalnaya kharakteristika selezyonki i limfaticheskikh uzlov pri eksperimentalnom vosproizvedenii likhoradki zapadnogo Nila. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk / 14.03.02 – patologicheskaya anatomiya. – Volgograd, 2004. – 24s./
- Прокопеч Т.О. Моделювання портальної гіпертензії на лабораторних щурах // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2011. – Т.10, №1. – С. 101–104. /Prokopets' T.O. Modelyuvannya portalnoyi gipertenzii na laboratornykh shchurakh // Klinichna anatomiya ta operativna khirurgiya. – 2011. – T.10, №1. – S. 101–104./

- Пуговкин А.П. Функциональная морфология адренергирующего нервного аппарата артериальных сосудов. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / 03.00.25 – гистология, цитология, клеточная биология. – СПб., 2001. – 39с. /Pugovkin A.P. Funktsionalnaya morfologiya adrenergiruyushchego nervnogo apparata arterialnykh sosudov. Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk / 03.00.25 – gistologiya, tsitologiya, kletochnaya biologiya. – SPb., 2001. – 39s./
- Путніков А., Позур В., Святецька В., Загордонець Л. Реакція імунної системи щурів на введення мультипробіотика «Симбітер» на фоні курсового застосування цефтриаксону // Біологія. – 2014. – №1 (66). – С. 69–72. /Putnikov A., Pozur V., Svyatetska V., Zakordonets L. Reaktsiya immunoyi systemy shchuriv na vvedennya multyprobiotyka «Symbiter» na foni kursovogo zastosuvannya tseftryaksonu // Biologiya. – 2014. – №1 (66). – S. 69–72./
- Рикало Н.А., Гумінська О.Ю., Тереховська О.І. Особливості морфологічної будови селезінки статевозрілих щурів на тлі хронічного медикаментозного гепатиту // Вісник наукових досліджень. – 2013. – №3. – С. 95–96. /Rykalo N.A., Guminska O.Yu., Terekhovska O.I. Osoblyvosti morfologichnoyi budovy selezinky statevozrilykh shchuriv na tli khronichnogo medykamentoznogo gepatytu // Visnyk naukovykh doslidzhen. – 2013. – №3. – S. 95–96./
- Ротар Д.В. Бактеріальна контамінація внутрішніх органів при експериментальному гострому панкреатиті // Український журнал хірургії. – 2008. – №2. – С. 78–83. /Rotar D.V. Bakterialna kontaminatsiya vnutrishnikh organiv pry eksperymentalnomu gostromu pankreatyti // Ukrainskyi zhurnal khirurgiyi. – 2008. – №2. – S. 78–83./
- Салига Н.О. Активність глутатинової системи антиоксидантного захисту в щурів за дії L-глутамінової кислоти // Український біохімічний журнал. – 2013. – Т.85, №4. – С. 248–249. /Salyga N.O. Aktyvnist glutationovoyi systemy antyoksydantnogo zakhystu v shchuriv za diyi L-glutaminovoyi kysloty // Ukrayinskyi biokhimichnyy zhurnal. – 2013. – T.85, №4. – S. 248–249./
- Сарыева О.П. Морфология тимуса, селезёнки, надпочечников и особенности физического развития крыс под влиянием гуминовых соединений. Автореф. дис. ... канд. мед. наук / 03.00.25 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных. – М., 2006. – 19с. /Saryyeva O.P. Morfologiya timusa, selezyonki, nadpochechnikov i osobennosti fizicheskogo razvitiya krysv pod vliyaniem guminovykh soyedineniy. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk / 03.00.25 – diagnostika bolezney i terapiya zhivotnykh, patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnykh. – M., 2006. – 19s./
- Селюк М.М., Хайтович М.В., Потаскалова В.С. та ін. Зміни внутрішніх органів експериментальних щурів під впливом електромагнітного випромінювання надвисокочастотного діапазону // Ліки України. – 2012. – № 1–2 (9–10). – С. 92–95. /Selyuk M.M., Khaytovych M.V., Potaskalova V.S. ta in. Zminy vnutrishnikh organiv eksperymentalnykh shchuriv pid vplyvom elektromagnitnogo vyprominyuvannya nadvysokochastotnogo diapazonu // Liky Ukrayiny. – 2012. – № 1–2 (9–10). – S. 92–95./
- Сеньків О.М., Іскра Р.Я., Мартинишин І.М. та ін. Активність ензимів антиоксидантного захисту в тканинах поросят за різного рівня цинку в раціоні // Біологія тварин. – 2014. – Т.16, №1. – С. 133–139. /Sen'kiv O.M., Iskra R.Ya., Martynishyn I.M. ta in. Aktyvnist enzymiv antyoksydantnogo zakhystu v tkanynakh porosyat za riznogo rivnya tsynku v ratsioni // Biologiya tvaryn. – 2014. – T.16, №1. – S. 133–139./
- Спирина Е.В. Амфибии как биоиндикационная тест-система для экологической оценки водной среды обитания. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 03.00.16 – экология. – Ульяновск, 2007. – 28с. /Spirina Ye.V. Amfibii kak bioindikatsionnaya test-sistema dlya ekologicheskoy otsenki vodnoy sredy obitaniya. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.00.16 – ekologiya. – Ul'yanovsk, 2007. – 28s./
