

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ПАНІКАР ІГОР ІГОРОВИЧ

УДК: 619:616-697.3:591.3:636.4

МОРФОГЕНЕЗ ОРГАНІВ ІМУННОЇ СИСТЕМИ СВІЙСЬКОЇ СВИНІ
НА РАННІХ ЕТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРІОДУ ОНТОГЕНЕЗУ

16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора ветеринарних наук

Київ–2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Житомирському національному агроекологічному університеті
Міністерства освіти і науки України

Науковий консультант доктор ветеринарних наук, професор
Горальський Леонід Петрович,
Житомирський національний агроекологічний
університет, завідувач кафедри анатомії та гістології

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, доцент
Тибінка Андрій Михайлович,
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького,
професор кафедри нормальної та патологічної
морфології і судової ветеринарії

доктор ветеринарних наук, професор
Карповський Валентин Іванович,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, завідувач кафедри
фізіології, патофізіології та імунології тварин

доктор біологічних наук, професор
Волков Костянтин Степанович,
ДВНЗ «Тернопільський державний медичний
університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»,
завідувач кафедри гістології та ембріології

Захист дисертації відбудеться 17 грудня 2015 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.03 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Генерала Родімцева, 19, навчальний корпус № 1, кімната 97

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розісланий «___» листопада 2015 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Н. Г. Грушанська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сучасному етапі розвитку тваринництва однією з головних проблем є підвищення життєздатності й резистентності поголів'я тварин із метою збереження потенціалу їх продуктивності. Найбільш інформативними морфологічними критеріями життєздатності організму сільськогосподарських тварин є показники структурно-функціонального статусу органів кровотворення та імунного захисту (Гаврилін П. М., 2001; Хомич В. Т., Колич Н. Б. 2005; Корабльова Т. Р., 2005, 2011). Знання закономірностей розвитку, будови і функціонування органів імунної системи у свійських тварин має не лише фундаментальне, але й практичне значення для ґрунтовної оцінки функціонального стану тварин у певні періоди життя, що необхідно для наукового обґрунтування технологій вирощування і використання тварин (Белкина Н. Н., 1969; Вовк А. С., 1970; Борщ М. С., 1974; Григорьев В. С., 2006; Лещова М. О., 2007; Віщур О. І., 2009).

Такі дослідження є актуальними для більш глибокого розуміння патогенезу хвороб різноманітного генезу, створення ефективних методів імунокорекції, імуностимуляції та імунопрофілактики тварин в умовах їх інтенсивного вирощування (Борсукова В. В., 2013).

Проте морфогенез імунних органів найбільш детально досліджений у людини (Сапін М. Р., 1996; Шадлинский В. Б., 2005; Хлыстова З. С., 2006; Овчаренко Л. С., 2008; Сырцов В. К., 2009; Федосеева О. В., 2009; Лазарик О. О., 2012), лабораторних тварин (Зими́на А. О., 2002; Ковшик І. Г., 2007; Маляр В. В., 2009; Потоцкая Е. И., 2009; Захаров О. О., 2009) та деяких видів продуктивних ссавців (Кучерявий В. П., 2001; Оляяр А. В., 2003; Горальский Л. П., 2005; Григорьев В. С., 2006; Хабибулин Э. Г., 2007; Тішкіна Н. М., 2007; Корабльова Т. Р., 2008; Чумак Є. В., 2011). Водночас малодослідженими залишаються особливості структурно-функціональної організації морфогенезу органів імунної системи свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу з урахуванням закономірностей формування морфологічних ознак (маркерів) їхньої імунокомпетентності.

Таким чином, дослідження особливостей морфогенезу органів імунної системи свійських свиней на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу, дослідження структурних аспектів становлення імунобіологічної функції органів кровотворення та імунного захисту у продуктивних тварин у взаємозв'язку зі статусом організму при народженні й біологічними особливостями видів ссавців є актуальним питанням, що сприятиме розробці адекватних та ефективних ветеринарних і біотехнологічних заходів, спрямованих на підвищення специфічного та неспецифічного імунітету і життєздатності молодняку в період постнатальної адаптації (Бернет Ф., 1971; Маслянюк Р. П., 1999; Воронин Е. С., 2002; Вершигора А. Ю., 1990, 2005).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалася протягом 2008–2015 рр. у межах комплексної наукової програми кафедри анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету «Розвиток, морфологія та

гістохімія органів тварин у нормі та при патології» (номер державної реєстрації 0113U000900, 2013–2018 рр.), окремі дослідження виконувалися згідно з договором про співробітництво з Інститутом ветеринарної медицини НААН.

Мета і задачі дослідження – дослідити морфогенез органів імунної системи свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу з урахуванням закономірностей формування морфологічних ознак (маркерів) окремих структурних одиниць даної системи.

Для досягнення даної мети були поставлені такі задачі:

- дослідити динаміку вікових змін показників крові у свійської свині перших годин життя та у віці одна доба, 7, 14 і 29 діб;
- дослідити імунологічний статус свійської свині перших годин життя та у віці одна доба, 7, 14 і 29 діб;
- дослідити біохімічні показники крові у свійської свині перших годин життя та у віці одна доба, 7, 14 і 29 діб;
- провести морфометричний аналіз тканинних компонентів тимуса свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу;
- провести морфометричний аналіз тканинних компонентів селезінки свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу;
- дослідити відносну площу строми та паренхіми в соматичних і вісцеральних лімфатичних вузлах свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу;
- провести морфометричний аналіз лімфоїдних утворень слизових оболонок кишечника свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу;
- встановити імуногістохімічні показники тимуса, лімфатичних вузлів, селезінки та лімфоїдних утворень слизової оболонки кишечника свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу.

Об'єкт дослідження: морфогенез тимуса, лімфатичних вузлів, селезінки, лімфоїдних утворень слизової оболонки кишечника та деякі фізіолого-біохімічні та імунологічні показники в організмі свійської свині великої білої породи на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу.

Предмет дослідження: кількісні та якісні показники макро- і мікроскопічної структури тимуса, лімфатичних вузлів, селезінки та лімфоїдних утворень слизової оболонки кишечника свійської свині на органному, тканинному й клітинному рівнях організації, морфологічні, біохімічні і імунологічні показники крові.

Методи дослідження: клінічні; морфологічні (фарбування клітин крові), біохімічні (вміст загального білка, альбумінів, глобулінів, білірубину загального, сечовини, глюкози, активність лужної фосфатази, аспартат- та аланінамінотрансферази в сироватці крові); анатомічні (макроскопічна будова органів); гістологічні (мікроскопічна будова органів на клітинному та тканинному рівнях); імуногістохімічні (визначення поверхневих маркерів лімфоцитів CD3, CD79, CD34); морфометричні (абсолютні й відносні показники органів та їх структурно-функціональних одиниць); статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі досліджено макро- та мікроскопічну будову тимуса, лімфатичних вузлів, селезінки та лімфоїдних утворень асоційованих із слизовою оболонкою кишечника свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу із застосуванням гематологічних, анатомічних, гістологічних, імуногістохімічних і морфометричних методик.

Встановлено, що морфогенез органів імунної системи свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу характеризується загальними біологічними закономірностями й відбувається у певній послідовності залежно від віку тварин і проявляється відповідними особливостями морфофункціональної спеціалізації та диференціювання їх імунних структур:

- вікові зміни тимуса відображаються на його структурі та органо-, гістометричних показниках залежно від морфотопографії часток органа: відбувається збільшення його лінійних параметрів за зростання паренхіматозних (лімфоїдних) і зменшення стромальних компонентів;

- ріст і розвиток компонентів селезінки проявляється віковими індивідуальними змінами її стромально-паренхіматозних структур: до 29-добового віку паренхіма селезінки чітко диференціюється на червону і білу пульпу, де в дифузній лімфоїдній тканині утворюються лімфоїдні вузлики зі всіма їх складовими, що незакономірно розміщені у різних місцях паренхіми;

- постнатальне перетворення структурно-функціональних одиниць лімфатичних вузлів пов'язане, насамперед, з інтенсивним формуванням лімфоїдних вузликів на основі кіркової речовини та розміщенням їх у вигляді скупчень у центральній зоні лімфатичних вузлів і на їх периферії. Така гістоархітектоніка лімфатичних вузлів із наскрізним характером локалізації лімфоїдних вузликів у їхній паренхімі формується з моменту народження до завершення неонатального періоду;

- формування й диференціювання гісто- і цитоструктур плямок Пейера проявляється значним зростанням маси їх лімфоїдної тканини.

На основі імуногістохімічних досліджень вперше доведено, що лімфоїдна тканина органів імунної системи поросят (тимус, лімфатичні вузли, селезінка, лімфоїдні утворення слизових оболонок) на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу максимально сформована зрілими Т-лімфоцитами з маркерами CD3, що вказує на домінування у них клітинних механізмів імунітету та В-лімфоцитами з маркерами CD79, які відповідають гуморальній ланці імунітету. При цьому лімфоїдні клітини слизових оболонок (поодинокі та локалізовані в плямках Пейера) сприяють формуванню місцевого імунітету.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати суттєво доповнюють і поглиблюють сучасні знання про морфологію, імуногістохімію та функціональні особливості тимуса, лімфатичних вузлів, селезінки й лімфоїдних утворень слизової оболонки кишечника свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу та сприятимуть розробці адекватних та ефективних ветеринарних заходів, спрямованих на підвищення специфічного й неспецифічного імунітету і життєздатності молодняку в період постнатальної адаптації.

Відомості про особливості морфогенезу органів імуногенезу свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу рекомендується використовувати спеціалістам ветеринарної медицини у створенні нових методів і засобів імунoproфілактики та імункорекції при хворобах новонароджених тварин, а також у розробці нових технологій їх вирощування, що сприятиме підвищенню їх життєздатності та максимальному рівню реалізації генетичного потенціалу продуктивності.

За результатами проведених наукових досліджень здобувачем (у співавторстві) опубліковано монографію «Морфологія та імуногістохімія органів імуногенезу свиней у період постнатальної адаптації».

Здобувач є співавтором методичних та науково-практичних рекомендацій: «Морфометричні дослідження в морфології» – для студентів, фахівців морфологічних відділів наукових лабораторій, затверджені НМК напряму «Ветеринарна медицина» Міністерства аграрної політики України (протокол № 2 від 9 жовтня 2014 року), «Особливості відбору, транспортування і зберігання патологічного матеріалу для різних видів досліджень» – для студентів, магістрантів, аспірантів, а також фахівців патоморфологічних відділів наукових і діагностичних лабораторій, затверджені НМК напряму «Ветеринарна медицина» Міністерства аграрної політики України (протокол № 1 від 12 лютого 2015 року).

Отримано деклараційний патент на корисну модель: «Спосіб фарбування гістологічних зрізів органів кровотворення для виявлення клітин крові при вивченні їх у нормі та при патології» (UA 100223 U від 10.07.2015 р.).

Матеріали дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі та науково-дослідній роботі на кафедрах: анатомії тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка, а також фізіології, патофізіології та імунології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України; анатомії і гістології ім. П. О. Ковальського Білоцерківського національного аграрного університету; нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії сільськогосподарських тварин Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького; анатомії, нормальної та патологічної фізіології тварин Сумського національного аграрного університету; анатомії і гістології імені Т. Г. Цимбала Харківської державної зооветеринарної академії; вірусології, патологічної анатомії та хвороб птиці ім. проф. І. І. Панікара Сумського національного аграрного університету; нормальної і патологічної анатомії та патофізіології Одеського державного аграрного університету; анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету; анатомії тварин, а також патологічної анатомії та гістології УО Витебская государственная академия ветеринарной медицины (Республіка Білорусь).

Особистий внесок здобувача. Здобувач провів інформаційний пошук та проаналізував літературні джерела за темою дисертації, освоїв методики досліджень, здійснив відбір матеріалу, виконав експериментальні дослідження: комплекс досліджень макро- та мікроскопічної будови тимусу, лімфатичних

вузлів, селезінки та лімфоїдних утворень, асоційованих із слизовою оболонкою кишечника свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу.

Імуногістохімічні дослідження органів імуногенезу свійської свині в період постнатальної адаптації проведено в клініко-діагностичній лабораторії кафедри патологічної анатомії і судової медицини Дніпропетровської державної медичної академії (м. Дніпропетровськ).

Під керівництвом наукового консультанта було проведено аналіз та узагальнення одержаних результатів, написання дисертації та автореферату.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи й результати досліджень апробовані на наукових семінарах і представлені на конференціях, зокрема, на: наукових конференціях професорсько-викладацького складу Полтавської державної аграрної академії за результатами дослідницької роботи за 2009–2015 роки; X Міжнародній науковій конференції морфологів України «Морфологія – стан і перспективи розвитку в XXI столітті» (Луганськ, 2012); Міжнародній науково-практичній конференції «Наукомісткі технології в сучасному тваринництві» (Харків, 2013); Міжнародній науковій конференції «Біоресурси планети та безпека навколишнього середовища: проблеми та перспективи» (Київ, 2013); Міжнародній ювілейній науково-практичній конференції «90 років ветеринарно-медичному факультету в Болгарії» (Стара Загора, 2013); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ветеринарної медицини в Україні» (Полтава, 2014); науково-практичній і навчально-методичній конференції «Проблеми, новітні здобутки та перспективи розвитку ветеринарно-санітарної експертизи і судової ветеринарної медицини» (Харків, 2014); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины, ветеринарной фармации, ветеринарной санитарии и зоотехнии», посвященной 90-летию образования УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Вітебськ, Республіка Білорусь, 2014); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва» (Львів, 2014); Міжнародній науково-практичній конференції «Стан і актуальні проблеми відтворення тварин» (Житомир, 2014); звітній науково-практичній і навчально-методичній конференції «Проблеми, новітні здобутки та перспективи розвитку ветеринарної медицини» (Харків, 2015).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 34 наукових праці, у тому числі: одну монографію; 24 статті, з них 19 – у наукових фахових виданнях України, 2 статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 3 статті у наукових виданнях інших держав, включених до міжнародних наукометричних баз даних; 6 тез наукових доповідей; патент на корисну модель, методичні та науково-практичні рекомендації.

Обсяг та структура дисертації. Дисертаційна робота викладена на 350 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, огляду літератури, вибору напрямків досліджень, матеріалів та методів виконання роботи, чотирьох підрозділів результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення

результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, додатків та списку використаних джерел. Робота ілюстрована 160 рисунками, 22 таблицями. Список використаних літературних джерел включає 556 джерел, у тому числі 140 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Вибір напрямів досліджень, матеріали та методи виконання роботи

Робота виконувалася протягом 2008–2015 рр. на кафедрі анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету та СФГ «Каміла» Гребінківського району Полтавської області. Окремі фрагменти роботи виконано на базі клініко-діагностичної лабораторії «Медичні дослідження» (м. Полтава) та клініко-діагностичної лабораторії кафедри патологічної анатомії і судової медицини Дніпропетровської медичної академії.

У роботі були обрані наступні напрями та етапи досліджень.

Перший етап – дослідження морфологічного та біохімічного складу крові, імунологічних показників крові клінічно здорових поросят віком до 29 діб.

Другий етап – анатомічне та гістологічне дослідження органів імуногенезу клінічно здорових поросят віком до 29 діб.

Третій етап – імуногістохімічні дослідження органів імуногенезу клінічно здорових поросят віком до 29 діб.

Четвертий етап – аналіз і узагальнення одержаних результатів.

Перед відбором тварин для досліджень проводили їх клінічне обстеження. Дослідження морфологічних та імунологічних показників крові проводилось у тварин п'яти вікових груп по 10 тварин у кожній: I група – поросята перших годин життя; II група – поросята віком одна доба; III група – поросята віком 7 діб; IV група – поросята віком 14 діб; V група – поросята віком 29 діб.

Кров у тварин відбирали з навколоочного синусу або із хвостової артерії й краніальної порожнистої вени. У крові поросят визначали морфологічні показники: кількість еритроцитів і лейкоцитів пробірковим методом у лічильній камері з сіткою Горяєва; визначення лейкограми проводили у забарвлених за Романовським-Гімзою мазках крові під імерсійною системою мікроскопа. Вміст гемоглобіну визначали геміглобінціанідним методом, а гематокритну величину – методом мікроцентрифугування за Шклярем; за одержаними результатами вираховували вміст гемоглобіну в одному еритроциті (ВГЕ) та його середній об'єм (ШОЕ) за методом Панченкова (1924).

Для вивчення імунологічного статусу свійської свині було проведено дослідження основних реакцій клітинного та гуморального імунітету, а також проведено дослідження динаміки основних клітинних популяцій імунокомпетентних клітин (лімфоцитів): В-лімфоцитів (CD22), Т-хелперів (CD4), Т-супресорів (CD8), клітин, що несуть маркери CD2, CD3, імуноглобулінів класів А, М та G, НСТ, ЦК, фагоцитарну активність нейтрофілів (ФА), ЛАСК, БАСК.

Абсолютну та відносну кількість лімфоцитів із маркерами CD3, CD4, CD8, CD16 та CD22 встановлювали з використанням відповідних еритроцитарних діагностикумів із моноклональними анти-CD антитілами в реакції

розеткоутворення; імунорегуляторний індекс (ІРІ) CD4/CD8 визначали як відношення кількості клітин CD4 до клітин CD8; рівень імуноглобулінів класів А, М та G визначали у реакції радіальної імунодифузії (Манчіні, 1965); кількість циркулюючих імунних комплексів (ЦК) визначали за Насоновим Е. А. (1987); фагоцитарну активність нейтрофілів визначали за латексним методом та встановлювали фагоцитарний показник і фагоцитарне число (Прилуцкий А. С. и др., 2005). Із метою вивчення функціональної здатності фагоцитів крові (їх бактерицидної активності) використовували цитохімічний тест відновлення тетразолію нітросинього (НСТ) (Лаповець Н. Є., 2002).

