

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

МАЗУРКЕВИЧ ТЕТЯНА АНАТОЛІЇВНА

УДК 636.597.082.09:591.434:612.017

**МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ІМУННИХ УТВОРЕНЬ
КИШЕЧНИКА СВІЙСЬКОЇ КАЧКИ (*Anas platyrhynchos var. domestica*)
У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ**

16.00.02 «Патологія, онкологія і морфологія тварин»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора ветеринарних наук

Київ – 2020

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису
Роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природо-
користування України Міністерства освіти і науки України

Науковий консультант доктор ветеринарних наук, професор
Хомич Володимир Тимофійович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
професор кафедри анатомії, гістології
і патоморфології тварин
імені академіка В. Г. Касьяненка

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

доктор ветеринарних наук, професор
Горальський Леонід Петрович,
Поліський національний університет,
завідувач кафедри анатомії і гістології

доктор ветеринарних наук, професор
Куц Микола Миколайович,
Харківська державна зооветеринарна академія,
завідувач кафедри нормальної
та патологічної морфології

Захист відбудеться «06» листопада 2020 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.03 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

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

Автореферат розіслано «05» жовтня 2020 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

В. В. Мельник

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Загальновідомо, що життєздатність і продуктивність тварин, зокрема птахів, залежать від морфофункціонального стану імунікомпетентних органів і структур, які продукують клітинні та гуморальні чинники, що забезпечують імунітет – звільнення організму від усього чужорідного (антигенів). У зв'язку з цим знання про морфофункціональне становлення органів імуногенезу в постнатальному періоді онтогенезу дають змогу удосконалювати технології вирощування й експлуатації свійських ссавців і птахів з метою забезпечення їх високої життєздатності та продуктивності.

Відомо, що імунна система включає центральні (первинні) та периферичні (вторинні) органи гемопоєзу та лімфопоєзу, а також скупчення лімфоцитів, які містяться в усіх тканинах організму. Всі її складові забезпечують сталість внутрішнього середовища організму тварин, звільняючи його від всього генетично чужорідного. За допомогою складних механізмів розпізнавання «свого» від «чужого» на основі їх хімічної структури вони продукують клітини і молекули речовин, які здатні зв'язувати і знищувати генетично чужорідний матеріал. Ці процеси відбуваються переважно у периферичних органах гемо- та лімфопоєзу, до складу яких відносять імунні утворення органів травлення (Burnet F. M., 1962; Петров Р. В., 1987; Вершигора А. Е., 1990; Ройт А., 1991; Масляк Р. П., 1999; Сапин М. Р., 2000).

Імунні (лімфоїдні) утворення, асоційовані зі слизовою оболонкою трубчастих органів травлення, є однією з перших ланок периферичних органів гемо- та лімфопоєзу, які постійно зазнають впливу антигенів, що надходять в організм тварин із кормом та водою (Киселёва А. Ф. и др., 1994; Acheson D. W. K., 2004). У зв'язку з цим в їх стінках розташовано близько 70 % лімфоїдної тканини імунікомпетентних структур (мигдалики, плямки Пейєра тощо). До того ж лімфоїдна тканина імунних утворень органів травлення має постійно розрізняти нешкідливі антигени, наявні у їжі, чи бактерії-коменсали від патогенних бактерій. Тому не дивно, що вона містить більше лімфоцитів, ніж усі вторинні лімфоїдні органи разом (Nagler-Anderson C., 2001).

Враховуючи важливу роль імунних утворень органів травлення, зокрема кишечника, у формуванні імунітету, їх морфогенез, топографія, мікроструктура і функціональні особливості достатньо добре вивчені у людини (Бородин Ю. И. и др., 1987; Сапин М. Р., Этинген Л. Е., 1996; Хлыстова З. С. и др., 2002; Аминова Г. Г., Юдина Е. Б., 2006), у деяких видів свійських та лабораторних ссавців (Makala L. H. C., et al., 2000; Видякина М. А., 2003; Carsetti R., 2004; Colin M., 2004; Кораблева Т. Р., 2009; Стояновський В. Г. та ін., 2014), у курей (Olah I., Glick B. 1984; Kitagawa H., et al., 1998; Хомич В. Т., Калиновська І. Г., Усенко С. І., 2001–2006; Casteleyn C., et al., 2010; Дишлюк Н. В., 2019), у гусей (Besoluk K., et al., 2002; Georgescu V., et al., 2007; Бирка О. В., 2012), у перепелів (Шелудяков М. С., 2009), в окремих видів диких птахів (Ковтун М. Ф., Харченко Л. П., 2005–2007; Усенко С. І., 2018). Водночас морфогенез імунних утворень кишечника качок, їх топографія, макро- і мікроструктура, клітинний

склад їх лімфоїдної тканини досліджено недостатньо. Дослідження цих питань представлено у незначній кількості наукових публікацій (McGarry R. C., Bourns T. K. R., 1980; Sae-Kwang K., et al., 1998; Mohammad pour A. A., 2006; Гаврилін П. М., Барсукова В. В., 2011; Прокушенкова О. Г. та ін., 2012; Барсукова В. В., 2013), дані яких неповні та суперечливі, а щодо вікового аспекту качок взагалі відсутні. Немає також відомостей про строки початку інволюції імунних утворень кишечника качок.

У спеціальній літературі дискутується припущення, що в названих вище імунокомпетентних структурах можуть бути стовбурові гемопоетичні клітини, розвиватися В-лімфоцити у ссавців, а також Т- і В-лімфоцити у птахів після редукції їх клоакальної сумки і значної інволюції тимуса (Cooper M. D., et al., 1969; Unanue E. R., Allen P. M., 1987; Landsverk T., et al., 1991; Tizard I., 1992; Киселёва А. Ф. та ін., 1994; Zhang Q., et al., 1995; Красников Г. А. и др., 2001; Kozuka Y., et al., 2010).

У зв'язку з цим дослідження морфофункціональних особливостей імунних утворень кишечника качок у постнатальному періоді онтогенезу є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Результати дисертації були частиною бюджетної науково-дослідної роботи за темою «Вивчити топографію, будову і функціональні особливості імунних утворень шлунка і кишечника качок у постнатальному періоді онтогенезу» (номер державної реєстрації 0111U003688, 2011–2013 рр.) та фрагментом ініціативної науково-дослідної роботи за темою «Морфологія, кровопостачання і іннервація органів кровотворення та імунного захисту птахів у постнатальному періоді онтогенезу» (номер державної реєстрації 0108U004981, 2008–2018 рр.) кафедри гістології, цитології та ембріології (нині – кафедра анатомії, гістології і патоморфології тварин імені академіка В. Г. Касьяненка) Національного університету біоресурсів і природокористування України. У межах зазначених тем здобувачем було виконано розділи щодо вивчення топографії, будови і функціональних особливостей імунних утворень шлунка і кишечника качок у постнатальному періоді онтогенезу.

Мета та завдання дослідження. Мета дисертації – дослідити імунні утворення кишечника свійської качки у постнатальному періоді онтогенезу із встановленням їх морфофункціональних особливостей.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- дослідити зміну довжини кишечника та його складових у постнатальному періоді онтогенезу;
- уточнити топографію та кількість імунних утворень у кишечнику качок та їх макроструктуру;
- встановити вікові зміни макроскопічних морфологічних показників імунних утворень кишечника качок;
- з'ясувати мікро- і субмікроскопічну будову імунних утворень кишечника качок у віковому аспекті;
- визначити строки формування рівнів структурної організації лімфоїдної тканини в імунних утвореннях кишечника качок;

- встановити вміст лімфоїдної тканини та її форм, розміри вузликів в імунних утвореннях кишечника качок у віковому аспекті;
- з'ясувати терміни морфофункціональної зрілості імунних утворень кишечника качок та початок їх інволюції;
- провести дослідження клітинного складу лімфоїдної тканини імунних утворень кишечника качок у віковому аспекті;
- виявити наявність і локалізацію стовбурових гемопоетичних клітин в імунних утвореннях кишечника качок віком 180 діб;
- встановити місця розташування та вміст субпопуляцій лімфоцитів і природних кілерів у лімфоїдній тканині кишечника качок віком 30 діб, 150 і 180 діб.

Об'єкт дослідження – імунні утворення кишечника качок.

Предмет дослідження – макроскопічні морфометричні показники довжини кишечника, топографія, макроструктура і морфометричні показники імунних утворень, мікро- і субмікроскопічна будова імунних утворень, форми структурної організації лімфоїдної тканини імунних утворень, клітинний склад імунних утворень, імуногістохімічна диференціація лімфоїдних клітин.

Методи дослідження. Морфологічні: макроскопічні – для встановлення макроскопічних морфометричних показників кишечника та його імунних утворень; гістологічні і електронномікроскопічні – для з'ясування особливостей мікро- і субмікроскопічної будови імунних утворень; цитологічні – для виявлення клітинного складу імунних утворень; імуногістохімічні – для виявлення стовбурових гемопоетичних клітин і природних кілерів, диференціації лімфоцитів та їх ефекторних клітин в імунних утвореннях кишечника качок; статистичні – для обробки цифрових показників результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше проведено комплексне дослідження морфології імунних утворень кишечника качок у постнатальному періоді онтогенезу.

Встановлено, що імунні утворення відсутні у прямій кишці качок. В інших кишках вони представлені плямками Пейера, а в порожній кишці ще й дивертикулом Меккеля і в сліпих – сліпокишковими дивертикулами. Кількість і розміри плямок Пейера не однакові в окремих кишках.

Доведено, що макроскопічні морфометричні показники імунних утворень змінюються синхронно зі зміною довжини кишечника і досягають максимальних значень ще до настання статевої зрілості.

З'ясовано, що всі імунні утворення мають подібну мікроскопічну будову, а їх розвиток відбувається асинхронно. Лімфоїдна тканина в імунних утвореннях локалізована в їх слизовій та м'язовій оболонках. Форми лімфоїдної тканини в оболонках імунних утворень кишечника качок виявляються у різні терміни постнатального періоду онтогенезу. Повна морфофункціональна зрілість імунних утворень настає в неоднакові строки їх розвитку.

Доведено, що розвиток імунних утворень кишечника качок не закінчується з настанням їх повної морфофункціональної зрілості.

Він продовжується і після її настання, що підтверджується збільшенням площі лімфоїдної тканини в їх оболонках.

Цитологічними й електронномікроскопічними дослідженнями виявлено клітини оболонок імунних утворень кишечника та їх лімфоїдної тканини. Серед останніх диференційовані клітини, які властиві лімфоїдній тканині периферичних органів гемо- та лімфопоезу. Імуногістохімічними методами в імунних утвореннях кишечника качок віком 180 діб виявлено стовбурові гемопоетичні клітини, а 30 діб, 150 і 180 діб – зрілі лімфоцити, їх ефекторні клітини та природні кілери.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані дані про морфологію імунних утворень кишечника качок у постнатальному періоді онтогенезу значно доповнюють та розширюють сучасні знання про морфологію птахів. Вони можуть бути використані морфологами, фізіологами та імунологами у науковій роботі. Результати досліджень розвитку імунних утворень дають змогу більш повно оцінити морфофункціональний статус качок певного віку, що можуть використовувати у своїй роботі технологи під час розроблення науково обґрунтованих технологій утримання, годівлі, використання качок і в селекційній роботі. Дані про морфофункціональні особливості імунних утворень кишечника качок у постнатальному періоді онтогенезу мають практичне значення для фахівців ветеринарної медицини щодо з'ясування оптимальних термінів ревакцинації цієї птиці проти інфекційних хвороб. Матеріали дисертації будуть цінними в навчальній роботі під час вивчення органів гемо- та лімфопоезу птахів і підготовці підручників, посібників та довідкової літератури.

Основні положення дисертації впроваджено в навчальний процес і науково-дослідну роботу кафедр морфологічного профілю закладів вищої освіти України: анатомії, гістології і патоморфології тварин імені академіка В. Г. Касьяненка Національного університету біоресурсів і природокористування України; нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. Г. Ґжицького; анатомії і гістології Поліського національного університету; нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету; нормальної та патологічної морфології Харківської державної зооветеринарної академії; анатомії та гістології домашніх тварин імені П. О. Ковальського Білоцерківського національного аграрного університету; нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського національного аграрного університету; анатомії, нормальної та патологічної фізіології тварин Сумського національного аграрного університету; вірусології, патанатомії та хвороб птиці імені професора І. І. Панікара Сумського національного аграрного університету; нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин Полтавської державної аграрної академії; нормальної і патологічної анатомії та патофізіології Одеського державного аграрного університету; в науково-дослідній та діагностичній роботі лабораторії клініко-біологічних досліджень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних

препаратів та кормових добавок; в науково-дослідній роботі Інституту ветеринарної медицини НААН.

На основі результатів досліджень розроблено науково-методичні рекомендації «До встановлення оптимальних строків щеплення курчат і каченят проти інфекційних хвороб (за даними морфологічних досліджень)» *(затверджено науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України, протокол № 1 від 21 грудня 2012 року)*.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто провела пошук і аналіз літературних наукових джерел за темою дисертації, підготувала огляд літератури, відібрала матеріал, провела його дослідження, підготувала ілюстративні матеріали та здійснила статистичну обробку цифрових показників. В обговоренні одержаних результатів і формулюванні висновків брав участь науковий консультант здобувача доктор ветеринарних наук, професор В. Т. Хомич.