- Стаценко Е.А. Органометрические показатели строения селезёнки крыс при введении им гидрокортизона и бисфосфоната «Зомета» в различные возрастные периоды // Український морфологічний альманах. – 2009. – Т.7, №10. – С. 84–87. /Statsenko Ye.A. Organometricheskiye pokazateli stroeniya selezyonki krysv pri vvedenii im gidrokortizona i bisfonata «Zometa» v razlichnyye vozrastnyye periody // Ukrayinskyi morfologichnyy almanakh. – 2009. – T.7, №10. – S. 84–87./
- Степанова В.М. Влияние экологических факторов различной природы на клеточное звено иммунной системы рыб. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 03.02.16 – экология. – Борок, 2003. – 21с. /Stepanova V.M. Vliyaniye ekologicheskikh faktorov razlichnoy prirody na kletochnoye zveno immunnoy systemy ryb. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.02.16 – ekologiya. – Borok, 2003. – 21s./
- Татарникова Н.А., Лапшина Г.В., Гуляева О.Г. Морфологическая картина селезёнки кур кросса «Хайсек коричневый» на птицефабрике «Платошинская» Пермского края // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №3. – С. 83–85. /Tatarnikova N.A., Lapshina G.V., Gulyayeva O.G. Morfologicheskaya kartina selezyonki kur krossa «Khaysek korichnevyuy» na ptitsefabrike «Platoshinskaya» Permsogo kraya // Agrarnyy vestnik Urala. – 2010. – №3. – S. 83–85./
- Терещенко Л.О. Патогенетичне обґрунтування фармакологічного захисту антиоксидантної системи у тканинах опромінених щурів // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2014. – №3 (37). – С. 155–159. /Tereshchenko L.O. Patogenetychne obgruntuvannya farmakologichnogo zakhystu antyoksydantnoyi systemy u tkanynakh oprominenykh shchuriv // Aktualnyye problemy transportnoy meditsyny. – 2014. – №3 (37). – S. 155–159./
- Тимофеева Т.Г. Соотношение между перекисным окислением липидов и окислительной модификацией белков во внутренних органах в динамике тридцатисуточной гипокинезии. Автореф.

- дис. ... канд. мед. наук / 03.01.04 – биохимия. – Челябинск, 2012. – 23с. /Timofeyeva T.G. Sootnosheniye mezhdu perekisnym okisleniyem lipidov i okislitel'noy modifikatsiyey belkov vo vnutrennikh organakh v dinamike tridsatisutochnoy gipokinezii. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk / 03.01.04 – biokhimiya. – Chelyabinsk, 2012. – 23s./
- Токарев О.И. Патоморфологическая характеристика тимуса и селезёнки кур при вирусном гепатите Е. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных. – Воронеж, 2012. – 23с. /Tokarev O.I. Patomorfologicheskaya kharakteristika timusa i selezyonki kur pri virusnom gepatite E. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 06.02.01 – diagnostika bolezney i terapiya zhivotnykh, patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnykh. – Voronezh, 2012. – 23s./
- Торяник І.І. Морфофункціональні зміни селезінки під впливом лазерного та рентгенівського опромінювань. Автореф. дис. ... канд. мед. наук / 14.03.01 – нормальна анатомія. – Харків, 1995. – 21с. /Toryanyk I.I. Morfofunktsionalni zminy selezinky pid vplyvom lazernogo ta rentgenivskogo oprominyuvan'. Avtoref. dys. ... kand. med. nauk / 14.03.01 – normalna anatomiya. – Kharkiv, 1995. – 21s./
- Труфакин В.А., Шурлыгина А.В., Душкин М.И. и др. Влияние мелатонина на клеточный состав селезёнки и показатели липидного обмена у крыс с алиментарным ожирением // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2014. – №7. – С. 49–52. /Trufakin V.A., Shurlygina A.V., Dushkin A.V. i dr. Vliyanie melatonina na kletchnyy sostav selezyonki i pokazateli lipidnogo obmena u kryс s alimentarnym ozhireniyem // Byulleten eksperimentalnoy biologii i meditsiny. – 2014. – №7. – S. 49–52./
- Федорова Н.Н., Воронина Е.А., Дубовская А.В. и др. Морфологические изменения внутренних органов каспийской тюльки (*Clupeonella cultriventris caspia*) // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2014. – №1. – С. 84–88. /Fedorova N.N., Voronina Ye.A., Dubovskaya A.V. i dr. Morfologicheskiye izmeneniya vnutrennikh organov kaspiyskoy tyul'ki (*Clupeonella cultriventris caspia*) // Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Ser.: Rybnoye khozyaystvo. – 2014. – №1. – S. 84–88./