Біохімічний аналіз крові (вміст гемоглобіну, у сироватці крові – вміст загального білка та його фракцій, сечовини, сечової кислоти, креатиніну, загального білірубіну і його фракцій та концентрацію глюкози, активність аланінової (АлАТ) та аспарагінової (АсАТ) амінотрансфераз, у-глутамілтранспептидази (ГГТП) та лужної фосфатази (ЛФ), α -амілази, креатинфосфокінази, лактатдегідрогенази, холестеролу, тригліцеролів, серомукоїду, кальцію загального, фосфору неорганічного, здійснювали постановку тимолової проби). Дослідження проводили з використанням аналізатора SAPHIRE-400 на базі клініко-діагностичної лабораторії «Медичні дослідження» (Свідоцтво про Атестацію лабораторії №040-09 від 23.03.2009 р.).

Анатомічний розтин проводили методом повної евісцерації в загальноприйнятій послідовності (Зон Г. А., Скрипка М. В., 2009).

Морфогенез органів імунної системи досліджували у поросят п'яти вікових груп, по десять голів у кожній: I група – поросята перших годин життя; II група – поросята віком одна доба; III група – поросята віком 7 діб; IV група – поросята віком 14 діб; V група – поросята віком 29 діб.

Для гістологічного та морфометричного досліджень відбирали тимус, лімфатичні вузли, селезінку, дванадцятипалу та порожню кишки від клінічно здорових поросят. Мікроскопічну будову органів і тканин вивчали шляхом фарбування гістопрепаратів гематоксиліном Караці та еозином. Морфометричні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками (Меркулов Г. А., 1969; Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І., 2005, 2011).

В якості видоспецифічних антитіл для імуногістохімічних досліджень ми використовували CD3 (моноклон sp7, фірма Thermo), CD79 α Ab-1 (моноклон НМ47/А9, фірма Thermo). Для диференціювання структур тканин зрізи додатково забарвлювали гематоксиліном Майєра протягом 1–3 хвилин. Наступна дегідратація та заведення у бальзам здійснювалися згідно зі стандартами.

Якісні характеристики тканинних компонентів і мікрофотографування здійснювали за допомогою мікроскопа MikroMed з мікрофотонасадкою та програмним забезпеченням Fly video серії EZ.

Кількісні та якісні показники експресії маркерів вивчали як мінімум на 8–10 випадково обраних полях зору мікроскопа гістологічних зрізів за збільшення $\times 100$, $\times 200$, $\times 400$ та $\times 1000$ (Петров С. В., 2008).

Статистичну обробку цифрових даних проводили з використанням програми «Microsoft Excel» та «STATISTICA 6» (Statsoft, Inc.).

Проводячи дослідження дотримувалися основних правил належної лабораторної практики GLP (1981), положень «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених I Національним конгресом з біоетики (м. Київ, 2001 р.) та вимог до «Правил проведення робіт з використанням експериментальних тварин», затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я № 281 від 1 листопада 2000 р. «Про заходи щодо подальшого удосконалення організаційних форм роботи з використанням експериментальних тварин». Дослідження виконувалося відповідно до принципів Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною Асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (2000) та Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» №3447 від 21.02.2006 року.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Морфологічні та імунологічні показники організму свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу

Результати наших досліджень свідчать, що у тварин упродовж першого місяця життя спостерігаються кількісні зміни еритроцитарного складу крові. Після народження свійська свиня починає отримувати достатню кількість Оксигену, тому зникає потреба в компенсаторному підсиленні еритропоезу, при цьому відбувається зменшення кількості еритроцитів на 22,8 % (з 4,6 Т/л у поросят віком одна доба до 3,6 Т/л у поросят віком 7 діб). Окрім того, таке зниження кількості еритроцитів, а, відповідно, і гемоглобіну (з 117 г/л до 86 г/л) пов'язане з підвищеним гемолізом фетальних еритроцитів. У подальшому до віку свійської свині 29 діб встановлено тенденцію до збільшення вмісту гемоглобіну, а також кількості еритроцитів до 89 г/л та 5,6 Т/л відповідно (таблиця 1).

У новонароджених тварин спостерігається фізіологічний лейкоцитоз, який сягає $27,1 \pm 3,93$ Г/л; це, ймовірно, пов'язано з тим, що в перші доби життя відбувається розщеплення продуктів розпаду, які виникли під час народження. У цей період кількість нейтрофілів у 2,7 раза більша, ніж лімфоцитів. Кількість лейкоцитів весь час зменшується й у тварин віком 29 діб становить $6,7 \pm 0,23$ Г/л, що майже в 4 раза менше, ніж у тварин перших годин життя (таблиця 1). Зменшення кількості лейкоцитів може свідчити про незрілість органів кровотворення та імунного захисту і як стрес-реакції у відповідь на проведення різних зооветеринарних заходів, таких як мічення поросят, введення залізовмісних препаратів, видалення ікол й інших.

Слід відзначити, що зниження кількості лейкоцитів частково компенсується перерозподілом різних видів клітин, а саме зменшенням частки нейтрофілів у 1,7 раза і збільшенням частки лімфоцитів у 1,9 раза (таблиця 1). Зменшення частки нейтрофілів можна пояснити їх високою фагоцитарною активністю у тварин віком одна доба ($52,2 \pm 8,55$ %), збільшення середньої кількості

фагоцитованих мікробних клітин у 1,8 раза (з $2,25 \pm 1,25$ до $4,0 \pm 0,92$ м. к./кл) та активацією процесу знищення антигенів (ріст показника НСТ-тесту з $1,27 \pm 0,03$ до $1,67 \pm 0,03$).

Таблиця 1

Морфологічний склад крові, вміст гемоглобіну та ШОЕ свійської свині першого місяця життя ($M \pm m$; $n=10$)

Показник	1–2 години (перша група)	одна доба (друга група)	7 діб (третья група)	14 діб (четверта група)	29 діб (п'ята група)
Еритроцити, Т/л	$4,37 \pm 0,07$	$4,6 \pm 0,088^*$	$3,6 \pm 0,05^*$	$4,06 \pm 0,07^*$	$5,6 \pm 0,07^*$
Нь, г/л	$117, 7 \pm 1,5$	$98,1 \pm 0,68^*$	$86,5 \pm 0,7^*$	$88,4 \pm 1,04^*$	$89,0 \pm 0,97^*$
ШОЕ, мм/г	$2,6 \pm 0,7$	$1,7 \pm 0,67^*$	$4,3 \pm 0,95^*$	$2,1 \pm 1,19$	$1,8 \pm 0,79$
Лейкоцити, Г/л	$27,1 \pm 3,93$	$15,7 \pm 0,12^*$	$9,05 \pm 0,82^*$	$7,44 \pm 0,09^*$	$6,7 \pm 0,23^*$
Еозинофіли, %	$2,7 \pm 1,25$	$1,1 \pm 0,74^*$	$0,8 \pm 0,63^*$	$1,1 \pm 0,74^*$	$1,3 \pm 1,06^*$
Базофіли, %	$0,4 \pm 0,52$	$0,6 \pm 0,52$	$0,8 \pm 0,63$	$0,5 \pm 0,53$	$0,5 \pm 0,53$
Нейтрофіли:					
паличкоядерні, %	$1,2 \pm 0,63$	$13,7 \pm 1,77^*$	$2,5 \pm 0,71^*$	$11,7 \pm 1,25^*$	$6,4 \pm 1,84^*$
сегментоядерні, %	$21,5 \pm 5,8$	$53,8 \pm 4,29^*$	$34,2 \pm 12,59^*$	$46 \pm 1,76^*$	$34,1 \pm 6,1^*$
Моноцити, %	$2,3 \pm 0,95$	$6,2 \pm 0,92^*$	$7,4 \pm 2,6^*$	$6,2 \pm 0,92^*$	$9,0 \pm 1,83^*$
Лімфоцити, %	$72,0 \pm 5,77$	$24,6 \pm 3,95^*$	$54,2 \pm 12,31^*$	$34,8 \pm 7,91^*$	$46,4 \pm 7,29^*$

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з показником поросят першої групи

Кількість сегментоядерних і паличкоядерних нейтрофілів у свійської свині до віку 29 діб зазнає істотних змін (таблиця 1). Так, співвідношення паличкоядерних нейтрофілів до сегментоядерних становило у тварин перших годин життя 1:18; віком одна доба – 1:4; віком сім діб – 1:13; віком 14 діб – 1:4 та віком 29 діб – 1:5. Такі коливання в лейкограмі є наслідком особливостей формування імунної системи організму новонароджених тварин, контакту з патогенними чинниками навколишнього середовища й свідчать про інтенсивність як фагоцитозу, так і процесу відновлення клітинного складу крові в організмі свійської свині.

Поступове збільшення (в 3,9 раза) кількості моноцитів упродовж першого місяця життя з $2,3 \pm 0,95$ % до $9,0 \pm 1,83$ % свідчить про активізацію механізмів кровотворення та формування імунної системи здорової тварин. Моноцитоз може бути також наслідком імунізації тварин.

Максимальний показник ШОЕ у тварин віком 7 діб – $4,3 \pm 0,95$ (мл/г) пояснюється найвищим показником глобулінової фракції $53,88 \pm 3,67$ % у порівнянні з аналогічними показниками тварин інших вікових груп (таблиця 1).

Абсолютна кількість Т-кілерів (CD16) зазнала коливань: за два тижні після народження їх стало у 1,52 раза більше (з $383,52 \pm 145,87$ до $509,79 \pm 226,3$ клітин/мкл), а у віці 29 діб показник повернувся до вихідного рівня ($133,8 \pm 48,82$ клітин/мкл) (таблиця 2). Такі процеси свідчать про адаптацію імунної системи до нових умов існування. Антигени корму, води, повітря активували передусім неспецифічні фактори та стимулювали проліферацію

наявних В-лімфоцитів і активацію Т-хелперів (підвищення ІРІ з показника $1,69 \pm 0,39$ до рівня $2,38 \pm 0,35$), що повинно забезпечити імунну відповідь на значну кількість бактерій, які заселяють слизові оболонки і шкіру поросят у перші години після народження. Протягом двох наступних тижнів життя (до віку 29 діб) перебудова стосувалася вже клітинної ланки (відповідь на внутрішньоклітинні патогени), про що свідчать зменшення імунорегуляторного індексу до рівня $1,63 \pm 0,17$ та збільшення кількості Т-супресорів (CD8⁺) у 2,7 раза.

Зменшення відносної кількості В-лімфоцитів (з $16,8 \pm 0,92$ до $11,5 \pm 1,65$ %) у період із віку одна доба до 29 діб пов'язано з активним процесом осідання цих клітин у відповідних компартментах периферичних лімфоїдних органів та формування в останніх первинних і вторинних лімфоїдних вузликів.

Таблиця 2

Відносна кількість лімфоцитів різних популяцій у крові свійської свині, % ($M \pm m$; $n=10$)

Маркер	Вік тварин, діб				
	1–2 години	одна доба	7 діб	14 діб	29 діб
Т-лімфоцити (CD2 CD3)	$42,2 \pm 1,62$	$30,4 \pm 2,37^*$	$26,1 \pm 1,60^*$	$25,7 \pm 1,57^*$	$33,2 \pm 1,81^*$
Т-хелпери (CD4)	$31,3 \pm 4,74$	$14,8 \pm 1,03^*$	$18,4 \pm 4,65^*$	$16,3 \pm 0,94^*$	$17,8 \pm 1,14^*$
Т-супресори (CD8)	$19,2 \pm 5,31$	$9,1 \pm 1,52^*$	$9,5 \pm 0,85^*$	$7,1 \pm 0,88^*$	$11,0 \pm 1,05^*$
НК-кілери (CD16)	$21,0 \pm 8,81$	$9,57 \pm 0,85^*$	$10,0 \pm 1,94^*$	$7,9 \pm 1,85^*$	$4,3 \pm 1,25^*$
В-лімфоцити (CD22)	$20,3 \pm 4,95$	$16,8 \pm 0,92^*$	$11,9 \pm 1,19^*$	$12,7 \pm 1,49^*$	$11,5 \pm 1,65^*$

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з показником поросят першої групи

Зниження кількості антитіл класу G у сироватці крові свійської свині впродовж першого тижня життя на 22 % на нашу думку пов'язане передусім зі зменшенням кількості IgG у молоці, а, по-друге, з тим, що синтез власних IgG у поросят незначний через недостатню кількість В-лімфоцитів. Упродовж другого тижня життя відбувається накопичення вже власних антитіл, синтезованих у відповідь на антигени, що надходять із кормами, водою та повітрям.

У період різкого зниження кількості IgG (вік 7 діб) захисну роль ймовірно беруть на себе IgA, кількість яких у цей період є найвищою ($0,91$ мг/мл). Нами встановлено, що новонароджені тварини мають достатньо високий рівень власних імуноглобулінів класу M ($0,54$ мг/мл) і набувають максимального значення у тварин до кінця першого тижня життя, а саме – 20 % (рис. 1).

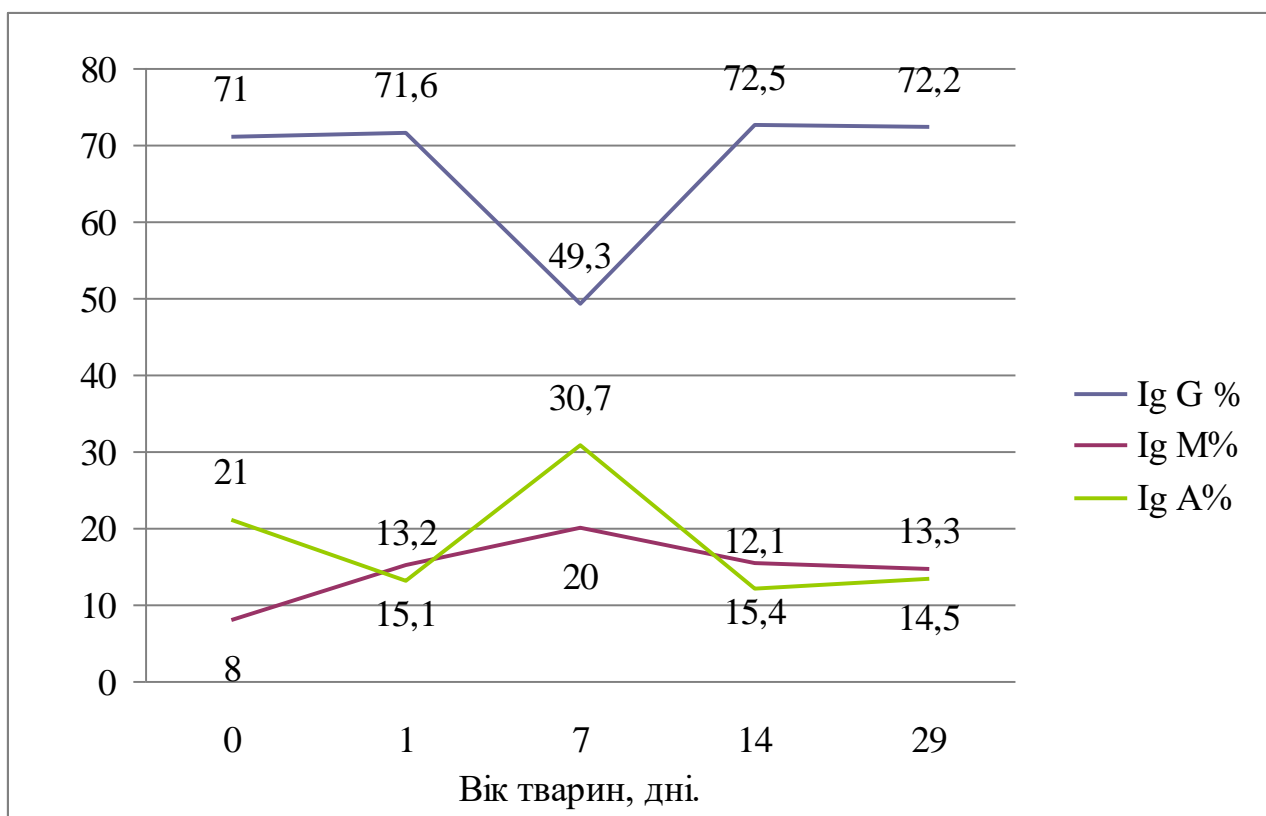


Рис. 1. Динаміка відносного вмісту імуноглобулінів у крові свійської свині у віковому аспекті

Безсумнівно, поясненням цьому є вплив патогенних факторів навколишнього середовища на новонароджений організм та антигенна стимуляція останнього.

Метаболічний профіль сироватки крові свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу

Проведені дослідження свідчать, що у тварин перших годин життя до прийому молозива спостерігається фізіологічна гіпопротеїнемія. При цьому відсоток білків сироватки крові після отримання перших порцій молозива швидко збільшується, в першу чергу, за рахунок гамаглобулінів. Так, після надходження в організм новонароджених тварин молозива, рівень загального білка в сироватці крові зростає на 37 % (з $34,57 \pm 0,92$ г/л до $55 \pm 0,6$ г/л). За рахунок збільшення фракції глобулінів, що надходить з молозивом, А/Г коефіцієнт упродовж першої доби життя знизився з 4,2 до 1,022 (таблиця 3).