Апробація результатів дослідження. Матеріали дисертації доповідалися та обговорювалися на: X Міжнародній конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва (м. Київ, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні екологічні аспекти ветеринарної медицини» (м. Житомир, 2012 р.); науково-практичній конференції «Морфологія на сучасному етапі розвитку науки» (м. Тернопіль, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва» (м. Львів, 2012 р.); XI Міжнародній науковій конференції «Морфологія нового століття» (м. Київ, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири» (м. Улан-Уде, Російська Федерація, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Механизмы и закономерности индивидуального развития организма млекопитающих» (м. Кострома, Російська Федерація, 2013 р.); IV симпозиумі «Морфогенез органів і тканин під впливом екзогенних факторів» (м. Сімферополь – Алушта, 2013 р.); Міжнародній науковій конференції «Біоресурси планети та біобезпека навколишнього середовища: проблеми та перспективи» (м. Київ, 2013 р.); VI Міжнародній науково-практичній конференції «Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков» (м. Новосибірськ, Російська Федерація, 2014 р.); Міжвузівській науково-практичній конференції «Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины» (м. Сімферополь, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Стан і актуальні проблеми відтворення тварин» (м. Житомир, 2014 р.); XIII Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів «Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва» (м. Київ, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 30-річчю факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету «Сучасні аспекти та перспективи розвитку ветеринарної медицини» (м. Суми, 2015 р.); XIV Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-

викладацького складу та аспірантів «Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва» (м. Київ, 2015 р.); VI національному конгресі анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України (м. Запоріжжя, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры» (м. Саратов, Російська Федерація, 2016 р.); XV Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів «Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва» (м. Київ, 2016 р.); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Достижения и инновации в современной морфологии» (м. Мінськ, Російська Федерація, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Теорія, практика та перспективи ветеринарної медицини» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Современные инновационные подходы к решению актуальных ветеринарных проблем в животноводстве» (м. Омск, Російська Федерація, 2017 р.); XIII Міжнародній науково-практичній конференції морфологів України «Актуальні проблеми сучасної морфології» (м. Житомир, 2017 р.); наукових конференціях професорсько-викладацького складу, наукових співробітників та аспірантів Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ, 2011–2017 рр.); Міжнародній науковій конференції, присвяченій 45-річчю створення факультету ветеринарної медицини Державного аграрного університету Молдови (м. Кишинів, Республіка Молдова, 2019 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 37 наукових праць, з яких 15 статей у наукових фахових виданнях України, 11 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, патент України на корисну модель, науково-методичні рекомендації та 9 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із анотацій, вступу, 4 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 394 сторінки. Матеріали дисертації проілюстровано 87 рисунками та 59 таблицями. Список використаних джерел налічує 640 найменувань, з яких 340 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Дослідження за темою дисертації було проведено впродовж 2011–2020 рр. у науковій лабораторії імуноморфології кафедри гістології, цитології та ембріології (нині – кафедра анатомії, гістології і патоморфології тварин імені академіка В. Г. Касьяненка) Національного університету біоресурсів і природокористування України. Електронномікроскопічні дослідження виконано в Центрі колективного користування електронними мікроскопами НАН України при лабораторії електронної мікроскопії Інституту ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України, імуногістохімічні дослідження – у лабораторії механізмів медикаментозної резистентності Інституту

експериментальної патології, онкології і радіобіології імені Р. Є. Кавецького НАН України та у медичній лабораторії ТОВ «CSD HEALTH CARE», м. Київ.

Матеріал для макроскопічних, гістологічних і цитологічних досліджень імунних утворень кишечника відібрали від 85 бройлерних качок Благоварського кросу віком 1 доба, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 330 і 420 діб. Качок придбали у добовому віці в господарстві ВАТ «Благовіщенський», с. Кедина Гора Черкаської області, та утримували у віварії Національного університету біоресурсів і природокористування України як ремонтний молодняк на глибокій підстилці. Годували стандартними комбікормами, профілактичних щеплень і протипаразитарних обробок не проводили.

Для електронномікроскопічних досліджень матеріал відібрали від качок віком 180 діб (n=3), а для імуногістохімічних досліджень – віком 30 діб, 150 і 180 діб (n=12).

Усі втручання та евтаназію птахів проводили методом гострого знекровлення після ефірного наркозу з дотриманням вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей» (м. Страсбург, 1986 р.), ухвали Першого національного конгресу з біоетики (м. Київ, 2001 р.) і Закону України № 692 від 21.02.2006 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження».

Дослідження починали з визначення маси тіла качок за допомогою комбінованих настільних двочашкових ваг (ТИП-СКД), після чого проводили розтин птиці і препарували кишечник. Відділяли його від тушки та оточуючих тканин.

Макроскопічними морфометричними дослідженнями визначали загальну довжину кишечника, його відділів, окремих кишок, відстань від початку порожньої кишки до її плямок Пейєра та дивертикула Меккеля, відстань від ілео-цекального шва до плямки Пейєра клубової кишки, довжину і ширину плямок Пейєра, довжину і діаметр дивертикула Меккеля, довжину і найбільшу товщину сліпокишкових дивертикулів. Для визначення довжини і ширини ланцюжків плямок Пейєра сліпих кишок і відстані до їх початку від ілео-цекального шва сліпі кишки розрізали вздовж гострокінцевими ножицями. Вимірювання проводили за допомогою штангенциркуля ГОСТ 166-89 і лінійки ГОСТ 17485-72 (Плохинский Н. А., 1970; Автандилов Г. Г., 1990).

Для гістологічних досліджень гострим лезом вирізали шматочки кишок з розташованими в них плямками Пейєра і відділяли дивертикул Меккеля і сліпокишкові дивертикули від кишок. Відібраний матеріал етикетували і фіксували у 5–10 % водному розчині нейтрального формаліну протягом 5 діб і рідині Карнуа. Після фіксації у формаліні відібраний матеріал промивали у проточній воді (матеріал фіксований у рідині Карнуа не промивали), зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації, ущільнювали і заливали у парафін за загальноприйнятою методикою (Меркулов Г. А., 1969; Горальський Л. П. та ін., 2005). Матеріал, залитий у парафін, поміщали на дерев'яні блоки, з яких на санному мікромомі МПС-2 виготовляли гістологічні зрізи товщиною 5–10 мкм. Зрізи фарбували гематоксиліном Караці

та еозином, гематоксиліном Вейгерта та пікрофуксином за Ван Гізон та аніліновим синім у комбінації з кислим фуксином і препаратом оранж G за Маллорі, резорцин-фуксином за Вейгертом (Меркулов Г. А., 1969; Горальський Л. П. та ін., 2005). Для виявлення ретикулярних волокон зрізи імпрегнували 1–2 % розчином аргентуму нітрату за методом Келемена (Келемен И., 1971), який було модифіковано співробітниками кафедри гістології, цитології та ембріології Національного університету біоресурсів і природокористування України (патент України на корисну модель «Спосіб імпрегнації парафінових гістозрізів азотнокислим сріблом»).

Зафарбовані та імпрегновані зрізи досліджували за допомогою світлових мікроскопів «Olympus», МБИ-6 та МБС-2. На одержаних препаратах вивчали особливості мікроскопічної будови оболонки стінки імунних утворень кишечника качок у віковому аспекті, виявляли лімфоїдну тканину, яка формує функціональну основу імунних утворень і форми її структурної організації та гістотопографію останніх. Площу оболонки стінки імунних утворень, їх лімфоїдну тканину та рівні її структурної організації встановлювали методом «крапкового підрахунку» за допомогою біокулярного мікроскопа МБС-2 та вимірної сітки, яка входить до його комплексу. Розміри лімфоїдних вузликів лімфоїдної тканини імунних утворень визначали за допомогою мікроскопа МБИ-2 й окулярмікрометра МОВ-1-15× (Плохинский Н. А., 1970; Автандилов Г. Г., 1990).

Цитологічні дослідження проводили на препаратах-відбитках. Для їх виготовлення лезом розрізали імунне утворення, відібране від свіжого матеріалу, видаляли з нього надлишок вологи фільтрувальним папером і прикладали зрізаною поверхнею до знежиреного предметного скла. Одержані відбитки висушували на повітрі і фарбували за Райтом комерційними фарбами ЛейкоДиф 200 (Erba Lachema, Чехія) та за Папенгеймом фарбами Nemacolor (Merck, Німеччина) (Silverman J. F., Frable W. J. 1990). Цитологічні препарати вивчали за допомогою мікроскопа «Olympus» (окуляр ×10, об'єктив ×100). У них диференціювали клітини та підраховували їх кількість у 5 полях зору мікроскопа (в одному препараті). В одному полі мікроскопа рахували 50–70 клітин (Автандилов Г. Г., 1990).

Електронномікроскопічні дослідження стінки імунних утворень кишечника качок віком 180 діб проводили за методом Уикли Б. (1975). Для цього матеріал відбирали не пізніше, ніж через 5 хв після забою птиці. Досліджувані структури розрізали на шматочки завбільшки 1,5 мм³, фіксували у 2,5 % глутаральдегіду впродовж 1 год за температури +4 °С, промивали 0,1М Na-кокадилатним буфером і знову фіксували у 2 % розчині осмієвої кислоти. Далі шматочки зневоднювали в етанолах зростаючої концентрації та ацетоні і заливали у суміш епон-аралдит за загальноприйнятою методикою. Зразки вміщували у капсули, заливали сумішшю епоксидних смол (епону і аралдиту), які полімеризувалися впродовж 24 год за температури +37 °С і 24 год за температури +60 °С.

Для точного визначення і дослідження необхідних структур ділянок розташування імунних утворень кишечника із частини блоків виготовляли

товсті зрізи для світлової мікроскопії і подальшого відбору зразків для ультратомного нарізання. Техніка отримання й аналізу товстих зрізів включала такі процеси. Блоки зі зразками заточували скляними ножами, формуючи піраміди, в яких містилися зразки. Такі блоки різали на ультратомі LKB-III B, отримуючи зрізи товщиною 300–500 нм. Одержані зрізи монтували на предметне скло, фіксували над полум'ям горілки, забарвлювали 1 % розчином метиленового синього і заводили в бальзам. Мікроскопічні препарати аналізували за допомогою світлового мікроскопа і замальовували. Потім під контролем окуляра ультратому LKB-III B тонким лезом обрізали зайві ділянки зразків, формуючи прицільну піраміду. З останньої виготовляли ультратонкі зрізи товщиною 50–90 нм. На них наносили колодієві плівки-підкладки та переносили на опорні паладієві сітки, контрастували розчинами ураніацетату і плюмбуму цитрату та досліджували під електронним трансмісійним мікроскопом JEM-1230 (JEOL, Японія). Морфологічні сюжети фотографували й аналізували.

Для виявлення стовбурових гемопоетичних клітин, лімфоцитів та їх ефекторних клітин і натуральних кілерів у лімфоїдній тканині імунних утворень кишечника качок було використано імуногістохімічні методи досліджень. Для цього в гістологічних зрізах з використанням моноклональних антитіл (Dako Cytomation, Королівство Данія) і системи візуалізації DAKO EnVision FLEX+ (Dako Cytomation, Королівство Данія) виявляли популяції і субпопуляції лімфоцитів, що експресують антигенні маркери клітин CD4+ (Т-хелпери), CD8+ (Т-супресори/Т-цитотоксичні клітини), CD44+ (наївні Т-клітини), CD20+ (зрілі В-лімфоцити), CD24+ (пре-В-лімфоцити/ранні В-лімфоцити), CD56+ (природні/натуральні кілери) та гемопоетичні стовбурові клітини (CD34+). Для візуалізації гістологічної структури досліджуваної тканини оброблені імуногістохімічні препарати додатково дофарбовували гематоксиліном Майєра протягом 1–3 хв (Dako Cytomation, Королівство Данія) і заводили в бальзам або Faramount Aqueous Mounting Medium (Dako Cytomation, Королівство Данія). Одержані препарати досліджували за допомогою мікроскопа «Olympus» (×200, ×400, ×1000), встановлюючи особливості розташування та вміст клітин із різними типами маркерів. Кількість клітин, що експресують маркери, на гістозрізах рахували на 10 випадково обраних полях зору мікроскопа (на умовну одиницю площі, за збільшення ×400).

Отримані результати проведених досліджень протоколювали, а їх цифрові показники обробляли статистично (Плохинский Н. А., 1970; Автандилов Г. Г., 1990) за допомогою комп'ютера із використанням програм StatSoft Statistica 13.1 (1998). Матеріал для ілюстрацій фотографували за допомогою мікроскопів «Olympus» і МБИ-2 фотоапаратом Canon PS A 2000.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Показники довжини тонкої і товстої кишок та їх складових у качок залежно від віку. Для більш глибокого розуміння топографії імунних утворень

кишечника качок у віковому аспекті, зміни їх морфометричних показників, дослідження розпочинали зі встановлення особливостей росту кишечника, його відділів і їх окремих кишок у постнатальному періоді онтогенезу (рис. 1). Відомостей про ріст кишечника в онтогенезі качок досліджуваного кросу у спеціальній літературі не знайшли.

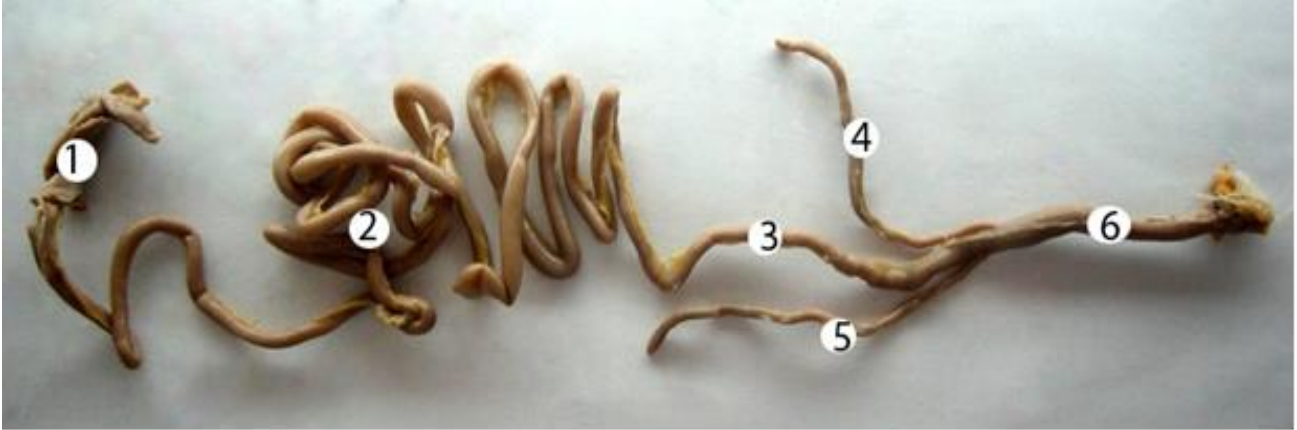


Рис. 1. Кишечник качки віком 5 діб (нативний препарат): 1 – дванадцятипала кишка з підшлунковою залозою; 2 – порожня кишка; 3 – клубова кишка; 4 – права сліпа кишка; 5 – ліва сліпа кишка; 6 – пряма кишка з клоакою

Проведеними макроскопічними дослідженнями кишечника та його складових качок цього кросу у постнатальному періоді онтогенезу встановлено, що їх ріст відбувається нерівномірно, про що також зазначала Т. А. Пономарева (2004), яка досліджувала цей процес у качок пекінської породи кросу «Медео». Але за її даними, найбільша загальна довжина кишечника й окремих кишок у досліджуваної птиці реєструється у 180-добовому віці. Згідно з отриманими даними, загальна довжина кишечника збільшується до 150-добового віку качок, що, можливо, є особливістю досліджуваного кросу. Одержані щодо цього питання дані узгоджуються з періодизацією онтогенезу птиці Л. П. Тельцова та ін. (2013). За їх даними, ріст кишечника і його складових завершується у молодковому етапі – етапі статевого дозрівання птиці.