- Федорова Н.Н., Журавлева Г.Ф., Земков Г.В. Развитие патологии внутренних органов карпа в зависимости от концентрации сульфата меди // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2004. – №2 (21). – С. 156–162. /Fedorova N.N., Zhuravleva G.F., Zemkov G.V. Razvitiye patologii vnutrennikh organov karpa v zavisimosti ot kontsentratsii sulfata medi // Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2004. – №2 (21). – S. 156–162./
- Цыб А.Ф., Суринов Б.П., Южаков В.В. и др. Стимулирующее влияние летучих выделений мочи интактных мышей на пролиферативную активность лимфоидной ткани селезёнки облучённых особей // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. – №5. – С. 644–646. /Tsyb A.F., Surinov B.P., Yuzhakov V.V. i dr. Stimuliruyushcheye vliyaniye letuchikh vydeleniy mochi intaknykh myshhey na proliferativnyuyu aktivnost limfoidnoy tkani selezyonki obluchennykh osobey // Byulleten eksperimentalnoy biologii i meditsiny. – 2013. – №5. – S. 644–646./
- Шемедюк Н.П., Зайцев О.О., Буцяк В.І. Гістологічні зміни селезінки, печінки, нирок тварин за дії біоактивних комплексів // Современные проблемы токсикологии. – 2010. – № 2–3. – С. 54–57. /Shemediyuk N.P., Zaytsev O.O., Butsyak V.I. Gistologichni zminy selezinky, pechinky, nyrok tvaryn za diyi bioaktyvnykh kompleksiv // Sovremennyye problemy toksykologii. – 2010. – №2–3. – S. 54–57./
- Шефер Е.Г., Фокина Е.Н., Дегтярь Ю.В. и др. Иммуноморфология центральных и периферических лимфоидных органов в постстрессовом периоде // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – №8. – С. 66–67. /Shefer Ye.G., Fokina Ye.N., Degtyar Yu.V. i dr. Immunomorfologiya tsentralnykh i perifericheskikh limfoidnykh organov v poststressovom periode // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. – 2011. – №8. – S. 66–67./
- Штенцова И.В. Морфология органов иммунной системы при хламидийной инфекции у КРС корма. Автореф. дис. ...канд. вет. наук / 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Пермь, 2009. – 21с. /Shtentsova I.V. Morfologiya organov immunnoy sistemyi pri khlamidiynoy infektsii u KRS korma. Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / 16.00.02 – patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnykh. – Perm, 2009. – 21s./
- Щербань М.Г. Морфологічні та гістохімічні дослідження органів теплокровних тварин під дією детергентів // Світ медицини та біології. – 2012. – Т.8, №8. – С. 118–120. /Shcherban M.G. Morfologichni ta gistokhimichni doslidzhennya organiv teplokvovnykh tvaryn pid diyeyu detergentiv // Svit medytsyny ta biologiyi. – 2012. – T.8, №8. – S. 118–120./
- Яблонская А.М. Индивидуальные морфофункциональные различия реакции иммунной системы крыс востар при воздействии информационной нагрузки и липополисахарида. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / 03.00.25 – гистология, цитология, клеточная биология. – М., 2009. – 25с. /Yablonskaya A.M. Individualnyye morfofunktsionalnyye razlichiya reaktcii immunnoy sistemy kryс vistar pri vozdeystvii informatsionnoy nagruzki i lipopolisakharida. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / 03.00.25 – gistologiya, tsitologiya, kletochnaya biologiya. – M., 2009. – 25s./
- Яглова Н.В., Обернихин С.С. Морфофункциональные изменения селезёнки потомства мышей в разные периоды постнатального онтогенеза после однократного иммуностимулирующего

- воздействия на материнский организм в ранние сроки беременности // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. – №10. – С. 499–502. /Yaglova N.V., Obernikhin S.S. Morfofunktsionalnyye izmeneniya selezyonki potomstva myshey v raznyye periody postnatalnogo ontogeneza posle odnokratnogo immunostimuliruyushchego vozdeystviya na materinskiy organizm v ranniye sroki beremennosti // Byulleten eksperimentalnoy biologii i meditsiny. – 2013. – №10. –S. 499-502./
- Яковлева Л.В., Немяних О.Д., Кошова О.Ю. Дослідження імунотропних властивостей препарату ехінацеї пурпурової у формі желе // Медична хімія. – 2012. – Т.14, №2. – С. 54–58. /Yakovlyeva L.V., Nemyatykh O.D., Koshova O.Yu. Doslidzhennya imunotropnykh vlastyvostey preparatu ekhinatseyi purpurovoyi u formi zhele // Medychna khimiya. – 2012. – T.14, №2. – S. 54-58./
- Basim J. Effects of prolonged exposure to cadmium on the hematopoietic organs in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*, Cyprinidae) // *Basra Journal Veterinary Research*. – 2008. – Vol.7, no 2. – P. 108–120.