До кінця першого тижня життя зростає вміст загального білка до 63 г/л, що на 46 % більше ніж у тварин перших годин життя, і на 12,7 % у тварин віком одна доба. Основним чинником такого зростання є, ймовірно, насиченість молозива свиноматки білковими фракціями в перші дні після опоросу. Співвідношення альбумінів та глобулінів у свійської свині віком 7 днів суттєво не відрізняється від ідентичних показників тварин однодобового віку і має тенденцію до подальшого зменшення альбумінової та збільшення глобулінової фракцій відповідно на 3 %.

Починаючи з першого тижня життя свійської свині до віку 14 діб рівень загального білка крові зростає на 4 %, а глобулінова фракція сироватки крові має тенденцію до зниження на 33 % (з $34 \pm 2,7$ г/л у 7 діб до $26,2 \pm 1,02$ г/л на 29 добу) з поступовим зростанням на 24,6 % А/Г-коефіцієнту, а саме з $0,92 \pm 0,09$ до $1,22 \pm 0,05$ (таблиця 3).

Таблиця 3

Уміст загального білка та його фракцій у сироватці крові свійської свині першого місяця життя ($M \pm m$; $n = 5$)

Показник	1–2 години (1 група)	одна доба (2 група)	7 діб (3 група)	14 діб (4 група)	29 діб (5 група)
Загальний білок, г/л	$34,57 \pm 0,92$	$55 \pm 0,6^{***}$	$63 \pm 2,19^{**}$	$60,5 \pm 3,8$	$58,2 \pm 2,42$
Альбуміни, г/л	$28,08 \pm 1,03$	$27,7 \pm 0,15$	$30,2 \pm 1,11^*$	$30,4 \pm 2,1$	$32 \pm 1,67$
Глобуліни, г/л	$6,72 \pm 0,17$	$27,3 \pm 0,65^{***}$	$34 \pm 2,7^*$	$29,6 \pm 0,6$	$26,2 \pm 1,02^*$
Альбуміни, %	$80,7 \pm 0,28$	$50,4 \pm 0,68^{***}$	$48,12 \pm 2,03$	$50,3 \pm 1,2$	$54,9 \pm 1,14^*$
Глобуліни, %	$19,3 \pm 0,28$	$49,6 \pm 0,68^{***}$	$53,88 \pm 3,67$	$49,6 \pm 1,3$	$45,1 \pm 1,13^*$
А/Г коефіцієнт	$4,2 \pm 0,07$	$1,022 \pm 0,03^{***}$	$0,92 \pm 0,09$	$1,02 \pm 0,3$	$1,22 \pm 0,05^*$

Примітка. * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ по відношенню до попередньої групи

У тварин, починаючи з 14 до 29 добового віку, показники білкового обміну мають незначні зміни. Так, відбувається зменшення рівня загального білка на 3,9 % (з $60,5 \pm 3,8$ до $58,2 \pm 2,42$ відповідно), збільшення частки альбумінів на 4,7 % ($30,4 \pm 2,1$ до $32 \pm 1,67$ г/л) (таблиця 3).

Враховуючи дані В. І. Левченка зі співавторами (2002), а саме той факт, що у дорослих свиней загальний уміст білків складає 70–85 г/л, альбумінова фракція 35–45 %, а глобулінова 55–65 %, можна стверджувати, що у свійської свині місячного віку ще не закінчуються процеси становлення білкового обміну і в цей період відлучення тварин не є оптимальним.

Аналіз показників залишкового азоту вказує на зменшення кількості сечовини вдвічі (з $8,7 \pm 0,22$ ммоль/л до $4,3 \pm 0,35$ ммоль/л) у сироватці корві свійської свині впродовж періоду дослідження. Більш висока концентрація сечовини у новонароджених тварин є, ймовірно, продукційною і має відносний характер. При цьому вищезазначений показник є нестабільним і має тенденцію до зростання у свійської свині від 7 до 14-денного віку на 46,7 % (з $3,2 \pm 0,3$ до $5,05 \pm 0,43$ ммоль/л) і подальшого зменшення на 14,9 % (з $5,05 \pm 0,43$ до $4,3 \pm 0,35$ ммоль/л) до 29 діб відповідно. Це свідчить про недостатню фільтруючу поверхню й обмежену проникність клубочкових мембран нирок.

У свійської свині перших годин життя показник загального білірубіну склав $8,01 \pm 0,06$ ммоль/л, що на 48 % було меншим порівняно з тваринами віком одна

доба ($18,7 \pm 0,52$ ммоль/л). Таке зростання відбулося за рахунок збільшення на 66 % непрямого білірубину (відповідно, з $4,94 \pm 0,1$ до $14,2 \pm 0,39$ ммоль/л).

До кінця першого тижня життя тварин відбувається зростання вмісту білірубину в сироватці крові втричі порівняно з новонародженими тваринами, а саме з $8,01 \pm 0,06$ мкмоль/л до $24,2 \pm 1,11$ мкмоль/л (за рахунок непрямого білірубину).

До кінця першого місяця життя спостерігалася тенденція поступового зниження загального білірубину до рівня $13,2 \pm 0,49$ мкмоль/л. При цьому відбувалось одночасне зменшення концентрації як прямого, так і не прямого білірубину. Показник непрямого білірубину зменшився на 47,1% (з $17,8 \pm 0,97$ до $9,6 \pm 0,24$ мкмоль/л), прямого білірубину – на 44,8 % ($6,4 \pm 0,51$ до $3,6 \pm 0,24$ мкмоль/л). Враховуючи дані В. І. Левченка зі співавторами (2002), а саме той факт, що у свійської свині вміст загального білірубину складає 05–6,8 мкмоль/л, а кон'югованого білірубину – 0,5–3,5 мкмоль/л, можна стверджувати про недостатню сформованість гепатобіліарної системи й незрілість синтезуючої та секреторної функції печінки у свійської свині віком 29 діб.

Морфологія тимуса свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу

Тимус новонароджених тварин є сформованим органом. Він складається з лівої і правої шийних і непарних проміжної та грудної часток.

На ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу відбувається структурно-функціональна перебудова тканинних компонентів тимуса, що відображається на його органо- і гістометричних показниках, залежно від морфотопографії часток органа. Відбувається збільшення його лінійних параметрів за зростання паренхіматозних (лімфоїдних) і зменшення стромальних компонентів.

До того ж динаміка абсолютної маси тимуса свійської свині у ранньому постнатальному періоді онтогенезу збільшується прямолінійно, з прогресивним зростанням у віці 14–29 діб (рис. 2).

Відносна маса тимуса свійської свині, згідно з даними наших досліджень зменшується прямопропорційно абсолютній масі тимуса та масі тварин. Однак, відразу після народження свійської свині спостерігається зростання відносної маси тимуса з $0,27 \pm 0,01$ % у новонароджених до $0,34 \pm 0,01$ % – у свійської свині однодобового віку. Таке асинхронне зменшення відносної маси тимуса ми пояснюємо тим, що в однодобових тварин – внаслідок стресових чинників у період народження та адаптації їх організму до умов існування у післяродовий період – відбувається зменшення майже у 1,15 раза маси їх тіла порівняно з новонародженими просятами (з $1206,2 \pm 36,4$ г до $1053,6 \pm 36,12$ г відповідно).

На ранньому етапі постнатального періоду онтогенезу одночасно зі зростанням абсолютної маси тимуса відбувається прямопропорційне зростання його лінійних показників.

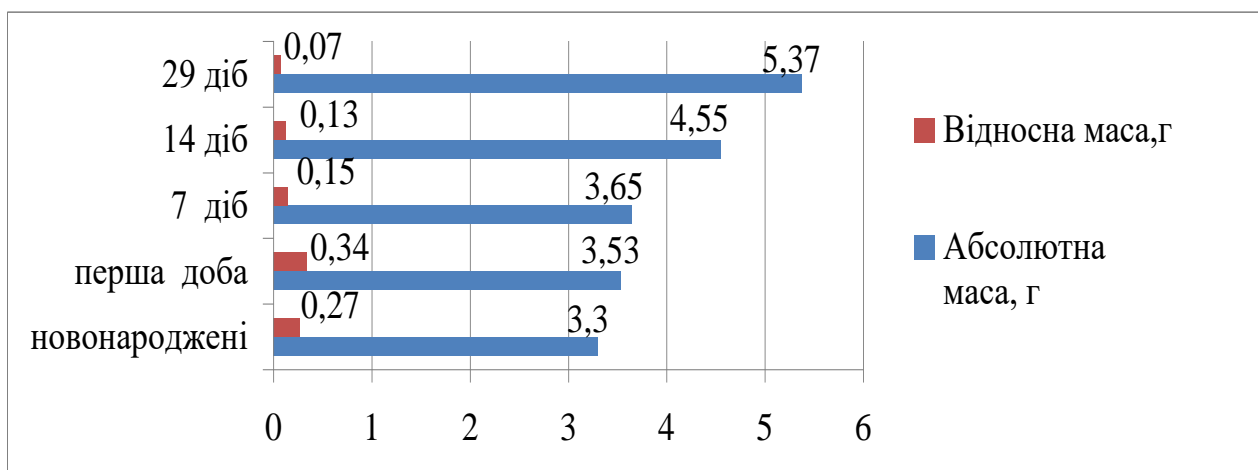


Рис. 2. Динаміка абсолютної та відносної маси тимуса свійської свині у ранньому постнатальному періоді онтогенезу

Разом із тим пропорції загальної довжини часток тимуса мають відповідну залежність від їх морфотопографії: в усіх вікових групах тварин ліва шийна частка тимуса завжди була більша, ніж права, грудна – найменша (рис. 3).

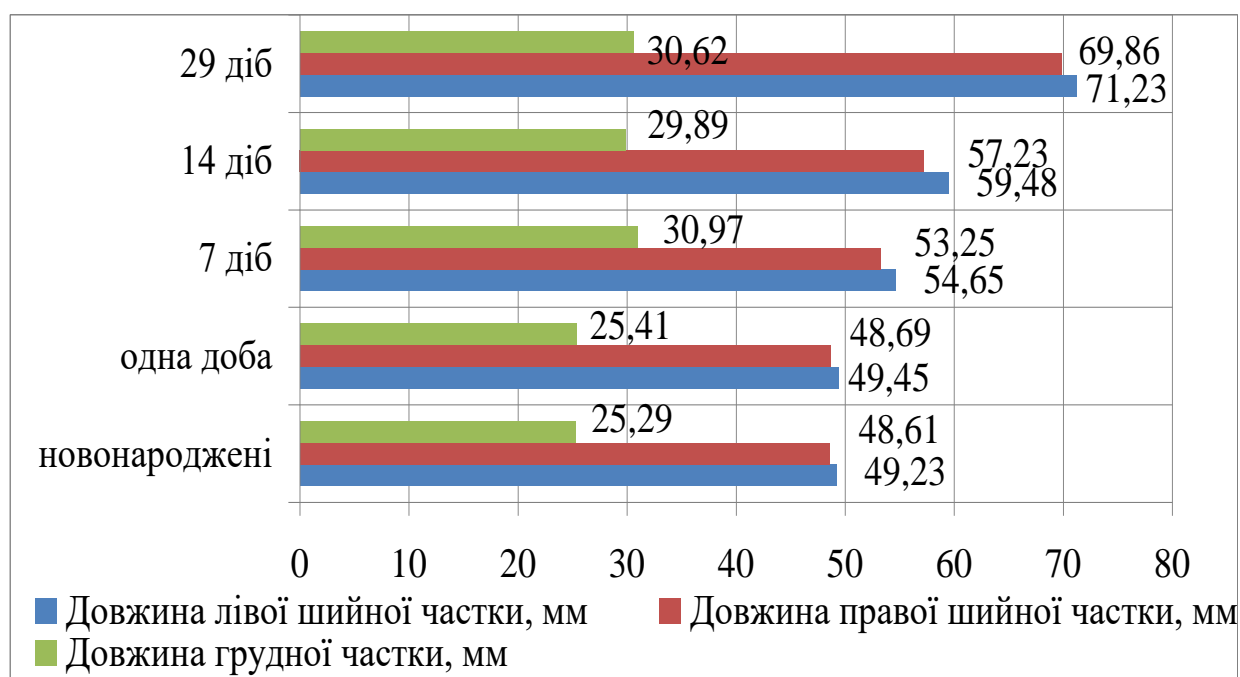
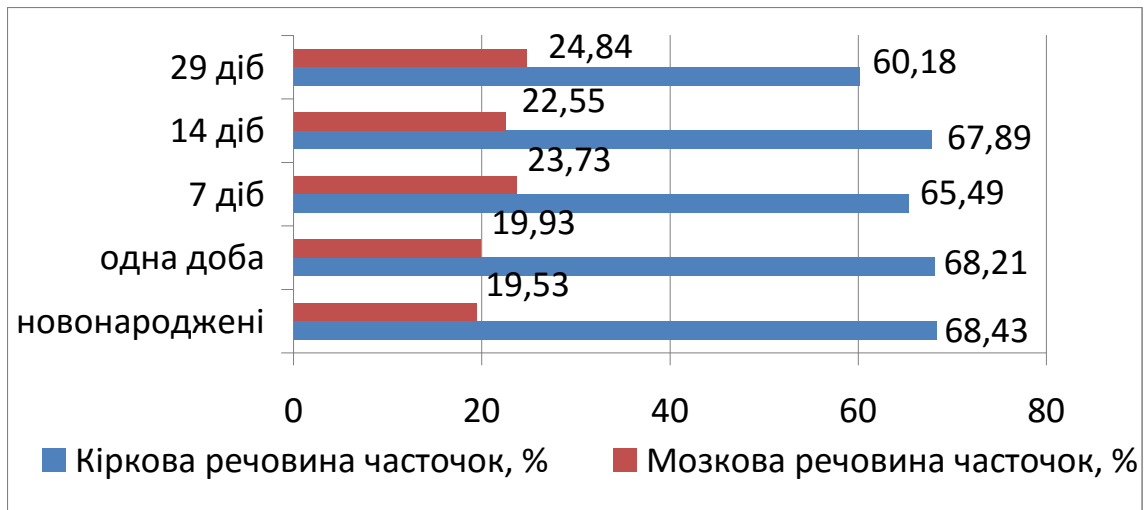
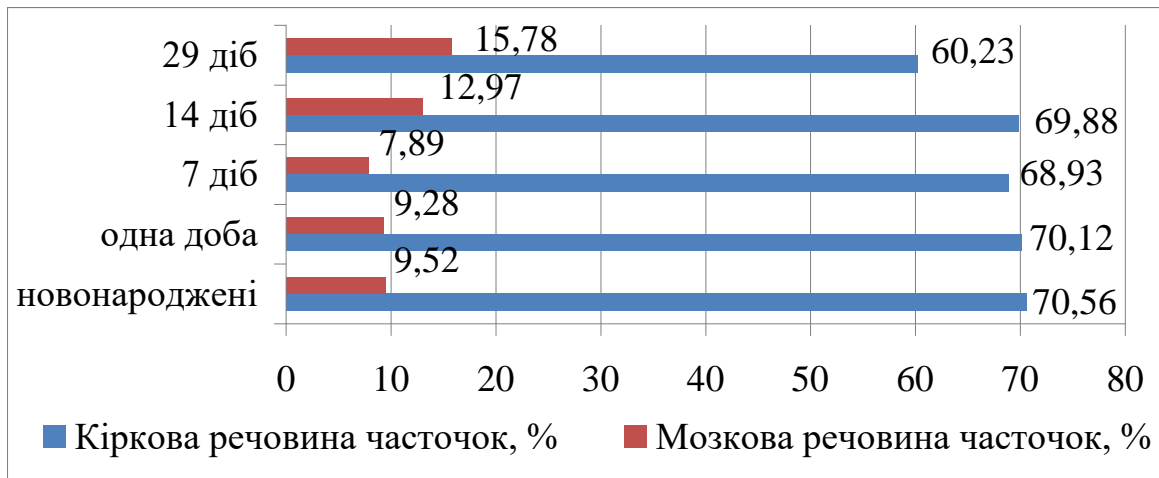


Рис. 3. Динаміка лінійних параметрів тимуса свійської свині у ранньому постнатальному періоді онтогенезу

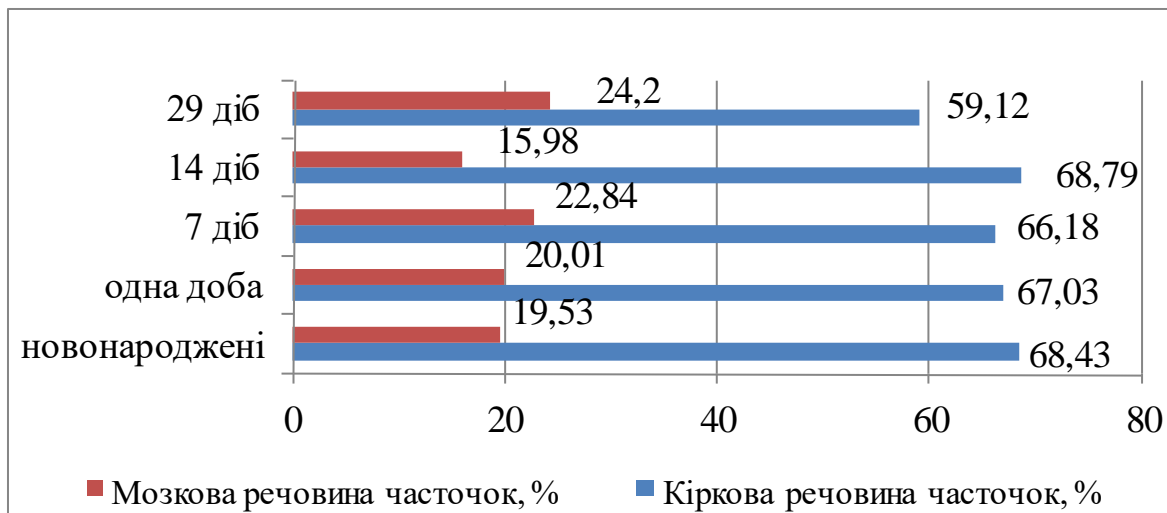
Маса і лінійні параметри тимуса у постнатальний період онтогенезу залежить від співвідношення його тканинних компонентів. Згідно з даними наших морфометричних досліджень, структурні компоненти тимуса займають різну за величиною відносну площу: найбільшу відносну площу займає кіркова речовина, меншу – мозкова (рис. 4).