Інтенсивність росту кишечника у постнатальному періоді онтогенезу качок, за результатами проведених досліджень і даними інших авторів, неоднакова (рис. 2). Так, за дослідженнями Т. А. Пономаревої (2004) найбільш інтенсивний ріст кишечника цієї птиці спостерігається у перші двадцять діб їх життя. Встановлено, що у качок досліджуваного кросу це відбувається від першої до 5 доби життя. Результати проведених досліджень з цього питання збігаються з повідомленнями Л. П. Тельцова і И. Р. Шашанова (1998) та А. О. Крог (2016). За їх спостереженнями, це характерно для першого критичного періоду росту і розвитку качок (від першої до 25 доби), коли відбувається інтенсивний розвиток органів травлення і м'язів. В особин, старших 150 діб, реєструється нерівномірне зменшення довжини кишечника (на 29,63 %). Найбільш інтенсивно (на 9,66 %) цей процес відбувається від 210 до 240 доби життя птиці. Дотримуємося поглядів Ф. И. Сулейманова

(1998), що зменшення довжини кишечника качок є проявом фізіологічної інволюції їх шлунково-кишкового тракту, яка пов'язана із припиненням росту тіла птиці, внаслідок чого зменшується потреба в необхідних поживних речовинах.

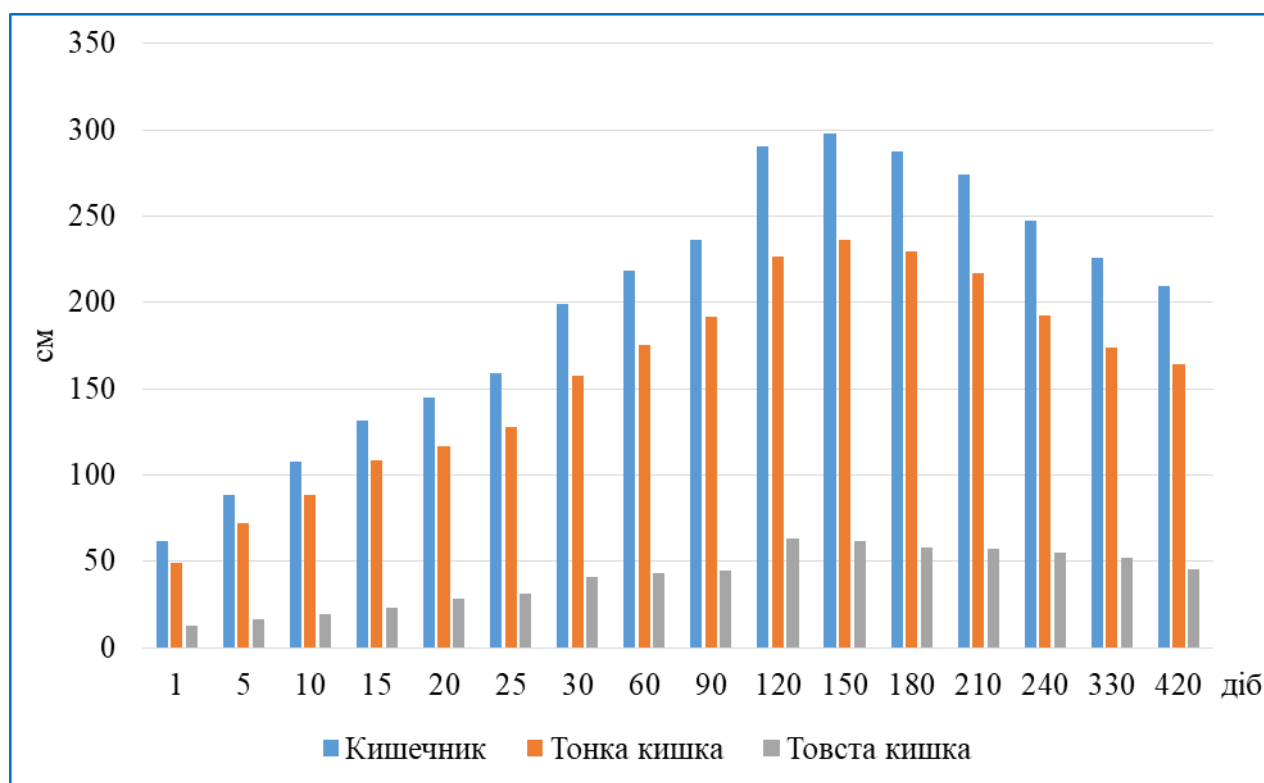


Рис. 2. Зміна довжини кишечника качок та його відділів

До складу кишечника птахів входять тонка і товста кишки, які мають неоднакову довжину. В качок усіх досліджених вікових груп довжина тонкої кишки в середньому в 4 рази перевищує довжину товстої кишки, що узгоджується з даними інших вчених (Сайко С. Г., Рабовская Л. А., 2010; Пономарева Т. А., 2004), які досліджували ріст кишечника качок української чорної породи та кросу «Медео» пекінської породи. Відповідно до проведених досліджень, довжина тонкої кишки нерівномірно збільшується на 382,16 % до 150-добового віку птиці. У качок цього віку складові цієї кишки (дванадцятипала, порожня і клубова кишки) мають максимальну довжину. Товста кишка досягає максимальної довжини у 120-добовому віці качок. До того ж найбільша довжина сліпих кишок також реєструється в цьому віці птиці, а прямої кишки – у 210-добовому. Довжина лівої сліпої кишки переважає довжину правої. Терміни найбільш інтенсивного збільшення довжини тонкої і товстої кишки неоднакові. Для тонкої кишки та її складових це характерно від першої до 5 доби життя (відповідно на 47,12 %, 38,71, 49,51 і 45,68 %), а для товстої – від 90 до 120 доби (відповідно на 41,63 %, 42,45, 39,45 і 30,74 %).

У птиці старшого віку довжина кишечника зменшується (тонкої – на 30,47 %, товстої – на 28,49 %). Найбільш інтенсивне зменшення цього показника тонкої кишки відмічається від 210 до 240 доби (на 11,21 %), а товстої – від 330 до 420 доби (на 13,2 %). Довжина окремих кишок обох

відділів кишечника також зменшується нерівномірно: дванадцятипалої – на 33,22 %, порожньої – на 29,59 %, клубової – на 34,27 %, сліпої правої – на 40,13 %, сліпої лівої – на 39,41 %, прямої – на 1,43 %. Найбільш інтенсивне зменшення цього показника окремих кишок відбувається нерівномірно й асинхронно: від 210 до 240 доби – порожньої (на 12,91 %) і прямої (на 2,86 %) кишок, від 240 до 330 доби – дванадцятипалої кишки (на 17,5 %), від 330 до 420 доби – клубової (на 11,27 %) і сліпих (правої – на 20,02 % лівої – на 20,55 %) кишок.

Топографія і макроскопічні показники імунних утворень кишечника качок. Проведеними дослідженнями підтверджено, що до складу імунних утворень кишечника качок входять плямки Пейєра, дивертикул Меккеля і сліпокишкові дивертикули.

Плямки Пейєра розташовані в стінці тонкої кишки та сліпих кишок качок і виявляються візуально, без застосування спеціальних методів, починаючи з 5-добового віку птиці. Зі сторони слизової оболонки вони мають вигляд обмежених, пористих, горбистих утворень білуватого відтінку, які дещо виступають над її поверхнею, а зі сторони серозної оболонки ділянки розміщення плямок значно потовщені і світліші (рис. 3, 4). Подібний вигляд плямок Пейєра у кишечнику курей відмітили І. Г. Калиновська, С. І. Усенко (2001–2006), С. Casteleyn, et al. (2010).



Рис. 3. Фрагмент кишечника качки віком 5 діб (нативний препарат): 1 – клубова кишка; 1а – плямка Пейєра клубової кишки; 2 – сліпі кишки; 2а – плямки Пейєра сліпих кишок; 2б – сліпокишковий дивертикул; 3 – пряма кишка

У дванадцятипалій кишці виявили тільки одну плямку Пейєра, яка розташована в стінці брижової поверхні початку кишки. Необхідно зауважити, що дані літератури про наявність плямки у дванадцятипалій кишці качок обмежені. За повідомленнями П. М. Гавриліна і В. В. Барсукової (2011, 2013, 2014), у цій кишці мускусних качок плямки Пейєра відсутні. Не згадують про плямку дванадцятипалої кишки качок і L. Leibovitz, J. Hwang (1968), R. C. McGarry, T. K. R. Bourns (1980), S. Shawky (2000), Qi Bao-min, Liu Hong-na (2006), які описали їх в інших кишках цієї птиці.

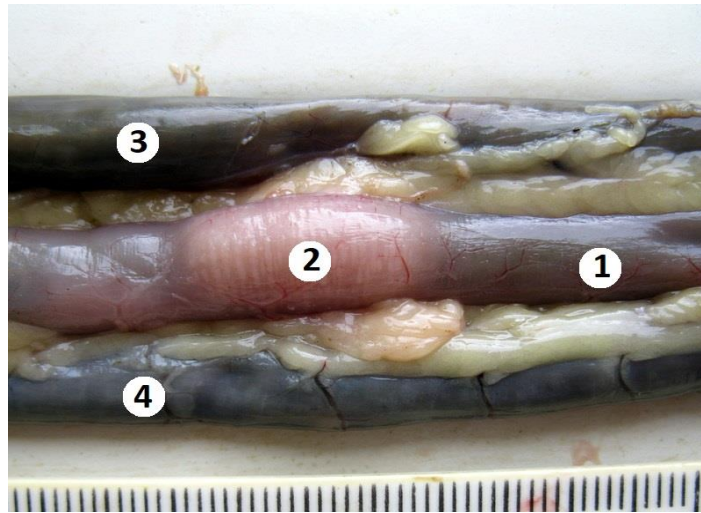


Рис. 4. Плямка Пейера клубової кишки качки віком 120 діб (зовнішня поверхня кишки): 1 – клубова кишка; 2 – плямка Пейера; 3 – права сліпа кишка; 4 – ліва сліпа кишка

Плямка Пейера дванадцятипалої кишки качок має конусоподібну форму, основа якої спрямована до пілоричної частини шлунка. Встановлено, що її довжина та ширина збільшуються до 150-добового віку качок, що синхронно зі збільшенням довжини кишки, в якій вона розташована. Збільшення морфометричних показників плямки (відповідно на 433,33 і 122,22 %) до цього віку відбувається нерівномірно й асинхронно. Найбільш інтенсивно її довжина збільшується від 60 до 90 доби (на 75,24 %), а найбільша ширина – від 20 до 25 доби (на 40,0 %). Зі збільшенням віку качок ці показники зменшуються відповідно на 46,67 і 43,33 %.

У порожній кишці качок віком від однієї до 240 діб постійно виявляли три плямки Пейера, що узгоджується з даними інших вчених (Shawky S., 2000; Qi Bao-min, Liu Hong-na, 2006). Вони мають кільцеподібну форму, яку вперше описали L. Leibovitz, J. Hwang (1968). Але ми не погоджуємося з їх твердженням, що перша плямка слабо виражена. Плямки Пейера розташовані на різній відстані від початку порожньої кишки, але в постійних місцях, що узгоджується з даними R. C. McGarry, T. K. R. Bourns (1980). Перша та друга плямки розташовані в кишці краніально відносно дивертикула Меккеля, третя – каудально від нього. За проведеними спостереженнями, зі збільшенням віку качок кількість плямок Пейера у порожній кишці зменшується. Так, у 330-добових качок виявляли тільки першу і другу плямки, а в 420-добових – тільки другу. Подібне відбувається з плямками Пейера і в порожній кишці курей. За даними A. D. Vefus, et al. (1980), у ній виявляється 5 овальних плямок, які зникають в однорічній птиці.

Відстань від початку порожньої кишки до плямок Пейера збільшується до 150-добового віку птиці: до першої – на 323,99 % ($41,00 \pm 0,42$ см), до другої – на 440,68 % ($77,75 \pm 1,54$ см), до третьої – на 371,81 % ($128,19 \pm 3,42$ см), що синхронізується зі зміною довжини цієї кишки. Плямки Пейера порожньої кишки мають неоднакові розміри. Постійне збільшення їх довжини і ширини реєструється до 120-добового віку качок (відповідно першої – на 316,36

і 329,41 %, другої – на 475,0 і 172,55 %, третьої – на 560,53 і 312,12 %). Тобто ріст плямок Пейєра порожньої кишки відбувається дещо швидше, ніж ріст самої кишки. Найбільш інтенсивно показники росту цих плямок збільшуються впродовж перших 30 діб життя птиці. У качок старшого віку відмічається нерівномірне й асинхронне зменшення топографічних і морфометричних показників плямок Пейєра порожньої кишки.

У клубовій кишці качок виявили тільки одну плямку Пейєра, яка має прямокутну форму і розташована між її брижовими поверхнями (див. рис. 3, 4). Не погоджуємося з даними L. Leibovitz (1968), який стверджував, що плямка Пейєра клубової кишки має форму неповного кільця. Встановлено, що відстань від ілео-цекального шва до плямки Пейєра збільшується до 120-добового віку качок на 715,53 %. Найбільш інтенсивно вона зростає від першої до 5 доби (на 122,36 %). Довжина плямки Пейєра клубової кишки постійно збільшується до 120-добового віку птиці (на 144,26 %), а ширина – до 150-добового (на 193,02 %). Тобто, показники росту плямки Пейєра клубової кишки майже відповідають збільшенню довжини цієї кишки. Зі збільшенням віку качок реєструється зменшення морфометричних показників плямки клубової кишки. Відстань від ілео-цекального шва до неї зменшується на 47,6 %, довжина плямки Пейєра – на 47,65 %, а ширина – на 29,37 %.