- Cano-Europa E., Blas-Valdivia V., Franco-Colin M. et al. Methimazole-induced hypothyroidism causes cellular damage in the spleen, heart, liver, lung and kidney // *Acta Histochemica*. – 2011. – Vol.113, no 1. – P. 1–5.
- Chen T., Cui H., Cui Y. et al. Decreased antioxidase activities and oxidative stress in the spleen of chickens fed on high-fluorine diets // *Human Experimental Toxicology*. – 2011. – Vol.30, no 9. – P. 1282–1286.
- Dhouib I. El-B., Lasram M.M., Annabi A. et al. A comparative study on toxicity induced by carbosulfan and malathion in Wistar rat liver and spleen // *Pesticide Biochemistry and Physiology*. – 2015. – Vol.124. – P. 21–28.
- Dong Q., Sugiura T., Toyohira Y. et al. Stimulation of IFN- γ production by garlic lectin in mouse spleen cells: Involvement of IL12 via activation of p38 MAPK and ERK in macrophages // *Phytomedicine*. – 2011. – Vol.18, no 4. – P. 309–316.
- Fan X., Wang J., Soman K.V. et al. Aniline-induced nitrosative stress in rat spleen: Proteomic identification of nitrated proteins // *Toxicology and Applied Pharmacology*. – 2011. – Vol.255, no 1. – P. 103–112.
- Fang X., Feng Y., Wang J., Dai J. Perfluorononanoic acid-induced apoptosis in rat spleen involves oxidative stress and the activation of caspase-independent death pathway // *Toxicology*. – 2010. – Vol.267, no 1. – P. 54–59.
- Frangioni G., Borgioli G. Relationships between spleen and respiration in the newt // *Journal of Experimental Zoology*. – 1989. – Vol.252, no 2. – P. 118–125.
- Gregory C.J., Culloch E.A., Till J.E. Transient erythropoietic spleen colonies. Effects of erythropoietin in normal and genetically anemic w/wv mice // *Journal of Cellular Physiology*. – 1975. – Vol.86, no 1. – P. 1–8.
- Hanc H., Turedi S., Topal Z. et al. Can prenatal exposure to a 900 MHz electromagnetic field affect the morphology of the spleen and thymus, and alter biomarkers of oxidative damage in 21-day-old male rats? // *Biotech Histochem*. – 2015. – No 90 (7). – P. 535–543.
- Ilback N. Effects of methyl mercury exposure on spleen and blood natural killer (NK) cell activity in the mouse // *Toxicology*. – 1991. – Vol.67, no 1. – P. 117–124.
- John J. L. The avian spleen: a neglected organ // *Quarterly Review of Biology*. – 1994. – Vol.69, no 3. – P. 327–351.
- Kim I.-J., Karaca K., Pertile T.L. et al. Enhanced expression of cytokine genes in spleen macrophages during acute infection with infectious bursal disease virus in chickens // *Veterinary Immunology and Immunopathology*. – 1998. – Vol.61, no 2. – P. 331–341.
- Kingston M., Pfau J.C., Gilmer J., Brey R. Selective inhibitory effects of 50-nm gold nanoparticles on mouse macrophage and spleen cells // *Journal of Immunotoxicology*. – 2016. – Vol.13, iss.2. – P. 198–208.