(A)



(B)



(B)

Рис. 4. Площа кіркової та мозкової речовини часточок тимуса свійської свині у ранньому постнатальному періоді онтогенезу: А – парна шийна частка; Б – проміжна частка; В – грудна частка.

У процесі розвитку відбуваються кількісні зміни у взаємовідношеннях тканинних компонентів тимуса (рис. 4 А, Б, В) Порівняно з новонародженими тваринами відносна площа кіркової речовини часточок тимуса у 29-добових тварин зменшується: на 8,25 % у парній шийній частці; на 10,27 % – у

проміжній; на 9,31 % – у грудній. Відносна площа мозкової речовини зростає, відповідно, на 5,31 %; 4,07 та 4,67 %, обумовлюючи зниження загальної відносної площі лімфоїдної тканини, відповідно, на 2,94 %; 6,26; 3,22 % та зростання відносної площі сполучної тканини на 2,94 % у парній шийній, на 3,22 % – у проміжній та на 3,22 % – у грудній частках.

Причому відсоток лімфоїдної тканини (у проміжній та грудній частках тимуса до віку 7 діб, у парних шийних – до 15 діб) збільшувався, далі – до віку 29 діб зменшувався.

Таким чином, із розвитком свійської свині відбувається структурно-функціональна перебудова тканинних компонентів тимуса. Така перебудова тимуса тварин на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу відображається на його структурі та органо- і гістометричних показниках, залежно від морфотопографії часток органа, що обумовлено адаптацією організму до умов існування і формування популяцій Т-лімфоцитів.

Морфологія селезінки свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу

Згідно з даними органометричного аналізу, проведеного нами, у ранньому періоді постнатального онтогенезу відбувається активний розвиток селезінки, що виражається збільшенням її лінійних величин (довжини, ширини, товщини) та абсолютної маси. Так, абсолютна маса селезінки у свійської свині з моменту народження до 29-добового віку збільшується прямолінійно, з прогресивним зростанням у віці 7, 14 та 29 діб. Відносна маса селезінки є прямопропорційною абсолютній масі селезінки та масі тварин: її показник з віком свійської свині достовірно зменшується (рис. 5).

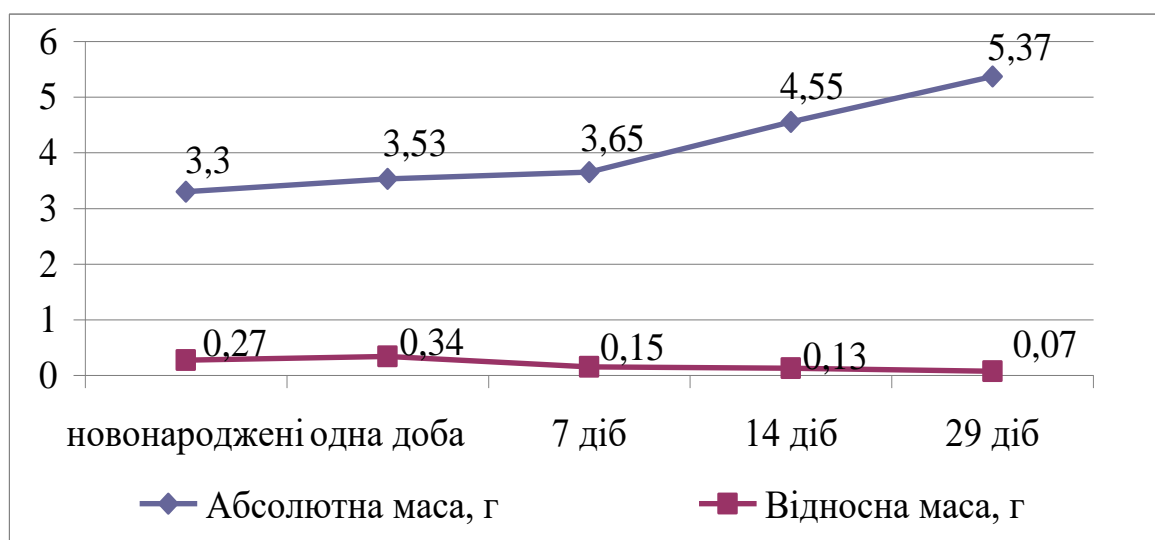


Рис. 5. Динаміка абсолютної та відносної маси селезінки свійської свині у ранньому постнатальному періоді онтогенезу

У ранньому постнатальному періоді онтогенезу у дослідних тварин одночасно зі зростанням абсолютної маси селезінки відбувається

прямопропорційне зростання її лінійних величин – довжини, ширини та товщини (рис. 6). Це свідчить про те, що розвиток і ступінь диференціювання селезінки до народження свійської свині ще не завершений, а продовжується у перші доби постнатального періоду онтогенезу.

Імунокомпетентна функція селезінки визначається її лімфоїдною тканиною (білою пульпою) (Горальський Л. П., 2000; Криштофорова Б. В., 2005, 2008). За результатами наших досліджень встановлено, що у ранньому постнатальному періоді онтогенезу поросят, з моменту їх народження, паренхіма селезінки містить $6,89 \pm 0,45$ % білої пульпи, яку формують, головним чином, периартеріальні лімфоїдні муфти і $85,92 \pm 0,43$ % червоної пульпи.



Рис. 6. Органометричні показники селезінки свійської свині у ранньому постнатальному періоді онтогенезу

До віку 29 діб у свійської свині паренхіма селезінки чітко диференціюється на червону і білу пульпу, з-поміж якої у дифузній лімфоїдній тканині з'являються округлої та овальної форми лімфоїдні вузлики ($0,42 \pm 0,04$ % від загальної площі лімфоїдної тканини) зі всіма їх складовими, які розміщені у різних місцях паренхіми незакономірно.

Клітинна популяція лімфоїдних вузликів селезінки, за результатами наших цитологічних досліджень, була представлена різними клітинними елементами, серед яких переважали малі та середні лімфоцити, ретикулярні клітини, потім великі лімфоцити та лімфобласти.

Червона пульпа селезінки міститься у найбільшій кількості (рис. 7). У ній, за результатами наших досліджень, виявляється багато артеріол, капілярів, венозних синусів та зустрічаються майже всі клітини крові: лімфоцити, гранулоцити, моноцити та еритроцити.

Проведене нами кількісне морфологічне дослідження допомогло виявити певні закономірності, тенденції та критерії, що стосуються структурної організації селезінки на тканинному рівні. Так, у результаті таких досліджень, які відрізняються об'єктивністю та достовірністю (Горальський Л. П., Хомич В. Т., Кононський О. І. 2005; 2011), відсоткова частка лімфоїдної тканини та сполучнотканинної строми селезінки з віком тварин збільшується, червоної пульпи – зменшується (рис. 7).

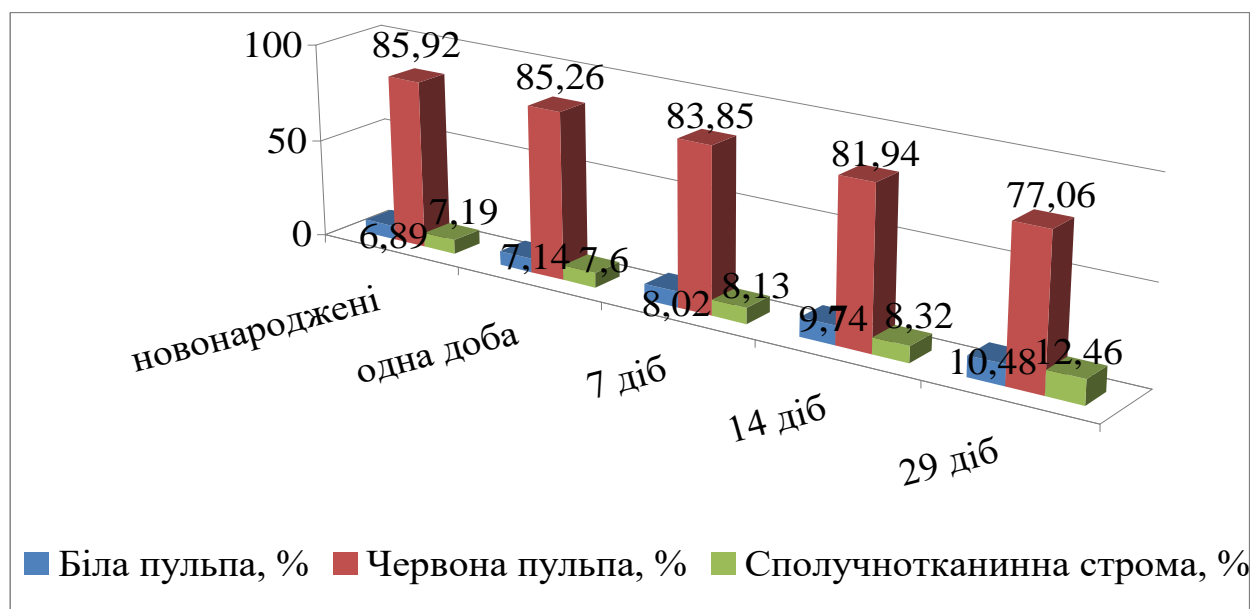


Рис. 7. Відносна площа тканинних компонентів селезінки свійської свині у ранньому постнатальному періоді онтогенезу

Отже, у новонароджених тварин усі структурно-функціональні компоненти селезінки на органному та тканинному рівнях сформовані. Гістоархітектоніка органа має диференційований та спеціалізований стромально-трабекулярний апарат. Паренхіма селезінки сформована однорідним клітинним складом без чіткого поділу на червону і білу пульпу. З віком тварин відбувається природний ріст і розвиток її компонентів, спостерігаються вікові індивідуальні зміни стромально-паренхіматозних структур, значно зростає кількість лімфоїдної тканини, передусім вузликів, що узгоджується з результатами інших науковців (Криштофорова Б. В., 2005, 2008).

Морфологія лімфатичних вузлів свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу

Найбільш чисельними органами імунної системи є лімфатичні вузли, форма та розміри яких різні (від кількох міліметрів до кількох сантиметрів) залежно від їх розташування. У більшості випадків, згідно з нашими дослідженнями, нижньощелепні лімфатичні вузли мають бобоподібну форму, на них знаходиться випукла та ввігнута поверхні. Порожньокишкові лімфатичні вузли за будовою мають видовжено-овальну форму й знаходяться з правого та лівого боку по ходу краніальної брижової артерії.

Абсолютна маса лімфатичних вузлів із віком тварин змінюється незначно, порівняно з іншими лімфоїдними органами. Соматичні лімфатичні вузли мають

більшу абсолютну масу та лінійні параметри порівняно з вісцеральними. Відносна маса лімфатичних вузлів коливається в межах сотих або тисячних часток відсотка.

За даними наших досліджень, динаміка абсолютної маси лімфатичних вузлів свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу збільшується прямолінійно. Більш прогресивне її збільшення характерне для нижньощелепного лімфатичного вузла з вираженими піками зростання у віці 7; 14 та 29 днів (рис. 8 А).

Відносна маса лімфатичних вузлів залежала від їх топографії та морфофункціонального стану і була прямопропорційною їх абсолютній масі та масі тіла тварин: із віком свійської свині відносна маса лімфатичних вузлів зменшувалася. Проте від народження тварин до віку одна доба значення її показників (так само, як і відносна маса тимуса) зростали, при подальшому прогресивному зменшенні (рис. 8 Б).

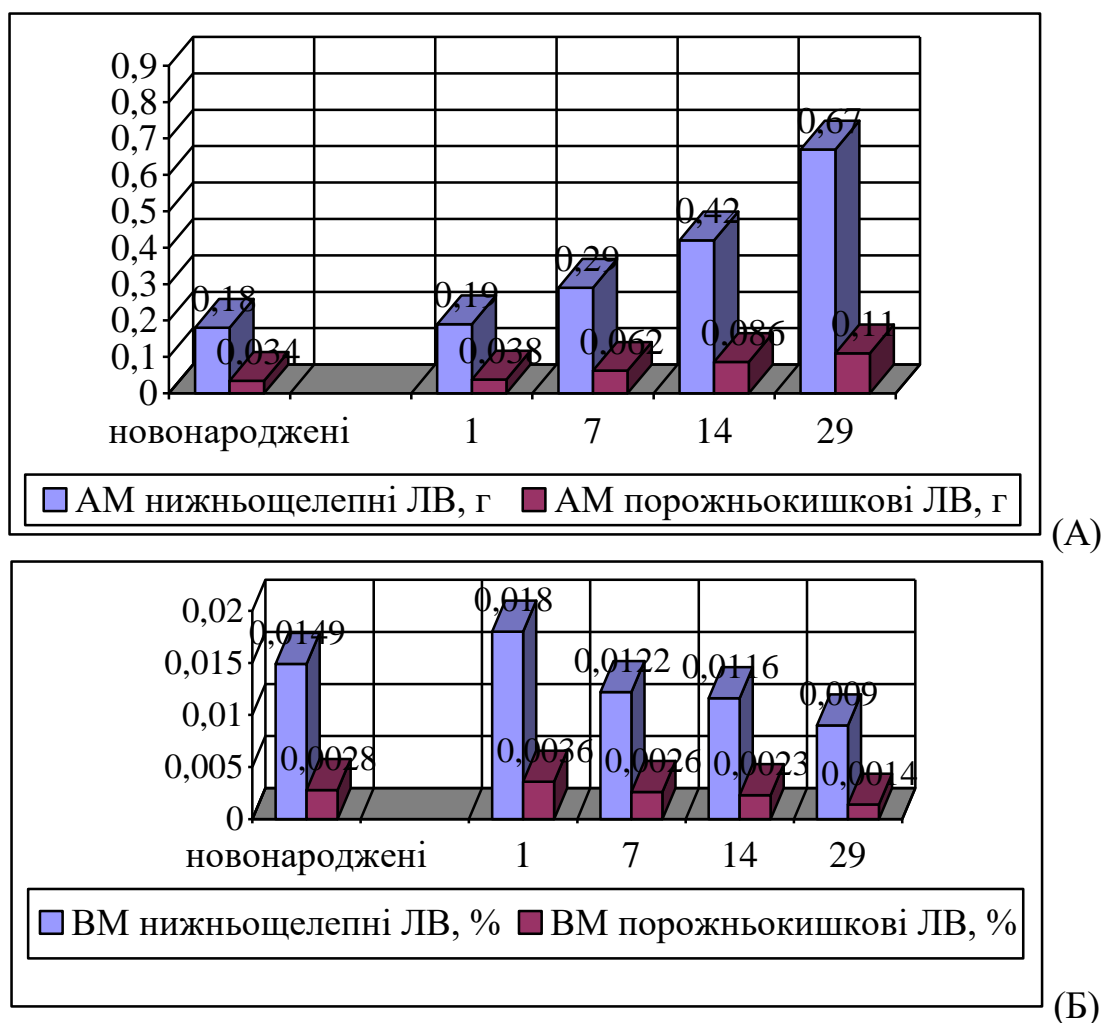
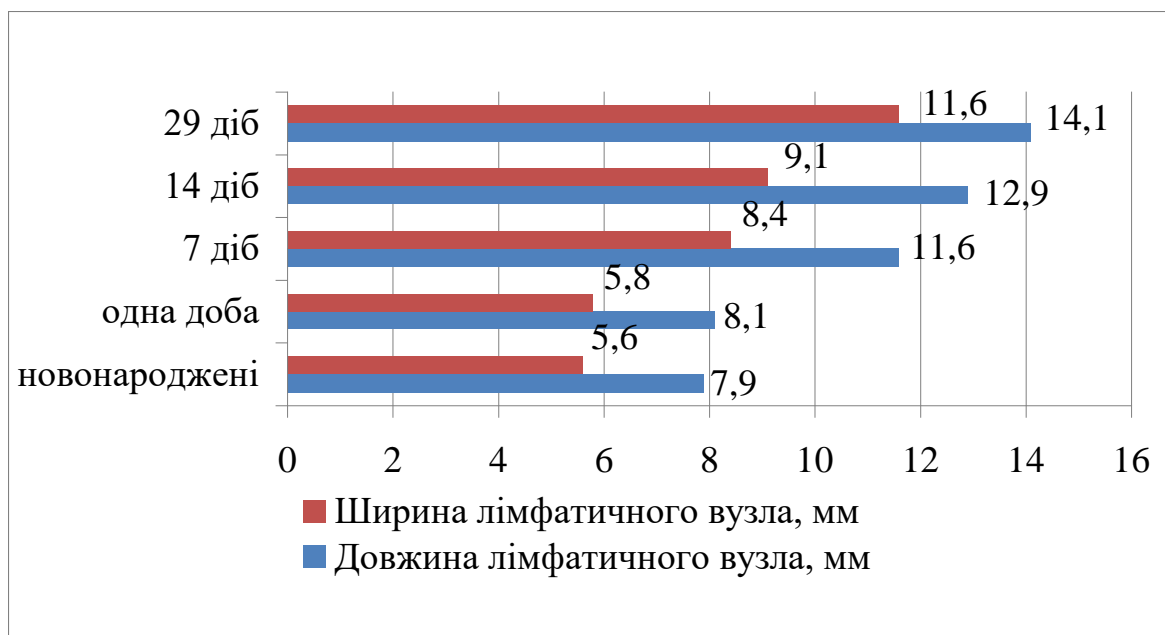


Рис. 8. Динаміка абсолютної та відносної маси лімфатичних вузлів свійської свині на ранньому етапі постнатального періоду онтогенезу: А – абсолютна маса; Б – відносна маса.