Як відомо, в товстому кишечнику птахів скупчення лімфоїдної тканини найкраще виражені в сліпих кишках, де вони формують плямки Пейєра і сліпокишкові мигдалики. Інтенсивний розвиток таких імунних утворень у цих кишках пояснюють заселенням їх бактеріями, що переробляють сечовину (Mead G. C., 1987; Qi Bao-min, Liu Hong-na, 2006). Вищезазначені імунні утворення регулюють розмноження цієї мікрофлори і попереджають інвазію екстрацекальними мікроорганізмами (Mead G. C., 1987). За результатами спостережень, у кожній сліпій кишці птахів може бути від 60 до 80 плямок Пейєра, які розташовані ланцюжком переважно в їх основі (див. рис. 3). Ланцюжки плямок починаються на певній відстані від ілео-цекального з'єднання, яка в обох кишках постійно збільшується до 120-добового віку птиці: у правій – на 75,68 і лівій – на 65,71 %. Довжина і ширина ланцюжка плямок правої сліпої кишки збільшується до 150-добового віку качок – відповідно на 653,25 і 666,67 % і становлять $5,80 \pm 0,22$ і $0,46 \pm 0,02$ см. У лівій сліпій кишці довжина цього ланцюжка збільшується до 120 діб на 298,5 % ($5,30 \pm 0,17$ см), а його ширина – до 150 діб на 387,5 % ($0,39 \pm 0,01$ см). Зі збільшенням віку качок топографічні та морфометричні показники ланцюжків плямок Пейєра сліпих кишок нерівномірно й асинхронно зменшуються. Відстань від ілео-цекального шва до ланцюжка плямок правої сліпої кишки зменшується на 18,46 %, до ланцюжка лівої сліпої кишки – на 22,41 %. Довжина і ширина ланцюжка плямок Пейєра правої кишки зменшуються відповідно на 30,0 і 13,04 %, ланцюжка лівої кишки – відповідно на 29,25 і 15,38 %.

Дивертикул Меккеля, як відомо, є протокою жовткового мішка. У качок дослідженого кросу він має вигляд трубочки зі звуженою верхівкою (рис. 5),

на якій до 20-добового віку може виявлятися залишок жовткового мішка. Дивертикул Меккеля займає постійне положення у порожній кишці, але його відстань від початку кишки змінюється з віком птиці. Вона збільшується на 443,87 % до 120-добового віку качок. Найбільш інтенсивно (на 54,08 %) цей процес відбувається у птиці віком від однієї до 5 діб. Довжина і діаметр дивертикула Меккеля збільшуються нерівномірно й асинхронно. Так, його довжина збільшується на 361,54 % до 150-добового віку птиці, а діаметр – до 120-добового (на 60,71 %). Найбільш інтенсивно зростання цих показників відбувається відповідно від першої до 5 доби (на 69,23 %). Зі збільшенням віку качок топографічні і морфометричні показники дивертикула Меккеля зменшуються.

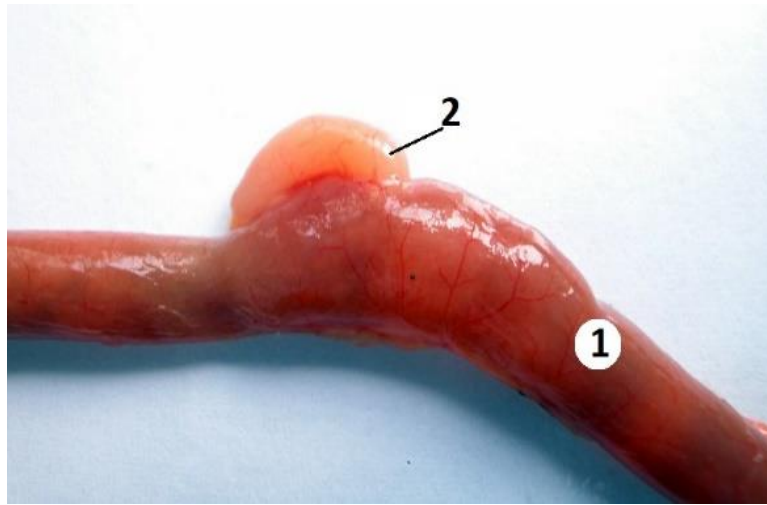


Рис. 5. Дивертикул Меккеля качки віком 10 діб (нативний препарат): 1 – порожня кишка; 2 – дивертикул Меккеля

Отримані дані щодо найбільших показників довжини і діаметра дивертикула Меккеля качок Благоварського кросу не співпадають з відповідними даними В. Georgescu, et al. (2006), згідно з якими максимальний розвиток дивертикула у перетинчастоногих птахів (свійська качка (*Anas domestica*), мускусна качка (*Cairina moschata*) та домашня гуска (*Anser domestica*)) спостерігається у 6–7 місяців, а домашньої курки (*Gallus domestica*) – у 3–4 місяці.

Сліпокишковий дивертикул – це конусоподібне закінчення сліпої кишки, в стінці якого міститься лімфоїдна тканина. Його спостерігали у качок віком від однієї до 330 діб (рис. 6). Довжина і найбільша товщина лівого сліпокишкового дивертикула практично однакові і збільшуються на 277,78 % до 120-добового віку качок. Найбільш інтенсивно це відбувається від першої до 5 доби (відповідно на 77,78 і 74,44 %). У старшій птиці ці показники зменшуються відповідно на 14,7 і 47,06 %. Максимальні значення довжини і найбільшої товщини правого сліпокишкового дивертикула теж однакові у добових качок. Певних закономірностей їх зміни, які відбуваються зі збільшенням віку птиці, встановлено не було.

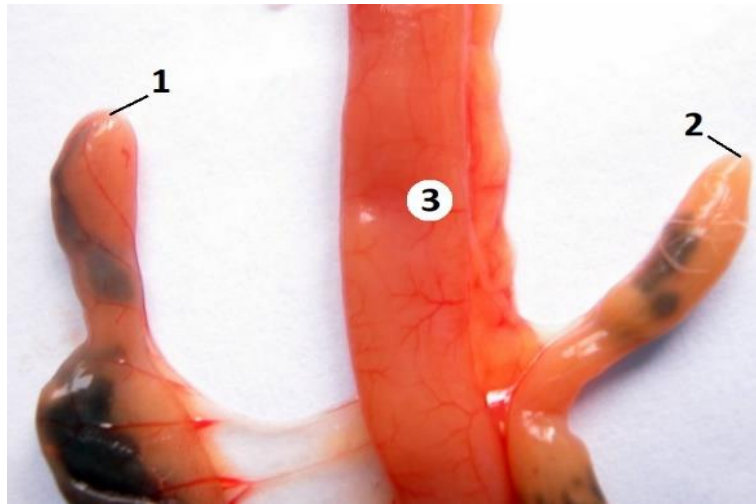


Рис. 6. Сліпокишкові дивертикули качки віком 10 діб (нативний препарат): 1 – дивертикул лівої сліпої кишки; 2 – дивертикул правої сліпої кишки; 3 – клубова кишка

Мікроскопічна будова стінки імунних утворень кишечника качок. Гістологічними дослідженнями встановлено, що стінка плямок Пейєра, дивертикула Меккеля і сліпокишкових дивертикулів має таку ж будову, як і стінка кишечника. Тобто вона утворена слизовою, м'язовою і серозною оболонками.

На поперечному зрізі стінки імунних утворень її оболонки займають не однакову площу. Серед них найбільша площа припадає на слизову оболонку. Вона нерівномірно та асинхронно змінюється, досягаючи максимальних значень впродовж перших 25 діб життя птиці. Так, площа слизової оболонки до 10-добового віку качок збільшується у плямці Пейєра клубової кишки на 12,76 % ($80,40 \pm 0,30$ %), до 20-добового – у плямках порожньої кишки на 15,86 % ($73,84 \pm 0,08$ %) та дивертикулі Меккеля на 32,94 % ($81,28 \pm 0,19$ %), до 25-добового – у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки на 12,9 % ($71,66 \pm 0,25$ %), у плямках сліпих кишок на 10,89 % ($77,71 \pm 0,41$ %) і в сліпокишкових дивертикулах на 8,43 % ($74,21 \pm 0,63$ %). Найінтенсивніше збільшення площі слизової оболонки відбувається від першої до 5 доби – у дивертикулі Меккеля (на 16,58 %), від 5 до 10 доби – у плямках Пейєра клубової (на 7,2 %) та сліпих (на 4,9 %) кишок і сліпокишкових дивертикулах (на 3,53 %), від 15 до 20 доби – у плямках порожньої кишки (на 8,21 %) і від 20 до 25 доби – у плямці дванадцятипалої кишки (на 3,42 %). У качок старшого віку площа слизової оболонки нерівномірно зменшується: у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки – на 16,26 %, у плямках порожньої – на 17,54 %, клубової – на 11,3 %, сліпих кишок – на 42,27 %, у дивертикулі Меккеля – на 17,69 % і в сліпокишкових дивертикулах – на 43,66 %.

М'язова оболонка за площею в імунних утвореннях займає друге місце. Вона нерівномірно зменшується впродовж перших 25 діб життя птиці. Площа цієї оболонки до 10-добового віку качок зменшується у плямці Пейєра клубової кишки на 31,81 % ($17,47 \pm 0,23$ %), до 20-добового – у плямках порожньої кишки на 26,92 % ($22,89 \pm 0,08$ %) та дивертикулі Меккеля на 55,28 % ($14,60 \pm 0,18$ %),

до 25-добового – у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки на 17,57 % ($25,29 \pm 0,26$ %), у плямках сліпих кишок на 26,3 % ($20,23 \pm 0,40$ %) і в сліпокишкових дивертикулах на 14,69 % ($24,15 \pm 0,70$ %). Паралельно із найінтенсивнішим збільшенням площі слизової оболонки реєструється найбільш інтенсивне зменшення площі м'язової оболонки: від першої до 5 доби – у дивертикулі Меккеля (на 29,77 %), від 5 до 10 доби – у плямках Пейєра клубової (на 22,11 %) та сліпих (на 12,7 %) кишок і сліпокишкових дивертикулах (на 7,6 %), від 15 до 20 доби – у плямках Пейєра порожньої кишки (на 17,51 %) і від 20 до 25 доби – у плямці дванадцятипалої кишки (на 10,68 %). У птиці старшого віку цей показник збільшується до 240 доби у сліпокишкових дивертикулах на 157,18 % ($62,11 \pm 2,58$ %), до 330 доби – у плямках Пейєра порожньої кишки на 28,38 % ($40,01 \pm 0,52$ %), до 420 доби – у плямках дванадцятипалої, клубової та сліпих кишок відповідно на 54,49 % ($39,07 \pm 0,16$ %), 104,24 ($35,68 \pm 0,49$ %) та 162,73 % ($53,15 \pm 1,05$ %). У дивертикулі Меккеля площа м'язової оболонки збільшується до 330-добового віку на 47,89 % ($32,24 \pm 0,35$ %), але не досягає значення добового віку.

Серозна оболонка займає найменшу площу в стінці імунних утворень. У добової птиці вона найбільша (від $2,47 \pm 0,07$ до $6,20 \pm 0,02$ %). З віком птиці цей показник нерівномірно зменшується: у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки – на 84,72 %, у плямках порожньої кишки – на 75,35 %, клубової кишки – на 65,37 %, сліпих кишок – на 59,11 %, у дивертикулі Меккеля – на 77,1 %, у сліпокишкових дивертикулах – на 44,0 %.

Відомо, що функціональну основу імунних утворень трубчастих органів травлення ссавців і птахів формує лімфоїдна тканина, яка розташована у власній пластинці слизової оболонки і підслизовій основі (Glick B., 1979; Бородин Ю. И. и соавторы, 1987; Сапин М. Р., Этинген Л. Е., 1996).

Згідно з результатами досліджень, лімфоїдна тканина імунних утворень кишечника качок розташована у власній пластинці та підслизовій основі слизової оболонки і в м'язовій оболонці (рис. 7, 8).

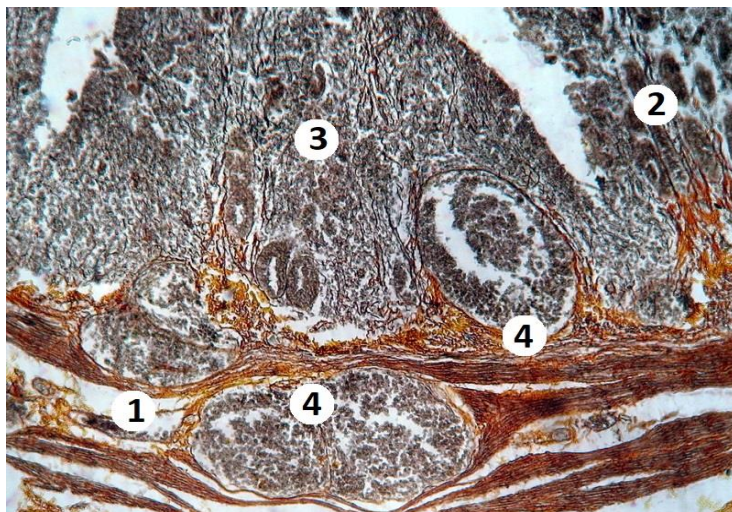


Рис. 7. Плямка Пейєра дванадцятипалої кишки качки віком 60 діб: 1 – м'язова оболонка; 2 – слизова оболонка; 3 – дифузна лімфоїдна тканина; 4 – вторинні лімфоїдні вузлики. Імпрегнація аргентуму нітратом, $\times 400$

Це призводить до зміни їх параметрів: збільшення товщини, розпушення епітелію і пучків гладких м'язових клітин тощо. Подібні зміни слизової оболонки імунних утворень кишечника курей описували й інші дослідники (Befus A. D., et al., 1980; Jeurissen S. H., et al., 1989; Vaughn L. E., et al., 2006; Casteleyn C., et al., 2010; Qu W., 2018).