- Kumar A., Kumar S. Histopathology of spleen of rat fed on doses of sodium fluoride // *Indian J. Sci. Res*. – 2013. – No 4 (1). – P. 87–92.
- Lee V., Fang W.-J., Lam K.-O. et al. Impact of CAPOX or FOLFOX4 on spleen size, platelet count and liver function when partnered cetuximab as first-line treatment for KRAS Wild-type metastatic colorectal cancer // *Cancer Research Frontiers*. – 2015. – No 1 (1). – P. 60–74.
- Li Q., Kobayashi M., Inagaki H. et al. Effect of oral exposure to fenitrothion and 3-methyl-4-nitrophenol on splenic cell populations and histopathological alterations in spleen in Wistar rats // *Human. Experimental Toxicology*. – 2011. – Vol.30, no 7. – P. 665–674.

- Lu X., Zhu Y., Bai R. et al. The effect of manganese-induced toxicity on the cytokine mRNA expression of chicken spleen lymphocytes in vitro // *Research in Veterinary Science.* – 2015. – No 101. – P. 165–167.
- Lungato L., Nogueira-Pedro A., Dias C.C. et al. Effects of sleep deprivation on mice bone marrow and spleen B-lymphopoiesis // *Journal of cellular physiology.* – 2016. – Vol.231, iss.6. – P. 1313–1320.
- Medjdoub A., Merzouk S.A., Merzouk H. et al. Effects of mancozeb and metribuzin on in vitro proliferative responses and oxidative stress of human and rat spleen lymphocytes stimulated by mitogens // *Pesticide Biochemistry and Physiology.* – 2011. – Vol.101, no 1. – P. 27–33./
- Melis M., Kaemmerer D.K., Swart J. et al. Localization of radiolabeled somatostatin analogs in the spleen // *Clinical Nuclear Medicine.* – 2016. – Vol.41, iss.2. – P. e111–e114.
- Obidike I.R., Ezema W.S., Aka L.O. et al. Leukocytic response and spleen morphology of albino rats exposed to graded levels of lead acetate // *Macedonian Journal of Medical Sciences.* – 2010. – No 3 (4). – P. 339–343.
- Pawlikowski M. Effect of somatostatin on the proliferation of mouse spleen lymphocytes // *Biochemical and Biophysical Research Communications.* – 1985. – Vol.129, no 1. – P. 52–55.
- Peng Xi, Cui H., Deng J. et al. Histological lesion of spleen and inhibition of splenocyte proliferation in broilers fed on diets excess in selenium // *Biological Trace Element Research.* – 2011. – Vol.140, no 1. – P. 66–72.
- Senna S.M., Torres M.K., Lopes D.A. et al. Moderate physical training attenuates perinatal low protein induced spleen lymphocyte apoptosis in endotoxemic adult offspring rats // *European Journal of Nutrition.* – 2016. – Vol.55, iss.3. – P. 1113–1122.
- Takahashi A., Ohnishi K., Asakawa I. et al. Radiation response of apoptosis in C57BL/6N mouse spleen after whole-body irradiation // *International Journal of Radiation biology.* – 2001. – Vol.77, no 9. – P. 939–945.
- Tomova E., Arnaudov A., Velcheva I. Effects of zinc on morphology of erythrocytes and spleen in *Carassius gibelio* // *Journal of Environmental Biology.* – 2008. – No 29 (6). – P. 897– 902.
- Voloshin V.N., Koveshnikov V.G., Voloshina I.S. Morphology of the spleen in adult albino rats after whole body exposure to low-level of toluene // *International Journal of Anatomy and Research.* – 2014. – Vol.2 (2). – P. 421–430.
- Vriend J., Lauber K. Effects of light intensity, wavelength and quanta on gonads and spleen of the deer mouse // *Nature.* – 1973. – Vol.244, no 5410. – P. 37–38.
- Wang J., Wang G., Khan M.F. Disorder of G2-M checkpoint control in aniline-induced cell proliferation in rat spleen // *PLOS ONE.* – 2015. – Vol.10 (7). – P. 1–14.
- Yang F., Cui H., Xiao J. et al. Increased apoptotic lymphocyte population in the spleen of young chickens fed on diets high in molybdenum // *Biological Trace Element Research.* – 2011. – Vol.140, no 3. – P. 308–316.

Представлено: Р.К.Мельниченко / Presented by: R.K.Melnichenko

Рецензент: В.В.Мартиненко / Reviewer: V.V.Martynenko

Подано до редакції / Received: 21.06.2016