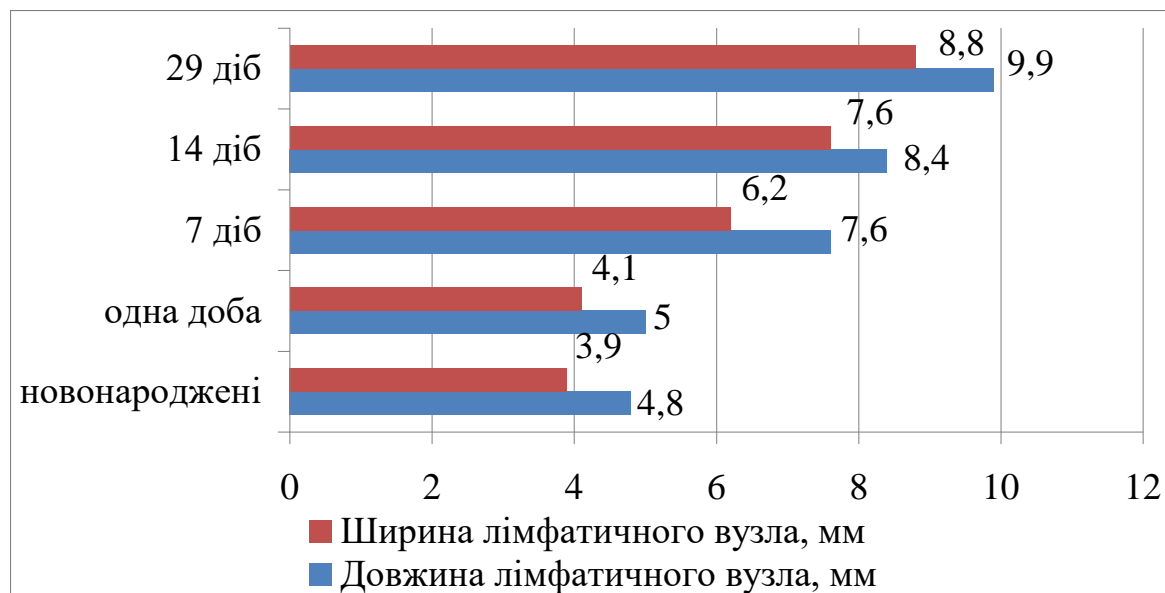
З моменту народження, на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу, тварин відбувається подальший ріст і розвиток лімфатичних вузлів. Так, за результатами наших органометричних досліджень, довжина та ширина

лімфатичних вузлів свійської свині на ранньому етапі постнатального періоду онтогенезу зростає прямолінійно (рис. 9).

Лімфоїдна тканина лімфатичних вузлів представлена поодинокими лімфоїдними вузликами та дифузною лімфоїдною тканиною, з нещільним розміщенням лімфоїдних клітин. Вона поділяється на мозкову та кіркову речовини. Однак чіткої межі між кірковою і мозковою речовинами не спостерігається (паракортикальна зона). Ділянка розміщення лімфоїдних вузликів у комплексі з іншими структурними утвореннями (кіркова речовина) знаходиться в центрі органа, а мозкова речовина – на периферії.



(А)

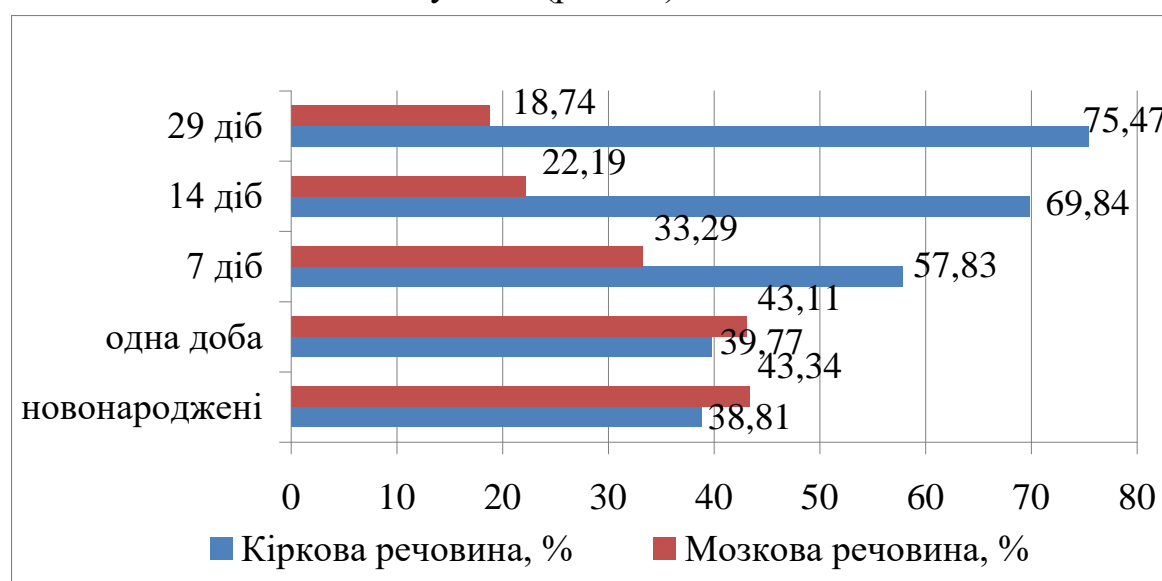


(Б)

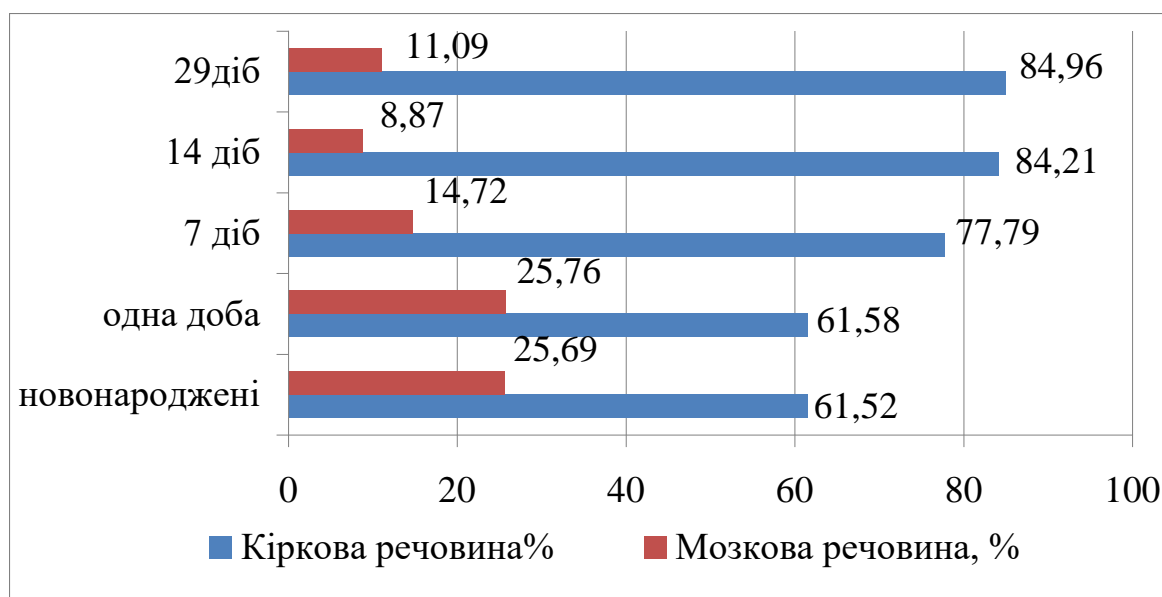
Рис. 9. Органометричні показники лімфатичних вузлів свійської свині у ранньому постнатальному періоді онтогенезу: А – нижньощелепні; Б – порожньокишкові.

Майже половина всієї площі зрізу лімфатичних вузлів припадає на кіркову речовину. За даними М. Р. Сапина, площа кіркової речовини брижових лімфовузлів варіює в широких межах і займає 25–63 % (Сапин М. Р., 1978). За результатами наших досліджень у свійської свині раннього постнатального періоду понад половину всієї площі зрізу лімфатичних вузлів припадає на кіркову речовину: її відносна площа достовірно збільшується у процесі розвитку й росту тварин за рахунок зростання відносної площі дифузної лімфоїдної тканини та лімфоїдних вузликів, кількість яких із центрами розмноження з віком поросят зростає.

Відносна площа мозкової речовини лімфовузлів, яка сформована ретикулярними клітинами і пучками колагенових волокон, де знаходиться значна кількість мозкових тяжів, які мають переважно напрямок до капсули, з віком свійської свині зменшується (рис. 10).



(А)



(Б)

Рис. 10. Відносна площа тканинних компонентів лімфатичних вузлів свійської свині у ранньому постнатальному періоді онтогенезу: А – нижньощелепних; Б – порожньокишкових.

Важливе значення у дослідженні гістологічної будови лімфатичних вузлів належить лімфоїдним вузликам (Потоцкая Е. И., 2009). Лімфоїдні вузлики – це тимуснезалежні зони (Криштофорова Б. В., 2001). Кількість лімфоїдних вузликів залежить від віку, виду тварини, наявності антигену (Кухаркина О. В., 2007; Кораблева Т. Р., 2011). За нашими даними лімфоїдні вузлики мали овальну й округлу форму і за розмірами поділялися на великі, середні й малі. У свійської свині віку 29 днів вони мали середні розміри: у більшості з них виявлялись чітко сформовані розширені реактивні центри, а на периферії у вигляді тоненької оброчки – мантійна зона. Це свідчило про їх сформованість та морфофункціональну активність у свійської свині на ранньому етапі постнатального періоду онтогенезу. Такий морфофункціональний стан і розвиток лімфоїдних вузликів, на нашу думку, вказував на динамічне відтворення складних механізмів адаптації організму до умов утримання і дії антигенів, оскільки в звичайних умовах усі організми піддаються постійному антигенному подразненню і тому завжди виявляється значна кількість лімфоїдних вузликів, які перебувають на різних стадіях розвитку (Горальський Л. П., 2002).

У процесі імунної відповіді, внаслідок антигенної стимуляції, первинні лімфоїдні вузлики значно збільшуються у розмірах за рахунок проліферації клітин, утворюється реактивний центр, і лімфоїдні вузлики набувають статусу вторинних. Кількість їх з віком свійської свині зростає.

Таким чином, проведенні гістологічні та морфометричні дослідження свідчать, що на момент народження свійської свині лімфатичні вузли мають усі морфофункціональні структури, характерні даному органу, з диференціюванням на мозкову та кіркову речовину, між якими знаходиться паракортикальна зона. Формування структурно-функціональних одиниць лімфатичних вузлів із віком свійської свині пов'язано, насамперед, з інтенсивним формуванням лімфоїдних вузликів на основі кіркової речовини та розміщенням їх у вигляді скупчень у центральній зоні лімфатичних вузлів і на їх периферії.

Морфологія лімфоїдних утворень, асоційованих із слизовими оболонками кишкового свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу

В імунній системі слизових оболонок можна умовно виділити дві ділянки: індуктивну (лімфоїдна тканина) та ефекторну (безпосередньо слизова оболонка). В першій відбуваються процеси імунологічного розпізнання, презентації антигену, а також формується популяція антиген-специфічних лімфоїдних клітин. У ефекторній ділянці накопичуються Т-лімфоцити, що забезпечують клітинно-опосередковані форми захисту слизових оболонок (Gonzalez-Araki S, 1998; Ярилин А. А., 1999.; Blumberg R., 1999; Шадлинский В. Б., Алиев Н. Г., 2005; Кухаркина О. В., 2007).

Згідно з даними наших досліджень, лімфоїдний апарат дванадцятипалої кишки порослят на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу сформований інтраепітеліальними клітинами, поодинокими лімфоїдними

вузликами та плямками Пейера. При цьому лімфоїдні вузлики плямок Пейера розміщені дифузно. Їх цитоструктура представлена популяцією клітинних елементів: малими та середніми лімфоцитами, великими лімфоцитами, ретикулярними клітинами та макрофагами, з-поміж яких переважали малі та середні лімфоцити.

У порожній кишці містяться лімфоїдні поодинокі вузлики двох типів та плямки Пейера. В останніх близько 65 % і навіть більше лімфоїдної тканини було представлено куполоподібними лімфоїдними вузликами. Інша частина лімфоїдної тканини (близько 35 %) виявлялась у формі поверхнево розміщених вузликів. Між диференційованими та недостатньо диференційованими вузликами плямок Пейера знаходиться дифузна лімфоїдна тканина. Остання, у вигляді окремих скупчень лімфоїдних клітин, також виявляється між кишечними криптами та у підслизовій основі. Вторинні лімфоїдні вузлики займали всю підслизову основу, а їх купол випинався до епітеліального шару і знаходився між ворсинками слизової оболонки.

Клітинний склад лімфоїдного апарату тонкого відділу кишечника, що характеризує його потенційні властивості до захисту і формується під впливом різних імуногенних подразників, представлений лімфоцитами (малими, середніми, великими), лімфобластами, ретикулярними клітинами та макрофагами.

З віком свійської свині відбувається ріст і диференціація плямок Пейера, що призводить до зростання відносної площі їх лімфоїдної тканини, яка достовірно змінюється залежно від відділу кишечника. Проте, у дванадцятипалій кишці та середній частині порожньої кишки новонароджених та однодобових тварин плямки Пейера ще не сформовані, вони з'являються лише у свійської свині семидобового віку.

Згідно з даними наших морфометричних досліджень, відносна площа плямок Пейера дванадцятипалої кишки з віком свійської свині послідовно зростає й дорівнює у віці тварин 29 діб – $5,32 \pm 0,211$ % (табл. 4).

Таблиця 4

Відносна площа лімфоїдних вузликів тонкої кишки свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу, %, (M ± m, n = 5)

Відділ кишечника	Вік тварин				
	2 год. після народження	одна доба	7 діб	14 діб	29 діб
Дванадцятипала кишка	–	–	$2,53 \pm 0,135$	$3,48 \pm 0,131^{***}$	$5,32 \pm 0,211^{***}$
Передня частина порожньої кишки	$1,84 \pm 0,123$	$2,02 \pm 0,118$	$1,42 \pm 0,084^{***}$	$1,59 \pm 0,127$	$1,4 \pm 0,061$
Середня частина порожньої кишки	–	–	$1,24 \pm 0,054$	$1,69 \pm 0,094^{***}$	$1,22 \pm 0,075^{***}$
Задня частина порожньої кишки	$0,98 \pm 0,056$	$1,04 \pm 0,051$	$2,06 \pm 0,091^{***}$	$1,12 \pm 0,092^{***}$	$1,47 \pm 0,085^{**}$

Примітка. * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ (відповідно до попередньої групи)

У передній частині порожньої кишки такі показники змінюються асинхронно, з піком їх зростання у свійської свині віку одна та 14 діб. У середній частині порожньої кишки пік зростання спостерігається у віці 14 діб, у задній частині – у 7 та 29 діб (табл. 4; рис. 11).

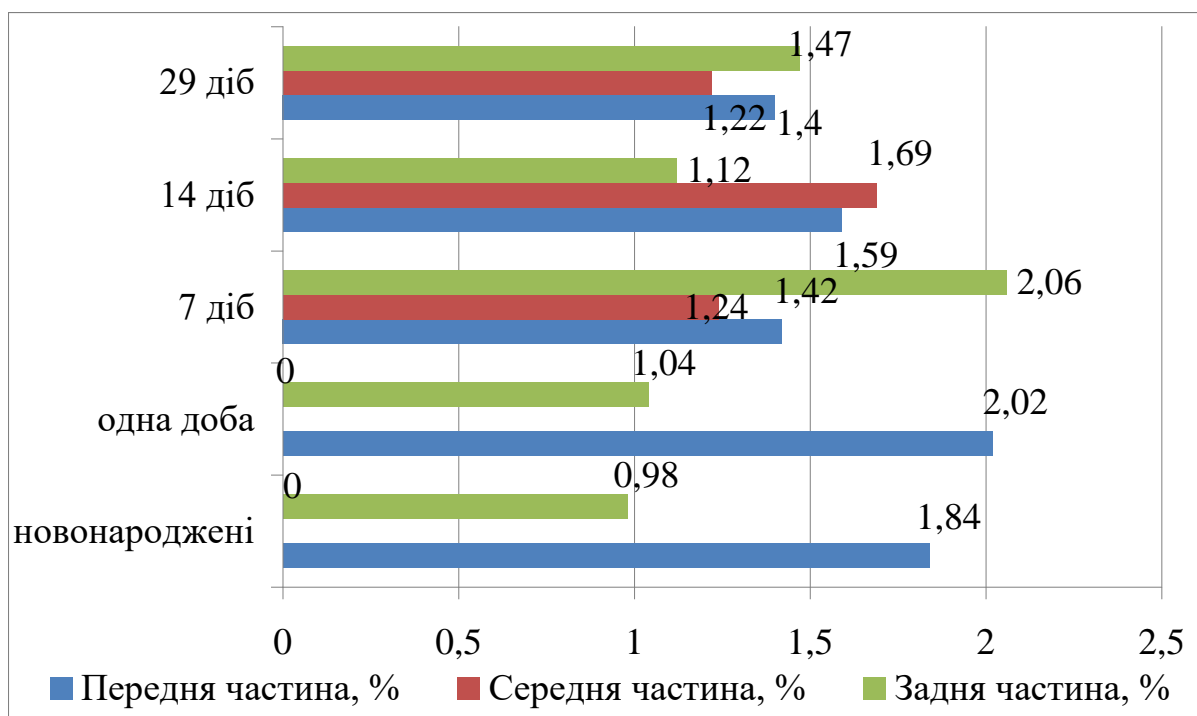


Рис. 11. Динаміка відносної площі плямок Пейєра тонкої кишки свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу

Таким чином, ступінь розвитку лімфоїдної тканини лімфоїдних утворень, асоційованих із слизовими оболонками кишечника свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу, є характерним для даного виду тварин і залежить від їх віку та морфотопографії, та є критерієм оцінки морфофункціонального стану специфічного та неспецифічного імунітету, а також імунологічної реактивності організму тварин.