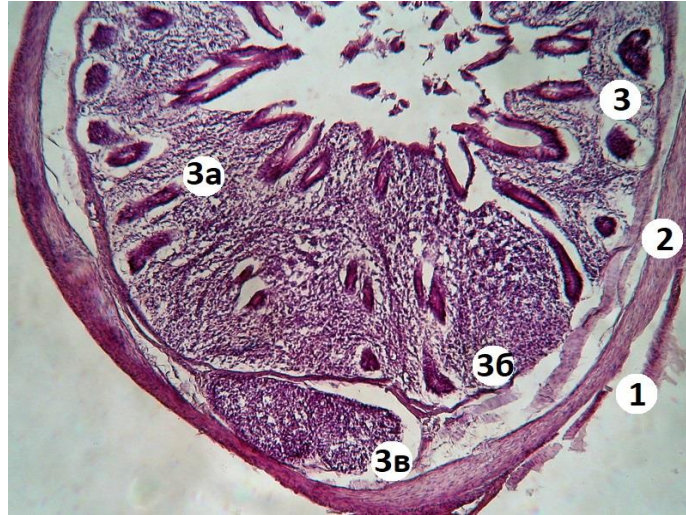


Рис. 8. Сліпокишковий дивертикул качки віком 30 діб: 1 – серозна оболонка; 2 – м'язова оболонка; 3 – слизова оболонка; 3а – дифузна лімфоїдна тканина у слизовій оболонці; 3б – первинний лімфоїдний вузлик; 3в – вторинний лімфоїдний вузлик. Фарбування гематоксиліном та еозином, $\times 100$

Отримані дані про те, що лімфоїдна тканина в імунних утвореннях кишечника качок міститься не тільки у слизовій оболонці, а й у м'язовій, підтверджують дані інших авторів (Kitamura H., et al., 1976; Бирка О. В., 2012; Барсукова В. В., 2013; Усенко С. І., 2018), які спостерігали таке її розташування в імунних утвореннях водоплавних птахів. У зв'язку з цим, на нашу думку, класифікація лімфоїдної тканини залежно від її розташування в оболонках стінки трубчастих органів потребує значних уточнень.

Епітелій слизової оболонки імунних утворень простий стовпчастий оболямієвий. Серед його клітин виявляли оболямієві, келихоподібні, ентероендокринні та М-клітини (рис. 9, 10, 11). Останні, завдяки електронно-мікроскопічним дослідженням, у 1972 р. диференціювали від ентероцитів і лімфоцитів у фолікуласоційованому епітелії плямок Пейера людини R. L. Owen і A. L. Jones (1974). Наявність М-клітин в епітелії імунних утворень птахів спостерігали (Katoh A., 1991; Kitagawa Y., et al., 2000; Дишлюк Н. В., 2019). Відомо, що ці клітини мають епітеліальне походження (Kerneis S., et al., 1997; Kerneis S., et al., 2000). Вони набули здатності фагоцитувати антигени і представляти їх антигенпрезентуючим клітинам (В-клітини пам'яті, дендритні клітини, макрофаги) та Т4+ клітинам (Owen R. L., 1999; Neutra M. R., et al., 2001). Антигенпрезентуючі клітини мігрують у лімфоїдну тканину, де виділяють антиген, який контактує з CD4+- або CD8+-Т-лімфоцитами та В-лімфоцитами, запускаючи імунні реакції і викликаючи імунну відповідь

(Bockman D. E, Stevens W., 1977; Wolf J. L., Bye W., 1984; Owen R. L., 1999; Neutra M. R., et al., 2001; Sato A., Iwasaki A., 2005; Madej J. P., Bednarczyk M., 2016).

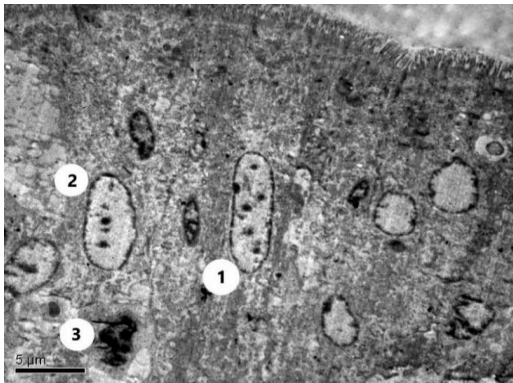


Рис. 9. Епітелій слизової оболонки порожньої кишки качки віком 180 діб: 1 – облямівкова клітина; 2 – келихоподібна клітина; 3 – інтраепітеліальний лімфоцит. Електронограма, $\times 2500$

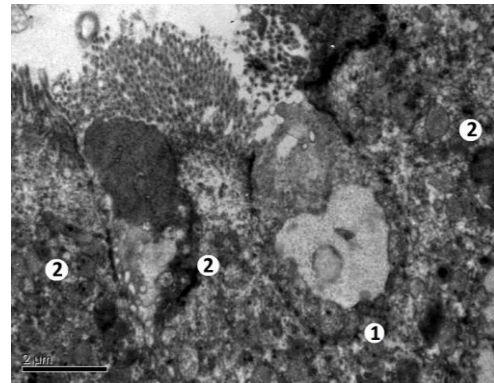


Рис. 10. М-клітина в епітелії плямки Пейєра порожньої кишки качки віком 180 діб: 1 – М-клітина; 2 – облямівкові клітини. Електронограма, $\times 8000$

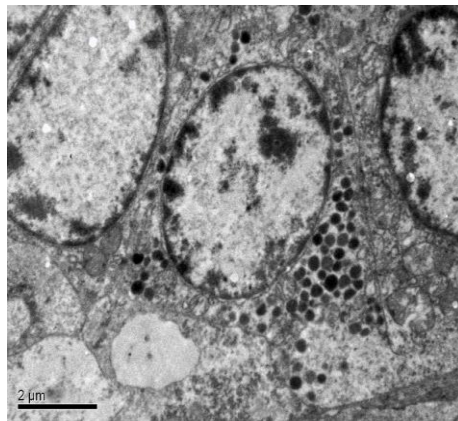


Рис. 11. Ентероендокриноцит епітелію сліпої кишки качки віком 180 діб. Електронограма, $\times 8000$

В місцях локалізації лімфоїдної тканини лімфоїдні клітини інфільтрують поверхневий епітелій та епітелій крипт, перетворюючи його на лімфоепітелій. Таке ж явище в імунних утвореннях органів травлення курей описали R. L. Owen (1977), С. І. Усенко (2018), Н. В. Дишлюк (2019).

Крім клітин епітелію, гістологічними і субмікроскопічними дослідженнями в стінці імунних утворень виявили лімфоїдні клітини, фібробласти, фіброцити, тучні клітини, гладкі м'язові клітини, ретикулярні клітини, колагенові, еластичні і ретикулярні волокна, що є їх структурними елементами.

Також субмікроскопічними дослідженнями підтверджено наявність в імунних утвореннях кишечника венул з високим ендотелієм, через які відбувається міграція лімфоцитів із крові в ділянки локалізації лімфоїдної

тканини. Венули з високим ендотелієм виявляли у стравохідному мигдалику курей (Дишлюк Н. В., 2019), плямках Пейера ссавців (Jung C., et al., 2010).

Лімфоїдна тканина зумовлює функціональні особливості імунних утворень. У зв'язку з цим показники її вмісту в цих утвореннях дають змогу робити висновки про їх функціональну активність і початок інволюції.

Як зазначено вище, лімфоїдна тканина імунних утворень кишечника качок розташована у слизовій і м'язовій оболонках. Її загальна площа збільшується нерівномірно й асинхронно до 150-добового віку птиці у плямці Пейера дванадцятипалої на 14,33 % ($56,86 \pm 0,95$ %) та порожньої на 155,6 % ($59,58 \pm 1,28$ %) кишок і сліпокишкових дивертикулах на 177,0 % ($65,12 \pm 0,50$ %), до 210-добового – у плямці клубової кишки на 210,53 % ($71,64 \pm 1,03$ %), до 330-добового – у плямках сліпих кишок на 131,15 % ($37,84 \pm 5,12$ %) і до 420-добового віку – у дивертикулі Меккеля на 74,15 % ($55,24 \pm 0,37$ %). Найбільш інтенсивне зростання цього показника реєструється від першої до 5 доби життя качок у плямці Пейера клубової (на 34,24 %) та сліпих (на 33,60 %) кишок і дивертикулі Меккеля (на 18,19 %), від 15 до 20 доби – у сліпокишкових дивертикулах (на 27,2 %), від 120 до 150 доби – у плямках дванадцятипалої (на 27,06 %) і порожньої кишок (на 23,61 %). У птиці старшого віку вміст лімфоїдної тканини зменшується, що свідчить про початок її інволюції і, відповідно, інволюції імунних утворень. Так, у плямці Пейера дванадцятипалої кишки цей показник зменшується на 26,84 %, плямках порожньої кишки – на 58,49 %, плямці клубової кишки – на 27,86 %, у плямках сліпих кишок – на 18,79 %, у сліпокишкових дивертикулах – на 81,83 %.

Тобто, за даними проведених досліджень, імунні утворення кишечника качок досягають максимальної функціональної активності в неоднакові строки їх життя. З цим пов'язані й неоднакові строки настання їх інволюції. Подібні зміни вмісту лімфоїдної тканини у стравохідному мигдалику свійської качки спостерігала С. І. Усенко (2018), а в імунних утвореннях трубчастих органів травлення курей – І. Г. Калиновська (2001–2006), І. Г. Калиновська, С. І. Усенко (2004), Н. В. Дишлюк (2019).

Лімфоїдну тканину в слизовій оболонці всіх імунних утворень кишечника виявили у добових качок. У качок цього віку вона зареєстрована і в м'язовій оболонці сліпокишкових дивертикулів. У м'язовій оболонці інших утворень лімфоїдна тканина з'являється пізніше: у плямках Пейера дванадцятипалої, клубової і сліпих кишок – з 10 доби, у дивертикулі Меккеля – з 15 доби і в плямках порожньої кишки – з 20 доби. Площа лімфоїдної тканини в м'язовій оболонці менша, ніж у слизовій всіх імунних утворень кишечника качок. Зі збільшенням першого показника, другий – зменшується. Площа лімфоїдної тканини слизової оболонки нерівномірно і хвилеподібно зменшується у плямці Пейера дванадцятипалої кишки до 150-добового віку качок на 27,33 % ($72,67 \pm 1,14$ %), до 330-добового – у плямках Пейера порожньої кишки на 26,29 % ($73,71 \pm 0,49$ %) і сліпокишкових дивертикулах на 55,75 % ($38,05 \pm 2,29$ %), до 420-добового – у плямках Пейера клубової кишки на 34,14 % ($65,86 \pm 0,77$ %), сліпих кишок на 38,54 % ($61,46 \pm 1,09$ %), у дивертикулі Меккеля на 21,55 % ($78,45 \pm 0,47$ %). У плямці Пейера дванадцятипалої кишки

до 420-добового віку качок площа лімфоїдної тканини у слизовій оболонці збільшується на 19,38 % ($86,75 \pm 1,50$ %). Збільшення площі лімфоїдної тканини у м'язовій оболонці відбувається нерівномірно й асинхронно до 150-добового віку качок на 258,19 % у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки ($27,33 \pm 1,14$ %), до 330-добового – на 254,79 % у плямках порожньої кишки ($26,29 \pm 0,49$ %) і на 341,87 % у сліпокишкових дивертикулах ($61,95 \pm 2,29$ %), до 420-добового віку – на 2979,49 % у плямці Пейєра клубової ($34,14 \pm 0,77$ %) та на 1440,60 % у плямках сліпих ($38,54 \pm 1,09$ %) кишок і на 976,28 % у дивертикулі Меккеля ($16,79 \pm 0,12$ %). У качок старшого віку у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки площа лімфоїдної тканини у м'язовій оболонці зменшується на 51,52 %.

Лімфоїдна тканина має ряд характерних рівнів структурної організації, які розвиваються у певній послідовності: дифузна форма, передвузлики, первинні і вторинні лімфоїдні вузлики (Ledbetter J. A., Clark E. A., 1986; Jeurissen S. H. M., et al., 1989; Banks W. J., 1993; Jeurissen S. H. M., et al., 1994; Сапин М. Р., Этинген Л. Е., 1996; Gray D., 1991; Sallustio G., et al., 2000). Наявність усіх чотирьох рівнів свідчить про повну морфофункціональну зрілість лімфоїдної тканини та, відповідно, зрілість органів і утворень основу яких вона формує.

Основу лімфоїдної тканини утворює ретикулярна тканина, між волокнами якої містяться лімфоїдні клітини. Архітектоніка ретикулярних волокон і щільність розташування лімфоїдних клітин у різних рівнях структурної організації лімфоїдної тканини не однакова. У дифузній лімфоїдній тканині сітка ретикулярних волокон дрібнокомірчаста, а лімфоїдні клітини розташовані майже з однаковою щільністю (рис. 12). У ділянках передвузликів лімфоїдні клітини розташовані більш щільно (рис. 13). Первинні лімфоїдні вузлики мають добре виражену оболонку, яка утворена ретикулярними і колагеновими волокнами. Сітка ретикулярних волокон у них крупнокомірчаста, лімфоїдні клітини розташовані з однаковою щільністю (рис. 14). Для вторинних лімфоїдних вузликів теж характерна добре виражена оболонка. Ретикулярні волокна в них поодинокі, часто не утворюють комірок. У центральній ділянці вузлики мають світлі центри (рис. 15).