Імуногістохімічна характеристика субпопуляцій лімфоцитів органів імунної системи свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу

Використання сучасних досягнень гісто- та цитоімуногістохімії із застосуванням моноклональних антитіл й імуноферментного аналізу дозволило виявити на поверхні лімфоцитів та інших імунокомпетентних клітин специфічні молекули рецепторів, що можуть слугувати маркерами різних субпопуляцій та кластерів клітин (Ефанова Н. В., 1996; Красников Г. А., 2004; Вершигора А. Ю., 2005; Ковальчук Л. В., 2011).

Нині розроблена номенклатура антигенних маркерних рецепторів, зазначених символом CD, що розшифровується як кластерна, групова мітка маркерних, антигенних рецепторів або як кластер диференціації, за допомогою якого стало можливим імунофенотипування лімфоцитів у нормі та за різних

патологічних станів організму (Сидоренко С. П., 1998; Якобисяк М, 2004; Ройт А., 2006; Хаитов Р. М., 2006).

Молекули (маркери) кластерів диференціації (CD) є рецепторами лімфоцитів, які відображають стан зрілості клітин і ступінь їх диференціації (Bianchi A. T., 1992; Ройт А., 2006; Мейер Д., 2007; Чумаченко В. В., 2008; Салига Н. О., 2010; Ушкова Ю. Ф., 2010; Schalm's, 2010). При цьому зрілі Т-лімфоцити з маркерами CD3 беруть участь у забезпеченні клітинної імунної відповіді, В-лімфоцитами з маркерами CD79 відповідають за утворення антитіл, тобто за гуморальну імунну відповідь.

За результатами наших імуногістохімічних досліджень встановлено, що лімфоїдна тканина органів імунної системи свійської свині сформована значною кількістю лімфоцитів, серед яких домінуюча кількість зрілих Т-лімфоцитів із маркерами CD3 та В-лімфоцитів із маркерами CD79. Їх локалізація й щільність розміщення у тій чи іншій ланці імунної системи мають свої особливості, залежно від їх функції та віку поросят.

Із віком у тимусі свійської свині кількість зрілих Т-лімфоцитів з маркерами CD3, порівняно з попередніми віковими групами тварин, зростає. При цьому зрілих лімфоцитів із маркерами CD3 у мозковій речовині виявляється набагато більше (близько 60 % від загальної площі), ніж зрілих (близько 15 %) Т-лімфоцитів кіркової речовини. Т-лімфоцити у мозковій речовині розподіляються досить рівномірно. У зоні тимусних тілець Гассалья дані клітини формують щільні скупчення навколо них і часто знаходяться між епітеліоцитами, які їх формують (рис. 12). У кірковій речовині тимусних часточок лімфоцити з маркерами CD3 формують окремі, рівномірно розміщені ділянки (скупчення клітин) округлої або ж видовженої форми або знаходяться у вигляді поодиноких клітин.

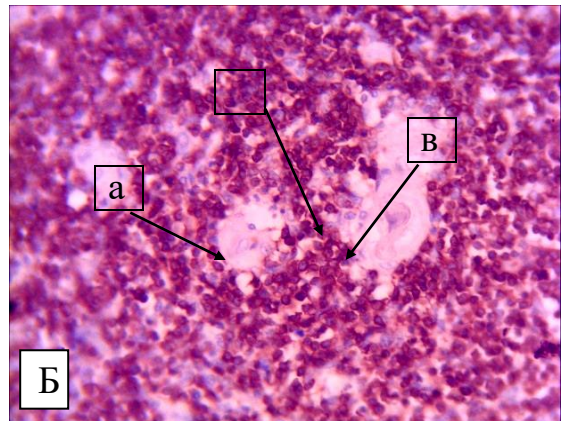
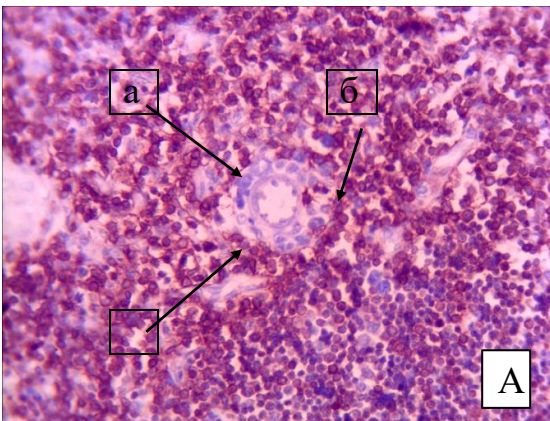


Рис. 12. Розміщення лімфоцитів із маркерами CD3 у мозковій речовині часточки тимуса свійської свині віком 7 діб (А), віком 14 діб (Б): а – тимусне тільце; б – скупчення CD3 лімфоцитів між епітеліоцитами тимусного тільця; в – скупчення CD3 лімфоцитів навколо тимусного тільця у вигляді обручки. Забарвлення гематоксиліном із додатковим дофарбуванням гематоксиліном Майєра. X 120.

У селезінці свійської свині клітини із маркерами CD3 одинично виявляються у періартеріальній зоні лімфатичних вузликів та у паренхімі

червоної пульпи, де вони формують навколо артерій підковоподібні цитоструктури (рис. 13 А).

З віком відбуваються подальші процеси диференціації, формування та розвитку цитоструктур білої пульпи селезінки. При цьому клітини із маркерами CD3 дифузно розміщені навколо артерій периаартеріальних лімфоїдних муфт та центральних артерій лімфоїдних вузликів, у вигляді кола, або формують різноманітні конфігурації (рис. 13 Б). Лімфоцити із маркерами CD3 чітко виявляються і в червоній пульпі селезінки, у вигляді поодиноких клітин або ж утворюють скупчення по 3–5–10 клітин. Така неоднозначна щільність клітин із маркерами CD3 у лімфоїдних вузликах, ймовірно, пов'язана з процесами антигенної стимуляції і, як наслідок, з формуванням та розвитком лімфоїдних вузликів.

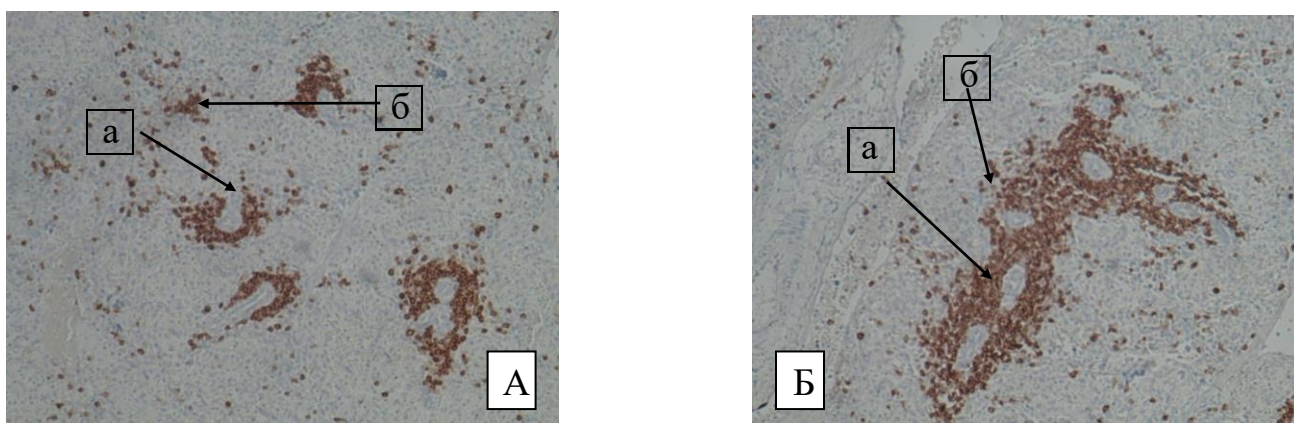


Рис. 13. Скупчення лімфоцитів із маркерами CD3 у селезінці новонародженої свійської свині (А), тварини віком 29 днів (Б): а – скупчення лімфоцитів із маркерами CD3 навколо артерій; б – лімфоцити із маркерами CD3 у червоній пульпі. Забарвлення гематоксиліном із додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра. X 160.

Клітини із маркерами CD79 поодинокі (2–3) локалізуються у центральній зоні лімфоїдних вузликів, їх кількість з віком свійської свині збільшується (рис. 14).

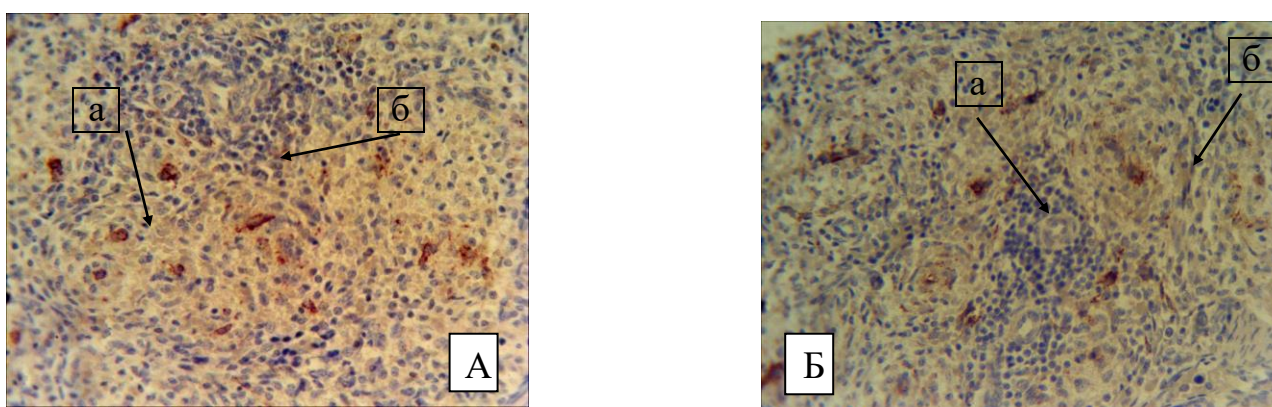


Рис. 14. Розміщення лімфоцитів із маркерами CD79 у селезінці свійської свині віком одна доба (А), віком 29 днів (Б): а – лімфоїдні вузлики; б – клітини із маркерами CD79. Забарвлення гематоксиліном із додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра. X 160.

У лімфатичних вузлах лімфоцити із маркерами CD3 формують звивисті цитоструктури вздовж мозкових тяжів і навколо лімфатичних судин (рис. 15 А). У лімфоїдних вузликах такі клітини утворюють скупчення на їх периферії у вигляді обручки та виявляються у вигляді скупчень у міжвузликових ділянках (рис. 15 Б).

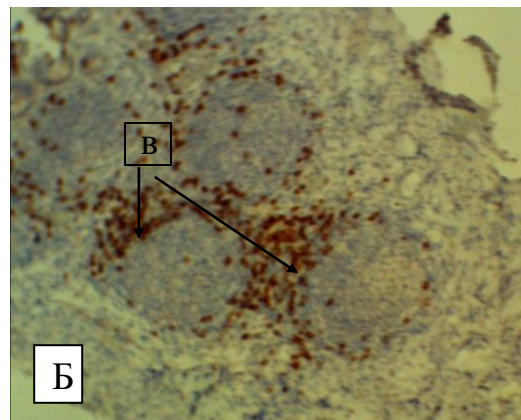
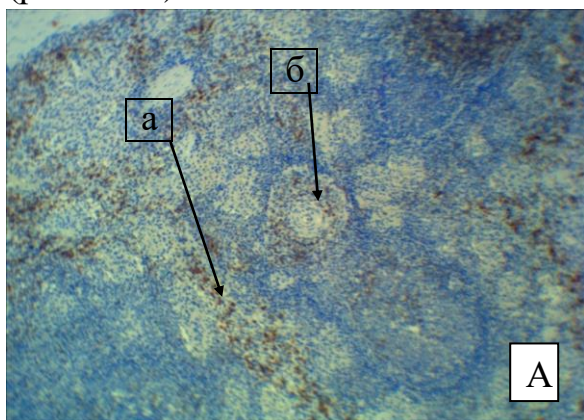


Рис. 15. Розміщення лімфоцитів із маркерами CD3 у лімфатичному вузлі новонародженої свійської свині: а – скупчення CD3 лімфоцитів навколо мозкових тяжів; б – скупчення CD3 лімфоцитів навколо приносних лімфатичних судин; в – скупчення CD3 лімфоцитів навколо лімфоїдних вузликів. Забарвлення гематоксиліном із додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра. X 80 (А), X. 120 (Б).

Із віком тварин кількість лімфоцитів у ЛВ із маркерами CD3 збільшується і відповідно, змінюється їх локалізація й розміщення у гістоструктурі паренхіми органа. При цьому клітини із маркерами CD3 розташовані дифузно у вигляді суцільних полів, що знаходяться у кірковій та мозковій речовині ЛВ, де формують різноманітні конфігурати, особливо у мозкових тяжах та навколо лімфоїдних вузликів (рис. 16).

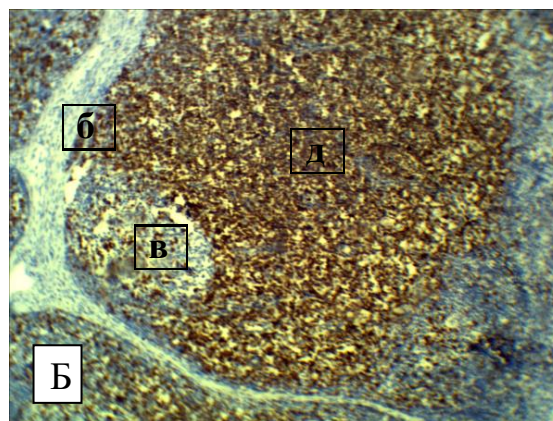
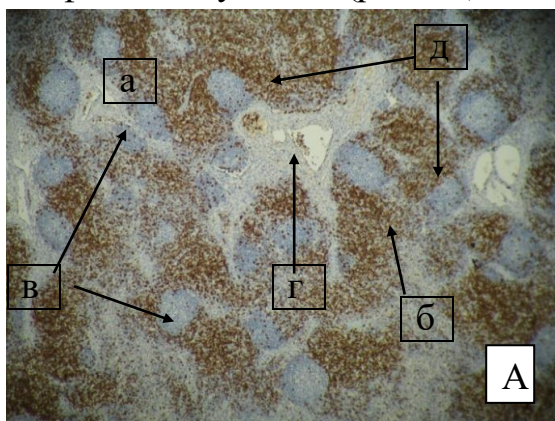


Рис. 16. Розміщення лімфоцитів із маркерами CD3 у лімфатичному вузлі свійської свині віком 29 діб: а – кіркова речовина; б – трабекули; в – лімфоїдні вузлики; г – ворітний синус; д – скупчення CD3 лімфоцитів. Забарвлення гематоксиліном із додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра. X 56 (А), X 120 (Б).

У лімфоїдних вузликах поодинокі клітини із маркерами CD3 частіше знаходяться на периферії вузликів на одному його полюсі. До того ж, уже

з'являються поодинокі клітини із маркерами CD79, які локалізуються у лімфоїдних вузликах.

У слизовій оболонці кишечника, як захисний механізм, формується значна кількість лімфоїдної тканини у вигляді лімфоїдних вузликів, якій належить важлива роль у ланці периферичної імунної системи. При цьому Т-лімфоцити (клітини із маркерами CD3) забезпечують клітинно-опосередковані форми захисту слизових оболонок, а характер їх розташування має свої особливості залежно від віку тварин та відділу кишечника.

При цьому у дванадцятипалій кишці свійської свині поодинокі лімфоцити із маркерами CD3 згруповані по 2–4 клітини у сполучній тканині власної пластинки та кишкових ворсинках. У власній пластинці та підслизовій основі такі лімфоцити містяться у вигляді незначних скупчень біля сформованих лімфоїдних вузликів, та у вигляді поодиноких клітин у самому вузлику (рис. 17). В окремих ділянках слизової оболонки виявляються поодинокі клітини із маркерами CD79.

У порожній кишці клітини із маркери CD3 виявляються в апікальній частині цитоплазми стовпчастих епітеліоцитів епітеліальної пластинки, стромі ворсинок, у власній пластинці слизової оболонки та цитоплазмі стовпчастих клітин, які формують крипти кишечника. Клітини із маркерами CD79 у стінці порожньої кишки знаходяться між криптами та стромою ворсинок.

У товстій кишці лімфоцити із маркерами CD3 поодинокі локалізуються між криптами з дистального відділу епітеліоцитів та у лімфоїдній тканині. Водночас, апікальна ділянка цитоплазми епітеліоцитів, строма ворсинок і власна пластинка слизової оболонки містять окремі клітини з маркерами CD79.

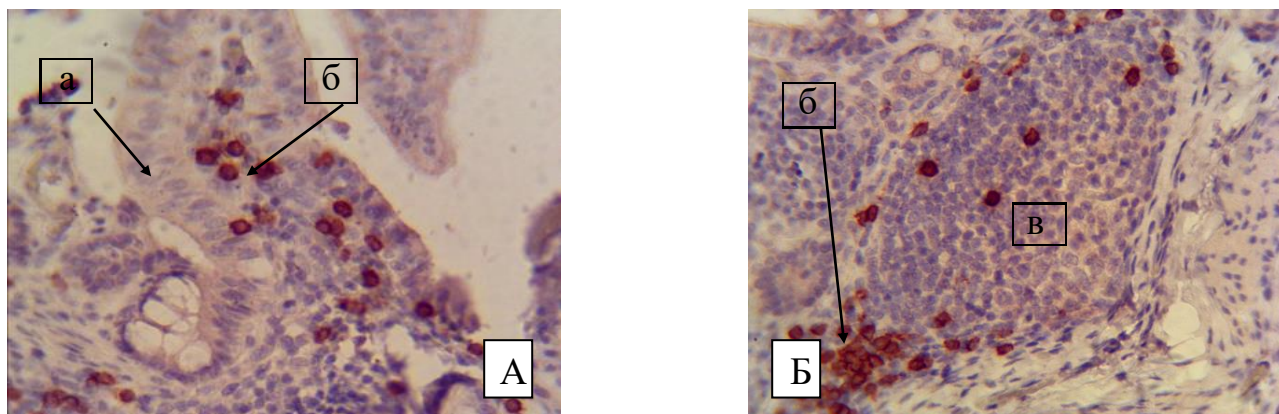


Рис. 17. Розташування лімфоцитів із маркерами CD3 у слизовій оболонці дванадцятипалої кишки новонародженої свійської свині: а – ворсинка; б – лімфоцити із маркерами CD3; в – лімфоїдний вузлик. Забарвлення гематоксиліном із додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра X 200.

З віком кількість Т-лімфоцитів з антигенними маркерами CD3 зростає. Частина CD3 лімфоцитів розміщена у підслизовій основі тонкого відділу кишечника дифузно, а інші утворюють у власній пластинці слизової оболонки скупчення з 3–4 клітин навколо крипт. Такі лімфоцити виявляються подекуди у вигляді значних полів, у міжвузликовій лімфоїдній тканині. Вміст клітин із

маркерами CD79 збільшується. Такі клітини у більшості випадків знаходяться в стромі ворсинок та між криптами.

У товстій кишці лімфоцити із маркерами CD3 виявляються частіше у дифузній лімфоїдній тканині біля лімфоїдних вузликів, де формують значні скупчення, та на одному з полюсів лімфоїдних вузликів (рис. 18). Місцями такі клітини поодинокі розміщені у зоні вузликів та біля основи кишечних крипт. Зростає кількість лімфоцитів із маркерами CD79 у стромі крипт та у цитопопуляції лімфоїдних вузликів (рис. 18).

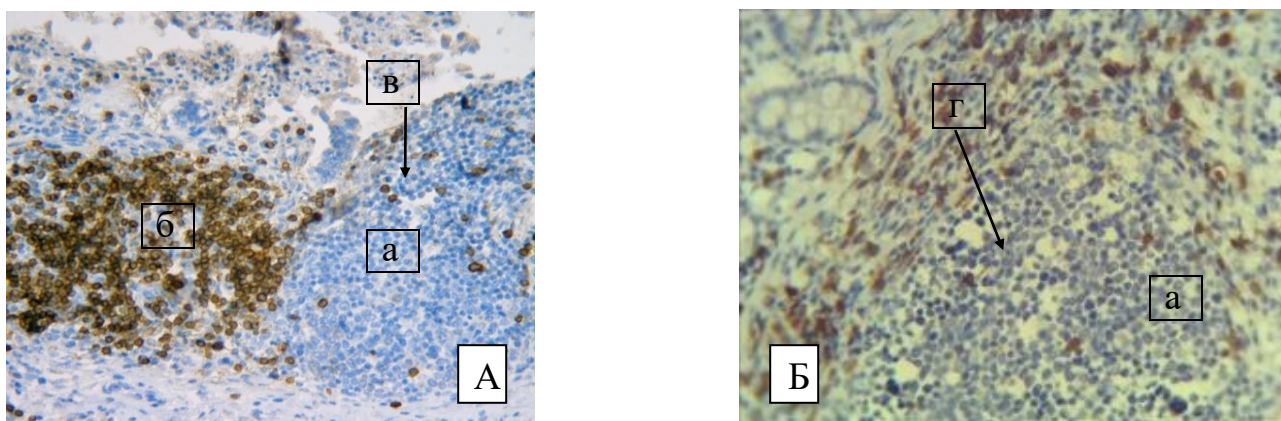


Рис. 18. Розміщення лімфоцитів із маркерами CD3 (А), CD79 (Б) у слизовій оболонці товстої кишки свійської свині віком 14 діб: а – лімфоїдний вузлик; б – дифузне розміщення лімфоцитів із маркерами CD3; в – поодинокі лімфоцити з маркерами CD3; г – лімфоцити із маркерами CD79. Забарвлення гематоксиліном із додатковим дофарбовуванням гематоксиліном Майєра. X 120 (А); X 200 (Б).

Таким чином, локалізація та щільність розміщення зрілих Т-лімфоцитів із маркерами CD3 і В-лімфоцитів із маркерами CD79 у лімфоїдній тканині органів імунної системи свійської свині мають свої особливості залежно від їх функції та віку тварин: у тимусі найбільше таких клітин виявляється у мозковій речовині часточок та біля тимусних тілець; у лімфатичних вузлах – лімфоїдних вузликах і мозкових тяжах; селезінці – періартеріальних ділянках лімфоїдних вузликів; слизовій оболонкці кишечника – у лімфоїдних вузликах і дифузній лімфоїдній тканині. При цьому у клітинному складі на всіх ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу домінують зрілі Т-лімфоцити із маркерами CD3 над В-лімфоцитами із маркерами CD79. Їх кількість та щільність розміщення з віком свійської свині зростає.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено нові дані щодо формування гісто- та цитоструктур імуннокомпетентних органів свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу з часу народження до віку 29 діб. Формування та ступінь розвитку імунної системи проявляється структурно-функціональною перебудовою органу- і гістометричних показників тимуса, лімфатичних вузлів, селезінки та лімфоїдних утворень слизових оболонок кишечника внаслідок адаптації новонародженого організму до умов існування, а також ймовірною

антигенною стимуляцією за відсутності колострального імунітету, наявністю транзиторного імунодефіциту, формування власних популяцій Т-лімфоцитів та активацією процесів фагоцитозу.

1. Гемопоез у свійської свині характеризується динамічними змінами вмісту гемоглобіну та кількості еритроцитів: у новонароджених – $117,7 \pm 1,5$ г/л та $4,37 \pm 0,07$ Т/л відповідно; у віці 7 діб – $86,5 \pm 0,7$ г/л та $3,6 \pm 0,05$ Т/л, показники яких стабілізуються на етапі завершення неонатального періоду – $89,0 \pm 0,97$ г/л та $5,6 \pm 0,07$ Т/л відповідно. Найбільша кількість лейкоцитів реєструється у крові новонароджених поросят, сягаючи максимуму через 24 години після народження – $15,7 \pm 0,12$ Г/л. На 7-му добу їх рівень знижується й залишається стабільним до віку 29 діб ($6,7 \pm 0,23$ Г/л). Кількість лімфоцитів характеризується варіабельністю: максимальна їх кількість встановлена у новонароджених тварин ($72,0 \pm 5,77$ %), упродовж першої доби вона знижується до $24,6 \pm 3,95$ %, на 7 добу становить $54,2 \pm 12,3$ % і $46,4 \pm 7,3$ % – на 29 добу життя.

2. Імунний статус організму свійської свині впродовж першого місяця життя характеризується транзиторним імунодефіцитом і поступовим становленням імунної системи з активацією механізмів гуморальної та клітинної імунної відповіді в перші два тижні життя, що підтверджується зростанням фагоцитарної активності нейтрофілів у 1,5 раза, показників НСТ-тесту – у 1,3 раза, абсолютної кількості лімфоцитів усіх популяцій – у 1,4–2,7 раза, окрім клітин CD16.

3. Збільшення у 1,52 раза абсолютної кількості Т-кілерів (CD16) у крові свійської свині через 14 діб після народження з $383,52 \pm 145,87$ до $509,79 \pm 226,3$ клітин/мкл вказує на збільшення лізису клітин, на поверхні яких були наявні чужорідні антигени. На стабілізацію активності імунної відповіді організму свійської свині віком 29 діб вказує зменшення кількості Т-кілерів до $133,8 \pm 48,82$ клітин/мкл.

4. Від моменту народження до 14-добового віку активуються неспецифічні фактори імунного захисту організму свійської свині зі стимулюванням проліферації наявних В-лімфоцитів і Т-хелперів, на що вказує підвищення показника ІРІ з $1,69 \pm 0,39$ до $2,38 \pm 0,35$. Клітинна ланка імунітету формується у поросят упродовж 29 діб після народження, що підтверджується зменшенням імунорегуляторного індексу до рівня $1,63 \pm 0,17$ та збільшення у 2,7 раза кількості Т-супресорів (CD8⁺).

5. Рівень власних імуноглобулінів при народженні тварин є достатньо високим. Упродовж першого місяця життя свійської свині суттєвих коливань зазнає вміст у сироватці крові IgG. Це, очевидно, пов'язане зі зменшенням їх рівня до 34,4 % ($1,19 \pm 0,02$ мг/мл) упродовж першого тижня життя, що підтверджується зменшенням кількості В-лімфоцитів. У цей період захисну функцію беруть на себе IgA, уміст яких є найбільшим – 37,7 % ($2,84 \pm 0,10$ мг/мл). У подальшому, на другому тижні життя свійської свині, у відповідь на антигени, що надходять в організм з навколишнього середовища, відбувається синтез власних антитіл і збільшення рівня IgG до 72,2 % ($2,5 \pm 0,03$ мг/мл). Уміст IgM змінювався незначно і впродовж терміну досліджень знаходився у межах $0,48 \pm 0,04$ – $0,54 \pm 0,02$ мг/мл.

6. Вікові зміни біохімічних показників сироватки крові свійської свині характеризуються поступовим зростанням умісту загального білка з $34,6 \pm 0,92$ г/л при народженні до $58,2 \pm 2,42$ г/л у тварин віком 29 діб. Найбільший рівень альбумінів ($80,7 \pm 0,28$ %) та найменший глобулінів ($19,3 \pm 0,28$ %) було встановлено при народженні. Становлення білкового спектру сироватки крові свійської свині відбувається вже з першої доби життя тварин. При цьому альбуміно-глобуліновий коефіцієнт свійської свині віком одна доба становив $1,02 \pm 0,03$, зменшувався у тварин віком 7 діб до $0,92 \pm 0,09$, а у віці 29 діб був на рівні $1,22 \pm 0,05$. Уміст креатиніну та сечовини у сироватці крові свійської свині був найвищий при народженні ($123,6 \pm 5,3$ мкмоль/л, $8,7 \pm 0,22$ ммоль/л відповідно). Рівень загального білірубіну у свійської свині добового віку зростав до $18,7 \pm 0,52$ мкмоль/л за рахунок частки не проведеного білірубіну ($14,2 \pm 0,39$ мкмоль/л). У віці тварин 29 діб спостерігається зниження цих показників до $13,2 \pm 0,49$ та $9,6 \pm 0,24$ мкмоль/л відповідно.

7. Структурно-функціональна перебудова тканинних компонентів тимуса свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу характеризується збільшенням його абсолютної маси та лінійних параметрів на тлі зменшення відносної маси органа за зростання паренхіматозних (лімфоїдних) та зменшенні стромальних компонентів. При цьому індекс співвідношення кіркової речовини тимусних часточок до мозкової зменшується: у парній шийній частці з $1:3,50$ у новонароджених до $1:2,42$ – у свійської свині віком 29 діб; у проміжній, відповідно, з $1:3,54$ до $1:2,51$; у грудній з $1:3,50$ до $1:2,44$ з піком зростання у тварин віком 14 діб, що, ймовірно, зумовлено антигенною стимуляцією за поступового зниження колострального імунітету і формування власних популяцій Т-лімфоцитів.

8. Селезінка новонародженої свійської свині є сформованим органом, без чіткого поділу на червону і білу пульпу з диференційованим стромально-трабекулярним апаратом. Її паренхіма містить $6,89 \pm 0,45$ % білої пульпи, яку формують, головним чином, периартеріальні лімфоїдні муфти, і $85,92 \pm 0,43$ % червоної пульпи. Вікові зміни органометричних показників селезінки проявляються ростом і розвитком стромально-паренхіматозних структур, за зростання абсолютної та зменшення відносної маси. Постнатальне формування гістоархітектоніки селезінки зумовлено, насамперед, чітким диференціюванням паренхіми на червону і білу пульпу, де в дифузній лімфоїдній тканині з'являються лімфоїдні вузлики ($0,42 \pm 0,04$ % від загальної площі лімфоїдної тканини) зі всіма їх складовими, що незакономірно розміщені у різних місцях паренхіми.

9. Морфофункціональне диференціювання та спеціалізація тканинних компонентів лімфатичних вузлів у свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу проявляється збільшенням відносної площі лімфоїдної тканини на тлі зменшення площі сполучнотканинної строми. Відбувається інтенсивне формування лімфоїдних вузликів на основі кіркової речовини та розміщенням їх у вигляді скупчень у центральній зоні лімфатичних вузлів і на їх периферії. Відносна площа кіркової речовини збільшується (у нижньощелепних лімфатичних вузлах на $37,66$ %, порожньокишкових – на

23,44 %), мозкової – зменшується зі збільшенням кількості вторинних та зменшенням первинних лімфоїдних вузликів, що свідчить про їх реактивність та активну участь у кооперації імунного захисту організму.

10. Морфологічні особливості розвитку лімфоїдних утворень, асоційованих із слизовими оболонками кишечника, пов'язані з їх топографією і є критерієм оцінки стану специфічного та неспецифічного імунітету організму свійської свині: до семидобового віку у лімфоїдних вузликах домінує дифузна лімфоїдна тканина, яка характеризується високою швидкістю росту у підслизовій основі, з подальшим інтенсивним формуванням агрегованих лімфоїдних вузликів на тлі дифузної лімфоїдної тканини. Відносна площа лімфоїдних вузликів змінюється нерівномірно: збільшується у передній та середній частині порожньої кишки до 14-добового віку, у задній – до 7-добового, далі поступово зменшується до 29-ти добового віку.

11. Лімфоїдна тканина органів імунної системи свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу максимально сформована зрілими Т-лімфоцитами (маркери CD3), що вказує на домінування у них клітинних механізмів імунітету, а також В-лімфоцитами (маркери CD79), які відповідають за гуморальну ланку імунітету.

12. Локалізація та щільність розміщення зрілих Т-лімфоцитів із маркерами CD3 та В-лімфоцитів із маркерами CD79 в органах імунної системи свійської свині мають певні вікові та регіональні особливості: виявляються у тимусі в мозковій речовині часточок та навколо тілець Гассалья; у лімфатичних вузлах – лімфоїдних вузликах та мозкових тяжках; селезінці – періартеріальних ділянках лімфоїдних вузликів; слизових оболонках кишечника – у лімфоїдних вузликах та дифузній лімфоїдній тканині. У клітинному складі на всіх ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу домінують зрілі Т-лімфоцити із маркерами CD3 над В-лімфоцитами із маркерами CD79. Їх кількість та щільність розміщення з віком поросят зростає.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Результати досліджень морфогенезу органів імунної системи свійської свині (тимус, лімфатичні вузли, селезінка, лімфоїдні утворення слизової оболонки кишечника) можуть бути використані для моніторингу їх імунного статусу у ранні періоди онтогенезу, зокрема, під час проведення діагностичних, профілактичних і лікувальних заходів, встановленні механізму дії імуномодулюючих біологічних препаратів.

2. Параметри гісто- і цитоструктур імунокомпетентних органів клінічно здорових тварин за комплексної оцінки морфофункціонального стану тимуса, лімфатичних вузлів, селезінки та лімфоїдних утворень слизової оболонки кишечника за використання традиційних гістологічних і морфометричних методів досліджень, імуногістохімічної оцінки інформативних маркерів слід використовувати як показники фізіологічного стану для свійської свині раннього етапу постнатального періоду онтогенезу.

3. Матеріали дисертаційної роботи пропонується використовувати для написання відповідних розділів підручників, монографій, довідникових

посібників із питань морфофункціональної, імуногістохімічної характеристики органів імунної системи.

4. Результати досліджень доцільно використовувати у навчальному процесі для підготовки лекційних матеріалів та проведення лабораторно-практичних занять із морфології сільськогосподарських тварин, гістології й імунології на факультетах ветеринарної медицини.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія

1. Панікар І. І. Морфологія та імуногістохімія органів імуногенезу свиней у період постнатальної адаптації / **І. І. Панікар**, Л. П. Горальський, Н. Л. Колеснік. – Полтава : ПП Глазунов Р. О., 2015. – 255 с.