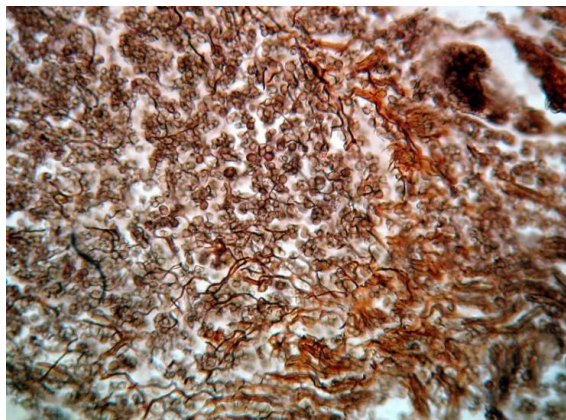


Рис. 12. Ретикулярні волокна (чорного кольору) дифузної лімфоїдної тканини плямки Пейєра порожньої кишки качки віком 25 діб. Імпрегнація аргентуму нітратом, $\times 400$

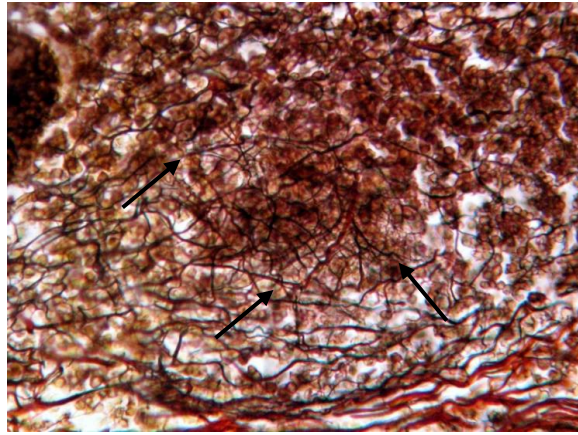


Рис. 13. Ретикулярні волокна (стрілки) передвузлика лімфоїдної тканини плямки Пейєра клубової кишки качки віком 5 діб. Імпрегнація аргентуму нітратом, $\times 400$

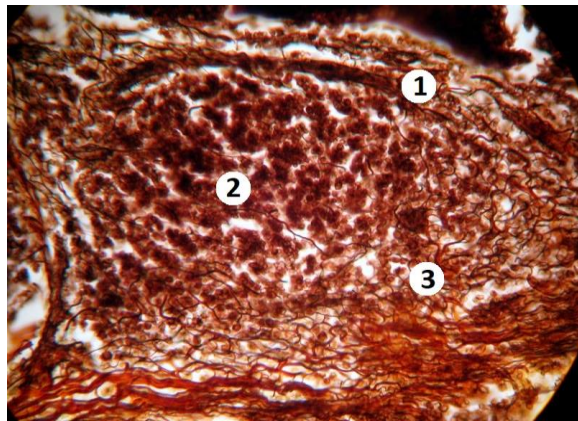


Рис. 14. Первинний вузлик у лімфоїдній тканині плямки Пейєра дванадцятипалої кишки качки віком 60 діб: 1 – оболонка; 2 – лімфоїдні клітини; 3 – ретикулярні волокна. Імпрегнація аргентуму нітратом, $\times 400$

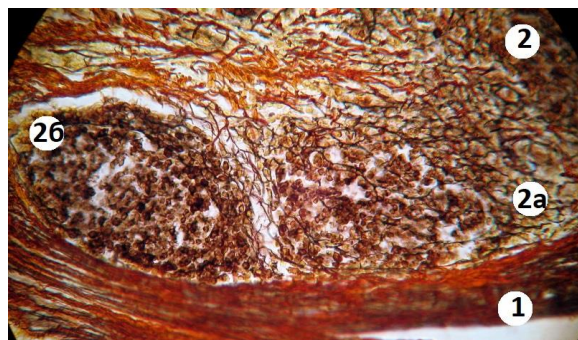


Рис. 15. Дивертикул Меккеля качки віком 60 діб: 1 – м'язова оболонка; 2 – первинний лімфоїдний вузлик; 2а – слизова оболонка; 2б – вторинний лімфоїдний вузлик. Імпрегнація аргентуму нітратом, $\times 400$

Розвиток структурних рівнів лімфоїдної тканини (див. рис. 12–15) у слизовій оболонці імунних утворень кишечника досліджуваних качок відбувається поетапно й асинхронно. Площа, яку займають у лімфоїдній тканині імунних утворень кишечника качок її форми структурної організації неоднакова.

Дифузну форму лімфоїдної тканини виявлено у слизовій оболонці імунних утворень качок усіх вікових груп. Вона є єдиною формою, яка реєструється у слизовій оболонці плямок Пейєра кишечника добових качок, а в дивертикулі Меккеля – добових і 5-добових. Вона займає найбільшу площу серед інших форм лімфоїдної тканини. У м'язовій оболонці вона виявляється у невеликій кількості в перші три декади життя птиці: від першої до 20 доби – в сліпокишкових дивертикулах ($14,02 \pm 0,81 - 2,46 \pm 0,36$ %), від 10 до 30 доби – у плямці Пейєра дванадцятипалої ($10,20 \pm 0,18 - 0,25 \pm 0,02$ %), клубової ($1,25 \pm 0,29 - 1,03 \pm 0,28$ %) і сліпої кишок ($2,85 \pm 0,75 - 1,11 \pm 0,25$ %), від 15 до 30 доби – у дивертикулі Меккеля ($1,72 \pm 0,02 - 1,25 \pm 0,16$ %), від 25 до 30 доби – у плямках Пейєра порожньої кишки ($0,66 \pm 0,18 - 0,63 \pm 0,17$ %). З віком качок, у зв'язку з розвитком інших форм лімфоїдної тканини, площа дифузної форми в імунних утвореннях кишечника качок зменшується. Мінімальні значення цього показника в плямках Пейєра і дивертикулі Меккеля практично однакові ($60,77 \pm 1,56 - 66,44 \pm 0,54$ %). У сліпокишкових дивертикулах качок найменший вміст дифузної лімфоїдної тканини ($38,05 \pm 2,29$ %) реєструється у 330 діб, як вказано вище, це останній термін, коли реєструються дивертикули.

Передвузлики, згідно з проведеними дослідженнями, спостерігаються тільки у слизовій оболонці в усіх імунних утвореннях кишечника качок, окрім сліпокишкових дивертикулів. Однак вони реєструються у птиці не всіх вікових груп: від 5 до 30 доби – у плямці Пейєра клубової ($2,42 \pm 0,91 - 0,79 \pm 0,20$ %) та плямках сліпих ($1,89 \pm 0,4 - 0,40 \pm 0,09$ %) кишок, від 5 до 90 доби – у плямці Пейєра дванадцятипалої ($31,92 \pm 0,91 - 0,71 \pm 0,36$ %) та плямках порожньої ($26,52 \pm 1,10 - 0,19 \pm 0,06$ %) кишок, від 10 до 120 доби – у дивертикулі Меккеля ($4,34 \pm 0,26 - 0,65 \pm 0,33$ %). Протягом вказаних періодів відбувається нерівномірне зменшення площі передвузликів.

Первинні лімфоїдні вузлики також виявлено в лімфоїдній тканині імунних утворень кишечника качок не всіх досліджених вікових груп. Вони локалізовані переважно у слизовій оболонці сліпокишкових дивертикулів від 5 до 20 доби, плямці Пейєра клубової кишки – від 5 до 120 доби, плямках сліпих кишок – від 10 до 30 доби, порожньої кишки – від 10 до 90 доби, плямці Пейєра дванадцятипалої кишки – від 10 до 120 доби, дивертикулі Меккеля – від 15 до 120 доби. Найбільша площа цих вузликів в імунних утвореннях кишечника реєструється у перші дві декади життя качок: у 10-добовому віці – в плямці Пейєра дванадцятипалої ($7,65 \pm 0,12$ %) та плямках сліпих ($3,75 \pm 1,36$ %) кишок і сліпокишкових дивертикулах ($7,94 \pm 0,51$ %), у 15-добовому – у плямках порожньої ($8,91 \pm 0,35$ %) та клубової ($5,44 \pm 0,91$ %) кишок, у 20-добовому – в дивертикулі Меккеля ($6,75 \pm 0,16$ %). Первинні лімфоїдні вузлики також зареєстровано у м'язовій оболонці плямок Пейєра дванадцятипалої ($7,46 \pm 1,04 - 21,95 \pm 0,37$ %) та порожньої ($30,77 \pm 0,53 - 33,33 \pm 16,77$ %) кишок птиці віком від 20 до 30 доби, плямок клубової ($23,33 \pm 5,26 - 19,10 \pm 4,24$ %) та сліпих ($50,00 \pm 0,10 - 50,00 \pm 0,06$ %) кишок – від 20 до 25 доби і в дивертикулі Меккеля ($15,15 \pm 0,89$ %) – у 25-добових особин. У м'язовій оболонці сліпокишкових дивертикулів цих вузликів не виявлено. Зі збільшенням віку качок площа первинних вузликів зменшується. Одержані дані щодо термінів формування

первинних лімфоїдних вузликів у тонкій кишці не узгоджуються з даними В. В. Барсукової, О. Г. Прокушенкової (2015), які повідомляють про початок формування цих вузликів у дванадцятипалій кишці з 30-добового віку мускусних качок, а в порожній та клубовій кишках – з 60-добового.

Вторинні лімфоїдні вузлики – це останній, четвертий рівень структурної організації лімфоїдної тканини. Їх наявність свідчить про повну морфофункціональну зрілість цієї тканини, тобто здатність імунних утворень давати повноцінну імунну відповідь на дію антигена (Payne L. N., 1971; Ledbetter J. A., Clark E. A., 1986; Jeurissen S. H., 1989; Gray D., 1991; Сапин М. Р., 1992, 1999; Сапин М. Р., Этинген Л. Е., 1996; Sallustio G., 2000). За результатами досліджень, морфофункціональної зрілості імунні утворення кишечника качок досягають у різному віці. Так, у сліпокишкових дивертикулах вона настає у 10-добових особин, у плямках Пейєра дванадцятипалої, порожньої та сліпих кишок – у 15-добових, у плямці клубової кишки та дивертикулі Меккеля – у 20-добових. Площа вторинних лімфоїдних вузликів значно збільшується до 150-добового віку птиці у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки на 273,26 % ($39,23 \pm 1,56$ %), у плямках порожньої кишки на 1281,89 % ($33,58 \pm 1,11$ %), у плямці клубової кишки на 921,26 % ($34,11 \pm 3,09$ %) і в дивертикулі Меккеля на 2673,55 % ($33,56 \pm 4,24$ %), до 240-добового – у плямках Пейєра сліпих кишок на 867,98 % ($41,72 \pm 1,56$ %), до 330-добового – у сліпокишкових дивертикулів на 358,21 % ($23,14 \pm 1,05$ %). Цей процес відбувається нерівномірно та асинхронно. Одночасне формування вторинних лімфоїдних вузликів у лімфоїдній тканині слизової і м'язової оболонки відбувається у плямках Пейєра дванадцятипалої, клубової кишок та сліпокишкових дивертикулах, а в інших імунних утвореннях у м'язовій оболонці вони формувались дещо пізніше: на 5 діб – у плямках Пейєра порожньої кишки (з 20-добового віку) і дивертикулі Меккеля (з 25-добового), на 10 діб – у плямках сліпих кишок (з 25-добового). Площа вторинних лімфоїдних вузликів у лімфоїдній тканині м'язової оболонки переважає таку в слизовій у більшості досліджених об'єктів. Найбільша площа цих вузликів у м'язовій оболонці плямки Пейєра дванадцятипалої кишки реєструється у 180-добовому віці качок ($77,91 \pm 2,68$ %), у плямках порожньої кишки – у 330-добовому ($83,89 \pm 1,61$ %), клубової кишки – у 420-добовому ($95,65 \pm 0,91$ %). У м'язовій оболонці плямок Пейєра порожньої кишки птиці віком 420 діб вторинних лімфоїдних вузликів не виявили. У плямках Пейєра сліпих кишок і дивертикулі Меккеля 420-добових та сліпокишкових дивертикулах 240- і 330-добових качок ці вузлики реєструються тільки у м'язовій оболонці.

Дані проведених досліджень не підтверджують результати досліджень В. В. Барсукової, О. Г. Прокушенкової (2015), які виявляли вторинні лімфоїдні вузлики в плямці Пейєра дванадцятипалої кишки мускусних качок від 90- до 240-добового віку у власній пластинці слизової оболонки, в плямках порожньої і клубової кишок – від 60-добового віку у цій же пластинці слизової оболонки, а з 90- до 240-добового ще й у їх м'язовій оболонці. Також не можемо погодитися з повідомленням Н. Kitamura, et al. (1976), що у сліпокишкових

дивертикулах качок дифузна лімфоїдна тканина розташована у слизовій оболонці, а вторинні лімфоїдні вузлики – у м'язовій.

Форма первинних і вторинних лімфоїдних вузликів слизової і м'язової оболонок імунних утворень кишечника качок переважно овальна і видовжено овальна. Морфометричні показники (найбільші довжина та ширина) вторинних лімфоїдних вузликів більші показників первинних лімфоїдних вузликів. Зі збільшенням віку качок змінюються нерівномірно і асинхронно.

Клітинний склад плямок Пейєра, дивертикула Меккеля і сліпокишкових дивертикулів качок. Проведеними цитологічними дослідженнями препаратів-відбитків імунних утворень кишечника качок та електронномікроскопічними дослідженнями у 180-добової птиці встановлено, що до їх складу входять імунобласти, лімфоцити, проплазмоцити та плазмоцити, моноцити і макрофаги, епітеліальні клітини, ретикулярні клітини, еритроцити, гранулоцити, фібробласти і М-клітини (рис. 16–18). Вміст таких клітин у препаратах-відбитках не однаковий. До того ж вміст ретикулярних клітин підрахувати неможливо, оскільки вони прикриті лімфоїдними клітинами, а фібробласти, еритроцити, гранулоцити і М-клітини містяться у препаратах-відбитках у незначній кількості, яка не піддається статистичній обробці.

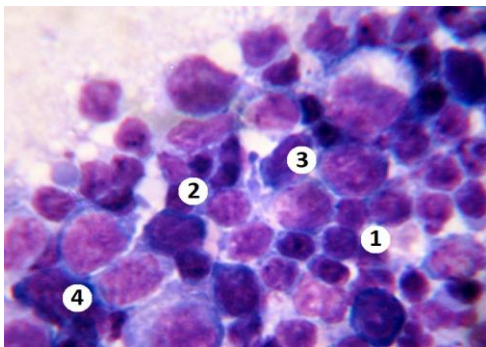


Рис. 16. Клітини плямки Пейєра порожньої кишки качки віком 150 діб: 1 – малі лімфоцити; 2 – середні лімфоцити; 3 – великі лімфоцити; 4 – імунобласти. Препарат-відбиток. Фарбування за Райтом, $\times 1000$



Рис. 17. Плазмоцит (стрілка) сліпокишкового дивертикула качки віком 90 діб. Препарат-відбиток. Фарбування за Райтом, $\times 1000$

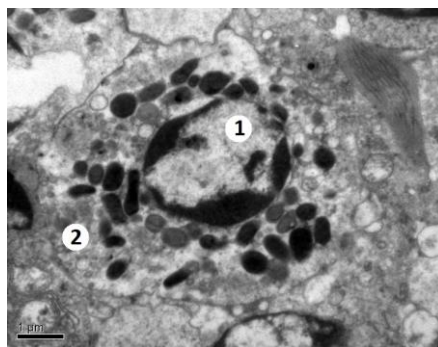


Рис. 18. Макрофаг плямки Пейєра порожньої кишки качки віком 120 діб: 1 – ядро; 2 – цитоплазма. Електроннограма, $\times 10000$

Серед клітин найбільше реєструється лімфоцитів. Їх вміст із віком качок нерівномірно зменшується, що пов'язано з диференціацією цих клітин в ефекторні клітини. Так, у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки цей показник зменшується на 14,31 % (від $65,32 \pm 0,39$ до $55,97 \pm 0,32$ %), у плямках порожньої кишки – на 8,41 % (від $65,02 \pm 0,33$ до $59,55 \pm 0,13$ %), у плямці клубової кишки – на 6,36 % (від $65,12 \pm 0,43$ до $60,98 \pm 0,24$ %), у плямках сліпих кишок – на 8,01 % (від $64,41 \pm 0,53$ до $59,25 \pm 0,28$ %), у дивертикулі Меккеля – на 15,66 % (від $71,01 \pm 0,70$ до $59,89 \pm 0,24$ %) і в сліпокишкових дивертикулах – на 16,14 % (від $69,38 \pm 0,26$ до $58,18 \pm 0,24$ %).

Серед лімфоцитів реєструються малі, середні та великі. Найбільше серед них в усіх імунних утвореннях кишечника качок виявляється малих лімфоцитів. З віком птиці їх кількість нерівномірно і асинхронно зменшується.

Вміст середніх лімфоцитів у лімфоїдній тканині імунних утворень кишечника качок менший, ніж малих. Цей показник у птиці досліджених вікових груп змінюється по-різному.

Вміст великих лімфоцитів у препаратах-відбитках найменший. В усіх імунних утвореннях кишечника качок реєстрували збільшення цього показника: у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки на 88,6 %, у плямках порожньої кишки – на 35,55 %, у плямці клубової кишки – на 48,36 %, у плямках Пейєра сліпих кишок – на 55,44 %, у дивертикулі Меккеля – на 104,13 % та у сліпокишкових дивертикулах – на 78,92 %.

Імунобласти – клітини п'ятого класу лімфоцитопоезу, попередниці ефекторних клітин лімфоцитів (Glick B., 1979; Вершигора А. Е., 1990; Tizard I., 1992; Abbas A. K., 1994; Davison F., 2008). Вміст їх значно менший, ніж лімфоцитів. У дивертикулі Меккеля птиці досліджених вікових груп цей показник залишається майже на одному рівні – $27,00 \pm 0,10$ – $28,79 \pm 0,79$ %. В інших імунних утвореннях кишечника качок реєстрували його зменшення. У плямках Пейєра вміст імунобластів зменшується майже однаково: у плямці дванадцятипалої кишки – на 25,0 %, у плямках порожньої кишки – на 22,21 %, у плямці клубової кишки – на 21,95 %, у плямках сліпих кишок – на 25,11 %, а в сліпокишкових дивертикулах – на 14,39 %.

Вміст плазмоцитів – ефекторних клітин В-лімфоцитів і проплазмоцитів – попередників плазмоцитів у препаратах-відбитках незначний. Ці клітини реєструються у плямках Пейєра порожньої і сліпих кишок, дивертикулі Меккеля і сліпокишкових дивертикулах з 10-добового віку качок, а в плямках Пейєра дванадцятипалої і клубової кишок – з 15-добового. Зі збільшенням віку птиці та формуванням вторинних лімфоїдних вузликів у лімфоїдній тканині імунних утворень вміст проплазмоцитів і плазмоцитів суттєво збільшується: у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки – на 341,67 % (від $2,52 \pm 0,11$ до $11,13 \pm 0,35$ %), у плямках порожньої кишки – на 1200,0 % (від $0,62 \pm 0,11$ до $8,06 \pm 0,15$ %), у плямці клубової кишки – на 194,14 % (від $2,22 \pm 0,18$ до $6,53 \pm 0,25$ %), у плямках сліпих кишок – на 951,72 % (від $0,87 \pm 0,10$ до $9,15 \pm 0,46$ %), у дивертикулі Меккеля – на 1968,97 % (від $0,29 \pm 0,08$ до $6,00 \pm 0,32$ %) і в сліпокишкових дивертикулах – на 2579,49 % (від $0,39 \pm 0,11$ до $10,45 \pm 0,35$ %).

Вміст макрофагів та їх попередників – моноцитів – у препаратах відбитках незначний. З віком качок у всіх імунних утвореннях кишечника цей показник значно збільшується: у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки – на 312,75 % (від $2,04 \pm 0,09$ до $8,42 \pm 0,28$ %), у плямках порожньої кишки – на 273,71 % (від $1,75 \pm 0,07$ до $6,54 \pm 0,25$ %), у плямці клубової кишки – на 277,27 % (від $1,76 \pm 0,08$ до $6,64 \pm 0,26$ %), у плямках сліпих кишок – на 219,8 % (від $2,02 \pm 0,16$ до $6,46 \pm 0,26$ %), у дивертикулі Меккеля – на 345,52 % (від $1,45 \pm 0,13$ до $6,46 \pm 0,26$ %), у сліпокишкових дивертикулах – на 275,28 % (від $1,78 \pm 0,15$ до $6,68 \pm 0,08$ %). Вміст макрофагів і моноцитів більш інтенсивно зростає у дивертикулі Меккеля, що узгоджується з повідомленням I. Olah, V. Glick (1984).

Отже, проведені цитологічні дослідження імунних утворень кишечника качок свідчать про те, що до їх складу входять клітини структурних елементів (епітеліоцити, ретикулярні клітини, фібробласти), клітини крові (еритроцити, лейкоцити, моноцити), клітини, які беруть участь в імунних реакціях (лімфоцити, макрофаги) і клітини, які формуються внаслідок цих реакцій (імунобласти, проплазмоцити і плазмоцити).

Імуногістохімічна характеристика окремих клітин і субпопуляцій лімфоцитів у лімфоїдній тканині імунних утворень кишечника качок віком 30, 150 і 180 діб. До цього часу вчені не дійшли одностайної думки щодо локалізації Т- і В-лімфопоезу у птахів після значної інволюції тимуса та повної редукції клоакальної сумки, оскільки вміст лімфоцитів у периферичній крові майже не змінюється. Окремі науковці вважають, що ці клітини можуть утворюватися у червоному кістковому мозку та імунних утвореннях органів травлення (Бернет Ф., 1971; Купер Э., 1980; Маслянюк Р. П., 1999). Є інформація, що в дивертикулі Меккеля курей, крім лімфоцитів, утворюються й інші лейкоцити (Kelly J. W., Dearstyne R. S., 1935; Glick V., 1958; Olah I., Glick V., 1984). Подібне стосується і ссавців, у яких, як відомо, клоакальна сумка відсутня. Ряд вчених розглядає плямки Пейєра клубової кишки телят і овець як аналог клоакальної сумки птахів (Gerber Y. A., et al., 1986; Reynolds J. D., 1987; Landsverk T., et al., 1991, Zhang H.-W., et al., 1995; Kozuka Y., et al., 2010).

Для з'ясування наявності стовбурових гемопоетичних клітин у дивертикулі Меккеля та плямках Пейєра кишечника качок провели їх імуногістохімічне дослідження, застосувавши антитіла з маркером CD34+. В окремих ділянках лімфоїдної тканини вказаних імунних утворень кишечника качок віком 180 діб виявили клітини, що експресують цей маркер. Вони локалізовані у світлих центрах частини вторинних лімфоїдних вузликів і в дифузній лімфоїдній тканині (рис. 19). У світлих центрах лімфоїдних вузликів виявили їх у 2,25–2,8 раза більше, ніж у дифузній лімфоїдній тканині. Тобто наявність стовбурових гемопоетичних клітин в імунних утвореннях кишечника качок свідчить про можливість їх функціонування як центральних органів гемо- та лімфопоезу. Для більшої достовірності цього необхідно провести подібні дослідження імунних утворень кишечника птахів інших видів.

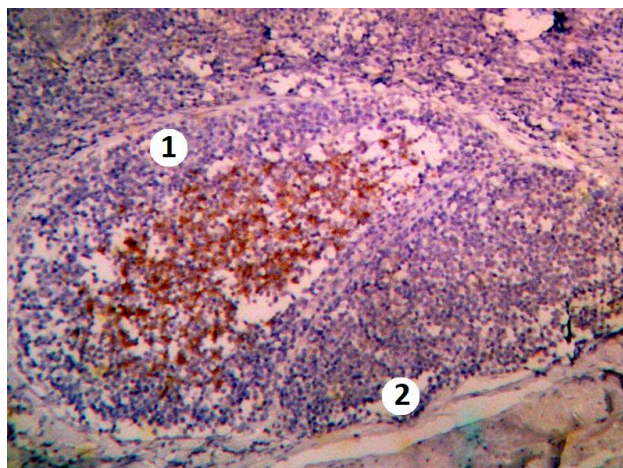


Рис. 19. Локалізація клітин, що експресують маркер CD34+ (коричневого кольору) у лімфоїдній тканині дивертикула Меккеля качки віком 180 діб: 1 – вторинний лімфоїдний вузлик з CD34+-клітинами; 2 – лімфоїдний вузлик, який не містить CD34+-клітин. Гістопрепарат із застосуванням моноклональних антитіл. Дофарбовування гематоксиліном Майєра, $\times 400$

Для ідентифікації популяцій і субпопуляцій лімфоцитів та натуральних кілерів провели також імуногістохімічні дослідження імунних утворень кишечника качок віком 30 діб, 150 і 180 діб. За результатами досліджень встановлено, що в лімфоїдній тканині виявляються клітини, що експресують маркери CD20+, CD24+, CD4+, CD8+, CD44+ і CD56+.

Клітини, що експресують маркер CD20+ – це зрілі В-лімфоцити (Smith P., MacDonald T., Blumberg T., 2012). Вони розташовані дифузно у поверхневому епітелії слизової оболонки та епітелії крипт, у дифузній лімфоїдній тканині власної пластинки слизової оболонки та підслизової основи, у вторинних лімфоїдних вузликах слизової та м'язової оболонок. В останніх вони реєструються переважно у світлих центрах, у мантийній зоні їх кількість незначна (рис. 20). Інфільтрація фолікуласоціюваного епітелію В-лімфоцитами сприяє диференціації М-клітин з ентероцитів, яка відбувається під впливом лімфотоксину, що вони продукують (Debard N., 2001).

В імунних утвореннях кишечника качок досліджених вікових груп CD20+-лімфоцитів виявляється найбільше, про що також зазначала Н. В. Дишлюк (2019), досліджуючи стравохідний мигдалик курей. У дифузній лімфоїдній тканині їх реєструється більше, ніж у лімфоїдних вузликах, що узгоджується з даними С. В. Гуральської (2017) і Н. В. Дишлюк (2019). З віком качок спостерігали збільшення вмісту CD20+-лімфоцитів у дифузній лімфоїдній тканині і вторинних лімфоїдних вузликах імунних утворень їх кишечника: у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки – відповідно на 67,91 і 17,08 % ($165,9 \pm 2,97$ і $122,7 \pm 1,63$), у плямках порожньої кишки – на 30,09 і 24,01 % ($137,9 \pm 2,47$ і $125,0 \pm 1,92$), у плямці клубової кишки – на 37,72 і 40,69 % ($150,8 \pm 1,09$ і $89,2 \pm 1,19$), у плямках сліпих кишок – на 26,99 і 51,67 % ($148,7 \pm 0,88$ і $127,1 \pm 1,39$), у дивертикулі Меккеля – на 66,17 і 54,69 % ($111,5 \pm 2,76$ і $37,9 \pm 1,05$) і в сліпокишкових дивертикулах – на 73,44 і 140,96 % ($83,6 \pm 1,45$ і $20,0 \pm 1,17$). Подібне збільшення вмісту CD20+-лімфоцитів

у лімфоїдній тканині стравохідного мигдалика курей описала Н. В. Дишлюк (2019).

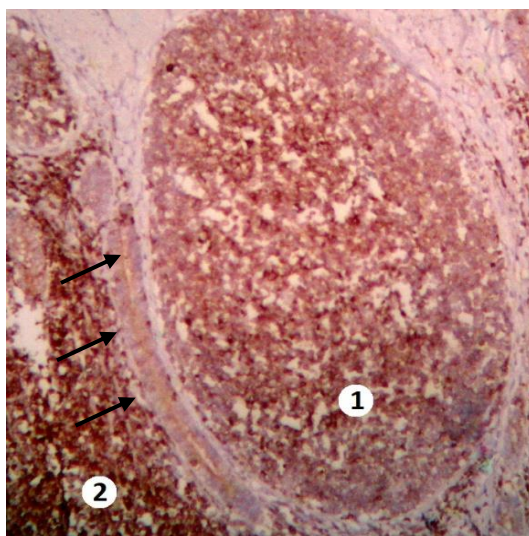


Рис. 20. Локалізація CD20+-клітин (коричневого кольору) у лімфоїдній тканині плямки Пейєра порожньої кишки качки віком 150 діб: 1 – у вторинному лімфоїдному вузлику; 2 – у дифузній лімфоїдній тканині; у епітелії крипт (стрілки). Гістопрепарат із застосуванням моноклональних антитіл. Дофарбовування гематоксилином Майєра, $\times 400$

Клітини, що експресують маркер CD24+, – це ранні В-лімфоцити (Duregray S., et al., 1990). В імунних утвореннях кишечника качок досліджених вікових груп CD24+-лімфоцитів реєструється менше, ніж попереднього виду клітин. CD24+-лімфоцити також розташовані дифузно у дифузній лімфоїдній тканині власної пластинки та підслизової основи і у світлих центрах лімфоїдних вузликів слизової та м'язової оболонок, і в дифузній лімфоїдній тканині їх виявляється більше, ніж у вузликах (рис. 21).