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. Панікар І. І. Метаболічний профіль сироватки крові поросят до вживання молозива / І. І. Панікар // Вісник Луганського національного аграрного університету. – 2012. – № 40. – С. 138–141.

3. Панікар І. І. Зміни метаболічного профілю сироватки крові поросят віком від 9 до 14 діб / І. І. Панікар // Аграрний вісник Причорномор'я. – 2012. – Вип. 64. – С. 103–108.

4. Панікар І. І. Біохімічні показники сироватки крові поросят 14-денного віку / **І. І. Панікар**, Н. І. Дмитренко, К. А. Бугай // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». – Сімферополь, 2012. – Вип. 148. – С. 312–316. *(Здобувачем проведене біохімічне дослідження крові).*

5. Панікар І. І. Ферментативна активність сироватки крові поросят у домолозивному періоді / І. І. Панікар // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2012. – Вип. 25. – Ч. 2. – С. 234–239.

6. Панікар І. І. Показники імунного захисту поросят перших годин життя / І. І. Панікар // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2012. – № 1 (32). – Ч. 1. – С. 188–192.

7. Панікар І. І. Показники неспецифічної резистентності поросят віком 24 доби / І. І. Панікар // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». – 2013. – Вип. 151. – С. 272–278.

8. Панікар І. І. Стан білкового обміну у поросят до двохтижневого віку / І. І. Панікар // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2013. – Вип. 2 (32). – С. 20–22.

9. Панікар І. І. Біохімічні особливості формування поросят першої доби життя / І. І. Панікар // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 3. – С. 129–132.

10. Панікар І. І. Імунний статус поросят раннього постнатального періоду: гематологічні показники / І. І. Панікар // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2013. – Вип. 27. – Ч. 2. – С. 44–50.

11. Панікар І. І. Становлення показників імунного статусу поросят віком до двох тижнів / **І. І. Панікар**, В. Л. Коваленко, Н. І. Носик // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – № 188. – Ч. 3. – С. 134–141. *(Здобувачем проведене імунологічне дослідження крові).*

12. Панікар І. І. Окремі особливості імуноморфологічного становлення організму поросят віком 9 діб / **І. І. Панікар**, Л. П. Горальський // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 4. – С. 73–76. *(Здобувачем проведене морфологічне та імунологічне дослідження крові).*

13. Панікар І. І. Порівняння показників імунного захисту поросят перших годин життя та віком 24 доби / І. І. Панікар / Науково-технічний бюлетень. – 2013. – № 109. – Ч. 1. – С. 217–221.

14. Панікар І. І. Структурно-функціональні особливості периферичних органів імунної системи поросят першої доби життя / **І. І. Панікар**, Л. П. Горальський // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2014. – Вип. 28. – Ч. 2. – С. 385–390. *(Здобувачем проведене імуногістохімічне дослідження крові).*

15. Панікар І. І. Ферментативна активність сироватки крові поросят першого місяця життя / **І. І. Панікар**, Л. П. Горальський // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2014. – № 1 (39). – Т. 1. – С. 112–119. *(Здобувачем проведене біохімічне дослідження крові).*

16. Панікар І. І. Гуморальний імунітет поросят неонатального періоду і вплив на нього молозива і молока / І. І. Панікар // Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – 2014. – Т. 16. – № 3 (60). – Ч. 2. – С. 231–241.

17. Панікар І. І. Особливості морфологічної будови селезінки поросят першого тижня життя / І. І. Панікар // Ветеринарна біотехнологія. – 2015. – Вип. 26. – С. 143–149.

18. Панікар І. І. Морфологія лімфатичних вузлів свині свійської на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу / І. І. Панікар // Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – 2015. – Т. 17. – № 1 (61). – Ч. 2. – С. 142–147.

19. Панікар І. І. Імуногістохімічна характеристика субпопуляцій лімфоцитів органів імунної системи свиней на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу / І. І. Панікар // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2015. – Вип. 30. – Ч. 2. – С. 426–432.

20. Панікар І. І. Морфологія лімфоїдних утворень, асоційованих із слизовими оболонками трубкоподібних органів свині свійської на ранніх етапах

постнатального періоду онтогенезу / І. І. Панікар // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2015. – № 1–2 (76–77). – С. 116–119.

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

21. Панікар І. І. Зміни морфологічних показників периферичної крові поросят першого місяця життя / І. І. Панікар, С. А. Ничик // Біологія тварин. – 2014. – Т. 16. – № 4. – С. 115–120. (*Здобувач провів морфологічне дослідження сироватки крові*).

22. Панікар І. І. Морфологія тимусу свині свійської на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу / І. І. Панікар // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2015. – Вип. 1 (36). – С. 35–39.

Статті у наукових фахових виданнях інших держав, включених до міжнародних наукометричної баз даних:

23. Panikar I. Changes in protein metabolism indices of suckling pigs / I. Panikar // Bulgarian Journal of Veterinary Medicine. – 2013. – 16, Suppl. 1. – P. 19–22.

24. Панікар І. І. Особенности формирования метаболического профиля сыворотки крови поросят первого месяца жизни / І. І. Панікар // Научно-практический журнал «Учёные записки УО Витебской ГАВМ», 2014. – Т. 50. – Вип. 1. – Ч. 1. – С 128–131.

25. Панікар І. І. Состояние белкового обмена и естественной резистентности поросят первого месяца жизни / І. І. Панікар // Международный вестник ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 45–51.

Матеріали та тези наукових доповідей:

26. Панікар І. І. Деякі показники становлення органів гемо- та імунопоезу поросят віком до двох тижнів / І. І. Панікар // Матеріали науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу Полтавської державної аграрної академії за 2011 рік. – Полтава, 2012. – С. 21–23.

27. Панікар І. І. Динаміка біохімічних показників крові новонароджених та поросят 3-х тижневого віку / І. І. Панікар // «Актуальні проблеми ветеринарної медицини в Україні»: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 20-річчю факультету ветеринарної медицини. – Полтава, 2012. – С. 16–17.

28. Панікар І. І. Показники імунітету поросят першого місяця життя / І. І. Панікар // В кн.: Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу по результатах дослідницької роботи за 2012 рік. – Полтава, 2013. – С. 15–17.

29. Панікар І. І. Показники імунітету поросят до двотижневого віку / І. І. Панікар // Науково-практична конференція професорсько-викладацького складу. – Полтава, 2014. – Т. 2. – С. 113–114.

30. Панікар І. І. Морфологічна будова селезінки поросят першого тижня життя / І. І. Панікар // Науково-практична конференція професорсько-викладацького складу. – Полтава, 2015. – Т. 2. – С. 67–69.

31. Панікар І. І. Імуногістохімічна характеристика субпопуляцій лімфоцитів органів імунної системи свиней на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу / І. І. Панікар // Науково-практична і навчально-методична конференція: «Проблеми, новітні здобутки та перспективи розвитку ветеринарної медицини». – Харків, 2015. – С. 47–50.

Патент

32. Патент на корисну модель UA № 100223 U Україна. Спосіб фарбування гістологічних зрізів органів кровотворення для виявлення клітин крові при вивченні їх у нормі та при патології / **Панікар І. І.**, Горальський Л. П., Дунаєвська О. Ф., Горальська І. Ю., Сокульський І. М., Пінський О. В., Прасолов Є. Я.; заявник і власник Панікар І. І.; заявл. 05.03.2015 ; опубл. 10.07.2015, Бюл. № 13. – 4 с. (*Здобувач брав безпосередню участь у розробленні способу*).

Методичні на науково-практичні рекомендації:

33. Морфометричні дослідження в морфології / **Панікар І. І.**, Горальський Л. П., Дунаєвська О. Ф. – Полтава: ПП Глазунов Р. О., 2014. – 16 с. (*Схвалено і рекомендовано науково-методичною комісією напряму «Ветеринарна медицина» Міністерства аграрної політики України, протокол № 2 від 09.10.2014 р.*). (*Здобувач брав безпосередню участь у проведенні експериментальних досліджень та написанні рекомендацій*).

34. Особливості відбору, транспортування і зберігання патологічного матеріалу для різних видів досліджень / **Панікар І. І.**, Горальський Л. П., Костюк В. К., Гуральська С. В. – Полтава: ПП Глазунов Р. О., 2015. – 14 с. (*Схвалено і рекомендовано президією науково-методичної комісії Міністерства освіти і науки України напряму «Ветеринарна медицина», протокол № 1 від 12.02.2015 р.*). (*Здобувач розробив та випробував спосіб та брав участь у написанні рекомендацій*).

АНОТАЦІЯ

Панікар І. І. Морфогенез органів імунної системи свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.02 – патологія, онкологія і морфологія тварин. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2015.

Дисертація присвячена дослідженню морфогенезу органів імунної системи свійської свині (тимус, лімфатичні вузли, селезінка, лімфоїдні утворення слизової оболонки кишечника) на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу з моменту народження до 29 діб.

У дисертаційній роботі наведено результати дослідження макро- та мікроскопічної будови тимуса, лімфатичних вузлів, селезінки та лімфоїдних утворень, асоційованих із слизовою оболонкою кишечника свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу із застосуванням загальноприйнятих методик.

Встановлено, що морфогенез органів імунної системи свійської свині на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу характеризується загальними біологічними закономірностями і відбувається у певній послідовності залежно від віку тварин й проявляється відповідними особливостями морфофункціональної спеціалізації і диференціювання їх імунних структур.

Вікові зміни тимуса відображаються на його структурі та органо-, гістометричних показниках залежно від морфопографії часток органа. Відбувається збільшення його лінійних параметрів при зростанні паренхіматозних (лімфоїдних) та зменшенні стромальних компонентів. Водночас з тим пропорції загальної довжини часток тимуса мають відповідну залежність стосовно їх морфопографії.

Ріст і розвиток компонентів селезінки проявляється віковими індивідуальними змінами її стромально-паренхіматозних структур. Абсолютна маса селезінки у свійської свині від народження збільшується прямолінійно, з прогресивним зростанням до 29 діб. Відносна маса селезінки є прямопропорційною абсолютній масі та масі тіла тварин. Її показник з віком тварин достовірно зменшується.

Постнатальне перетворення структурно-функціональних одиниць лімфатичних вузлів пов'язане, насамперед, з інтенсивним формуванням лімфоїдних вузликів на основі кіркової речовини та розміщенням їх у вигляді скупчень у центральній зоні лімфатичних вузлів і на їх периферії.

Формування й диференціювання гісто- та цитоструктур плямок Пейєра проявляється значним зростанням маси їх лімфоїдної тканини. З віком тварин відбувається ріст і диференціація плямок Пейєра, що призводить до зростання відносної площі їх лімфоїдної тканини, яка достовірно змінюється у бік збільшення чи зменшення залежно відділу кишечника.

На основі імуногістохімічних досліджень вперше доведено, що лімфоїдна тканина органів імунної системи поросят (тимус, лімфатичні вузли, селезінка, лімфоїдні утворення слизових оболонок) на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу максимально сформована зрілими Т-лімфоцитами із маркерами CD3, що вказує на домінування у них клітинних механізмів імунітету та В-лімфоцитами із маркерами CD79, які відповідають за гуморальну ланку імунітету.

Ключові слова: свині, морфогенез, імунна система, тимус, лімфатичні вузли, плямки Пейєра, селезінка, постнатальний період, онтогенез, імуногістохімія.

АННОТАЦІЯ

Паникар И. И. Морфогенез органов иммунной системы домашней свиньи на ранних этапах постнатального периода онтогенеза. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук по специальности 16.00.02 – патология, онкология и морфология животных. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2015.

Диссертация посвящена исследованию морфогенеза органов иммунной системы домашней свиньи (тимус, лимфатические узлы, селезёнка, лимфоидные образования слизистой оболочки кишечника) на ранних этапах постнатального периода онтогенеза от рождения до возраста 29 суток.

В диссертационной работе наводятся результаты исследования макро- и микроскопического строения тимуса, лимфатических узлов, селезенки и лимфоидных образований, ассоциированных со слизистой оболочкой кишечника домашней свиньи на ранних этапах постнатального периода онтогенеза с применением гематологических, анатомических, гистологических, иммуногистохимических и морфометрических методик.

Установлено, что морфогенез органов иммунной системы домашней свиньи на ранних этапах постнатального периода онтогенеза характеризуется общими биологическими закономерностями, происходит в определенной последовательности в зависимости от возраста животных и проявляется соответствующими особенностями морфофункциональной специализации и дифференциации их иммунных структур.

Возрастные изменения тимуса отражаются на его структуре и органо-гистометрических показателях. В зависимости от морфотопографии долей органа происходит увеличение его линейных параметров при росте паренхиматозных (лимфоидных) и уменьшении стромальных компонентов. Вместе с тем пропорции общей длины долей тимуса имеют соответствующую зависимость от их морфотопографии: у животных всех возрастных групп, шейная левая парная доля тимуса всегда была больше, чем правая, а непарная грудная – наименьшая. Такие особенности морфофункциональной характеристики тимуса домашней свиньи, от рождения до возраста 29 суток, связаны с интенсивным ростом организма, адаптацией к условиям существования, антигенной стимуляцией и формированием собственных популяций Т-лимфоцитов.

Рост и развитие компонентов селезёнки проявляется возрастными индивидуальными изменениями ее стромально-паренхиматозных структур: в возрасте 29 суток паренхима селезёнки домашней свиньи четко дифференцируется на красную и белую пульпы, где в диффузной лимфоидной ткани образуются лимфатические узелки со всеми их составляющими. Абсолютная масса селезёнки у новорожденных поросят увеличивается прямолинейно, с прогрессивным ростом до возраста 29 суток. Относительная масса селезёнки прямопропорциональна абсолютной массе селезёнки и массе тела животных. Ее показатель с возрастом поросят достоверно уменьшается. Процентная доля лимфоидной ткани и соединительнотканной стромы селезёнки с возрастом животных увеличивается, красной пульпы – уменьшается.

Постнатальные изменения структурно-функциональных единиц лимфатических узлов связаны, прежде всего, с интенсивным формированием лимфоидных узелков на основе коры и размещением их в виде скоплений в центральной зоне лимфатических узлов и на их периферии. Такая гистоархитектоника лимфатических узлов со сквозным характером

локализации лимфоидных узелков в их паренхиме формируется с момента рождения до завершения неонатального периода. По результатам наших исследований, у домашней свиньи раннего постнатального периода больше половины всей площади среза лимфатического узла приходится на корковое вещество, а его относительная площадь достоверно увеличивается за счёт роста относительной площади диффузной лимфоидной ткани и лимфоидных узелков, количество которых с центрами размножения с возрастом домашней свиньи увеличивается. Относительная площадь мозгового вещества лимфатических узлов, которая сформирована ретикулярными клетками и пучками коллагеновых волокон, с возрастом животных уменьшается.

Формирование и дифференцировки гисто- и цитоструктур Пейеровых бляшек проявляется значительным ростом массы их лимфоидной ткани. С возрастом домашней свиньи происходит рост и дифференциация Пейеровых бляшек, что приводит к росту относительной площади их лимфоидной ткани, достоверному изменению в сторону увеличения или уменьшения, в зависимости от отдела кишечника.

На основе иммуногистохимических исследований впервые доказано, что лимфоидная ткань органов иммунной системы поросят (тимус, лимфатические узлы, селезёнка, лимфоидные образования слизистой кишечника) на ранних этапах постнатального периода онтогенеза максимально сформирована зрелыми Т-лимфоцитами с маркерами CD3, что указывает на доминирование в них клеточных механизмов иммунитета и В-лимфоцитами с маркерами CD79, которые ответственны за гуморальное звено иммунитета. При этом лимфоидные клетки слизистой оболочки (одиночные и локализованные в Пейеровых бляшках) способствуют формированию местного иммунитета.

Ключевые слова: свиньи, морфогенез, иммунная система, тимус, лимфатические узлы, Пейеровы бляшки, селезёнка, онтогенез, постнатальный период, иммуногистохимия.

ABSTRACT

Panikar I. I. Morphogenesis of the domestic pig's immune system in the early stages of postnatal ontogenesis. – Manuscript.

Dissertation for the receipt of scientific degree of Doctor of veterinary sciences, specialty 16.00.02 - pathology, oncology and morphology of animals. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, 2015.

Thesis deals with the peculiarities of morphogenesis of the immune system of pigs (thymus, lymph nodes, spleen and lymphoid intestinal mucous membranes) in the early stages of postnatal ontogenesis from birth until the age of 29 days.

The use of conventional morphometric techniques that are a result of research macro- and microscopic structure of the thymus, lymph nodes, spleen and lymphoid structures associated with the intestinal mucosa of domestic pigs in the early stages of postnatal period of ontogenesis.

It was found that the morphogenesis of the immune system of pigs in the early stages of postnatal ontogenesis period characterized by general biological laws and occurs in a specific sequence, depending on the age of the animals and shows the

relevant features of the morphological and functional specialization and differentiation of immune structures.

On the basis of immunohistochemical studies for the first time shown that lymphoid tissue of the immune system of pigs (thymus, lymph nodes, spleen, lymphoid formations mucous membranes) in the early stages of postnatal ontogenesis maximum formed mature T lymphocytes with markers CD3, indicating the dominance of these cell mechanisms of immunity and B-lymphocyte markers CD79, which correspond to humoral immunity. Thus mucosal lymphoid cells (single and localized in lymphoid plaques) contribute to the formation of local immunity.

Keywords: pigs, morphogenesis, the immune system, thymus, lymph nodes, plaque, spleen, ontogeny, postnatal period, immunohistochemistry.