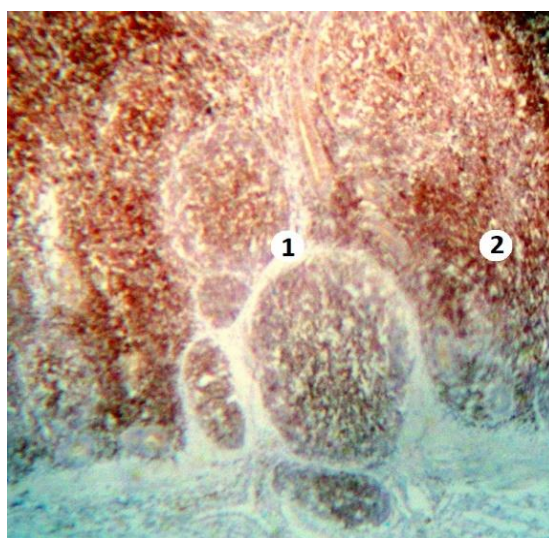


Рис. 21. Локалізація CD24+-клітин (коричневого кольору) у плямці Пейєра сліпої кишки качки віком 30 діб: 1 – у лімфоїдних вузликах; 2 – у дифузній лімфоїдній тканині. Гістопрепарат із застосуванням моноклональних антитіл. Дофарбовування гематоксилином Майєра, $\times 400$

З віком качок реєстрували збільшення вмісту цих клітин у плямці Пейера дванадцятипалої кишки відповідно на 89,78 і 7,58 % ($135,5 \pm 2,68$ і $78,1 \pm 0,95$), у плямках порожньої кишки – на 30,07 і 33,62 % ($127,6 \pm 2,01$ і $77,9 \pm 1,29$), у плямці клубової кишки – на 108,5 і 220,69 % ($117,8 \pm 1,09$ і $37,2 \pm 1,44$), у плямках Пейера сліпих кишок – на 30,36 і 47,86 % ($135,7 \pm 0,63$ і $89,9 \pm 1,96$), у дивертикулі Меккеля – на 68,95 і 90,08 % ($108,3 \pm 2,88$ і $24,9 \pm 0,96$) та в сліпокишкових дивертикулах – 68,85 і 173,58 % ($74,8 \pm 1,27$ і $14,5 \pm 0,96$).

Клітини, що експресують антигенний маркер CD44⁺ – наївні Т-клітини (Williams M. B., Butcher E. C., 1997). CD44⁺ є маркером клітинної адгезії (Shimizu Y., et al., 1989). Тільки за його наявності Т-лімфоцити здатні проникати через стінку венул з високим ендотелієм. Крім того антигенний маркер CD44⁺ сприяє активації Т-лімфоцитів і їх перетворенню у Т-хелпери (Shimizu Y., et al., 1989; Haynes B. F., et al., 1989; Goldstein L. A., et al., 1989). CD44⁺-лімфоцити в імунних утвореннях кишечника качок виявляються також у дифузній лімфоїдній тканині та в лімфоїдних вузликах. Вони розташовані дифузно у дифузній лімфоїдній тканині та в лімфоїдних вузликах, в останніх цих клітин більше у світлих центрах і значно менше у мантійній зоні (рис. 22). Вміст CD44⁺-лімфоцитів з віком качок збільшується у плямці Пейера дванадцятипалої кишки в дифузній лімфоїдній тканині на 82,1 % ($81,4 \pm 1,50$) і в лімфоїдних вузликах на 60,08 % ($77,8 \pm 1,09$), у плямках порожньої кишки – відповідно на 49,46 і 278,52 % ($69,2 \pm 1,40$ і $112,8 \pm 1,94$), у плямці клубової кишки – на 336,63 і 275,96 % ($88,2 \pm 1,00$ і $39,1 \pm 1,21$), у плямках сліпих кишок – на 207,03 і 204,82 % ($72,4 \pm 1,22$ і $36,5 \pm 1,38$), у дивертикулі Меккеля – на 126,02 і 149,5 % ($83,4 \pm 1,3$ і $25,2 \pm 1,09$) і в сліпокишкових дивертикулах – на 87,95 і 86,21 % ($42,1 \pm 0,88$ і $16,2 \pm 0,75$).

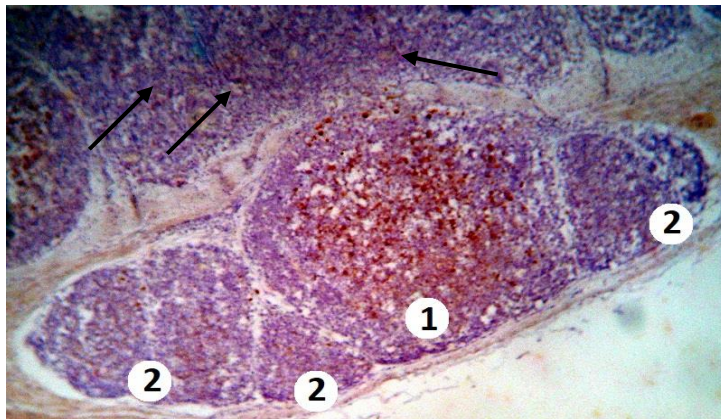


Рис. 22. Локалізація CD44⁺-клітин (коричневого кольору) у лімфоїдній тканині плямки Пейера клубової кишки качки віком 150 діб: 1 – лімфоїдний вузлик із значним вмістом клітин; 2 – лімфоїдний вузлик із невеликим вмістом клітин; клітини у дифузній лімфоїдній тканині (стрілки). Гістопрепарат із застосуванням моноклональних антитіл. Дофарбовування гематоксиліном Майєра, $\times 400$

Маркер CD4⁺ пов'язаний із хелперною, індуктивною активністю Т-лімфоцитів (Красников Г. А., Шутченко П. А., 2004; Ездакова И. Ю., 2008;

Коцюмбас І. Я. та ін., 2014). CD4+-лімфоцити в імунних утвореннях качок виявляються у світлих центрах лімфоїдних вузликів, а також у невеликій кількості у дифузній лімфоїдній тканині у власній пластинці та підслизовій основі поблизу лімфоїдних вузликів (рис. 23). Від 30 до 180 доби вміст цих клітин зростає у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки в дифузній лімфоїдній тканині на 106,13 % ($43,7 \pm 0,93$) і в лімфоїдних вузликах на 137,58 % ($39,2 \pm 1,04$), у плямках порожньої кишки відповідно на 41,94 і 96,9 % ($55,5 \pm 1,13$ і $25,4 \pm 1,59$), у плямці клубової кишки – на 76,5 і 297,39 % ($41,3 \pm 2,63$ і $60,8 \pm 0,92$), у плямках сліпих кишок – 275,13 і 160,71 % ($72,4 \pm 1,22$ і $36,5 \pm 1,38$), у дивертикулі Меккеля – на 226,83 і 265,91 % ($40,2 \pm 0,92$ і $32,2 \pm 1,09$) та в сліпокишкових дивертикулах – на 103,82 і 9,63 % ($26,7 \pm 1,26$ і $12,2 \pm 0,77$).

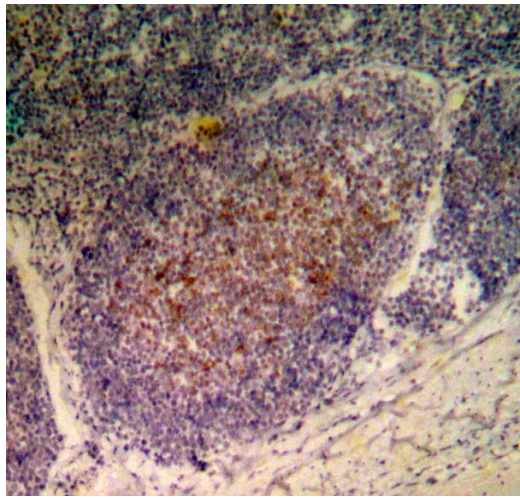


Рис. 23. Вторинний лімфоїдний вузлик плямки Пейєра клубової кишки качки віком 150 діб з локалізованими в ньому CD4+-лімфоцитами (коричневого кольору). Гістопрепарат із застосуванням моноклональних антитіл. Дофарбовування гематоксиліном Майєра, $\times 400$

Ще один різновид Т-клітин експресує антигенний маркер CD8+. Це цитотоксичні клітини, Т-супресори, які здатні руйнувати інфіковані та злякиснозмінені клітини, забезпечуючи формування імунологічної толерантності (Красников Г. А., Шутченко П. А., 2004; Ездакова І. Ю., 2008; Коцюмбас І. Я. та ін., 2014; Бурместер Г. Р., Пецутто А., 2014). Незначний вміст цих клітин було встановлено в дифузній лімфоїдній тканині та в лімфоїдних вузликах (рис. 24). Цей показник з віком курей збільшується у плямці Пейєра дванадцятипалої кишки в дифузній лімфоїдній тканині на 28,02 % ($29,7 \pm 0,96$) і в лімфоїдних вузликах на 50,0 % ($19,2 \pm 1,2$), у плямках порожньої кишки – відповідно на 48,88 і 78,13 % ($33,2 \pm 1,59$ і $22,8 \pm 1,57$), у плямці клубової кишки – на 80,81 і 225,0 % ($53,7 \pm 1,15$ і $36,4 \pm 0,92$), у плямках сліпих кишок – на 249,72 і 146,9 % ($63,3 \pm 1,43$ і $27,9 \pm 1,87$), у дивертикулі Меккеля – на 40,15 і 171,28 % ($37,0 \pm 1,34$ і $25,5 \pm 1,59$) і в сліпокишкових дивертикулах – на 27,78 і 123,16 % ($36,8 \pm 1,07$ і $21,2 \pm 1,84$). Про збільшення кількості лімфоцитів, що експресують маркери CD4+ і CD8+, до 180-добового і старшого віку курей у стравохідному мигдалику повідомляла Н. В. Дишлюк (2019). Одержані дані щодо більшого

вмісту CD4⁺ і CD8⁺ клітин у дифузній лімфоїдній тканині імунних утворень кишечника качок, ніж у лімфоїдних вузликах, узгоджуються з даними del Moral G. M., et al. (1998) про вміст цих клітин у лімфоїдній тканині сліпокишкових мигдаликів курей.

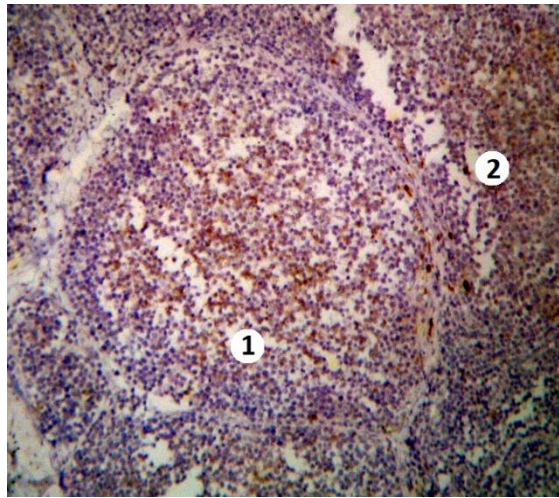


Рис. 24. Локалізація CD8⁺ лімфоцитів (коричневого кольору) у лімфоїдній тканині плямки Пейєра сліпої кишки качки віком 180 діб: 1 – у лімфоїдному вузлику; 2 – у дифузній лімфоїдній тканині. Гістопрепарат із застосуванням моноклональних антитіл. Дофарбовування гематоксиліном Майєра, $\times 400$

Клітини, що експресують антигенний маркер CD56⁺, – це натуральні (природні) кілери, які здатні без попередньої імунізації здійснювати цитотоксичну дію на пухлинні та вірусінфіковані клітини, забезпечуючи клітинний імунітет при вірусних, протозойних, грибних, бактеріальних інфекціях (Robertson M. J., Ritz J., 1990). В імунних утвореннях кишечника качок досліджених вікових груп CD56⁺-лімфоцити виявляються у світлих центрах лімфоїдних вузликів слизової і м'язової оболонок та в невеликій кількості у дифузній лімфоїдній тканині (рис. 25).

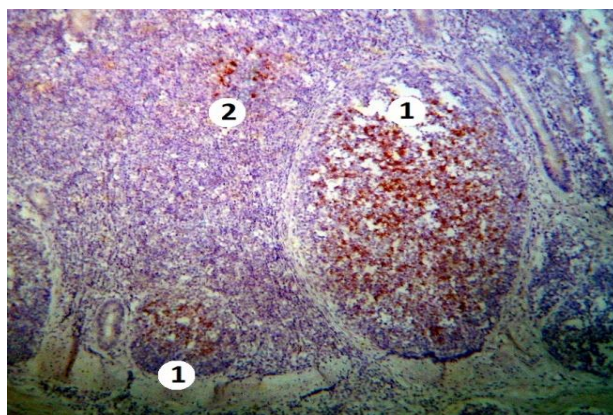


Рис. 25. Локалізація CD56⁺ клітин (коричневого кольору) у лімфоїдній тканині плямки Пейєра порожньої кишки качки віком 180 діб: 1 – у лімфоїдних вузликах; 2 – у дифузній лімфоїдній тканині. Гістопрепарат із застосуванням моноклональних антитіл. Дофарбовування гематоксиліном Майєра, $\times 400$

З віком птиці вміст цих клітин збільшується в плямці Пейєра дванадцятипалої кишки в дифузній лімфоїдній тканині на 32,11 % ($14,4 \pm 0,84$) і в лімфоїдних вузликах на 60,61 % ($10,6 \pm 0,80$), у плямках порожньої кишки – відповідно на 56,38 і 76,79 % ($14,7 \pm 0,79$ і $9,9 \pm 0,71$), у плямці клубової кишки – на 67,08 і 118,29 % ($67,5 \pm 1,17$ і $17,9 \pm 0,55$), у плямках сліпих кишок – на 251,11 і 138,6 % ($31,6 \pm 0,80$ і $13,6 \pm 0,89$), у дивертикулі Меккеля – на 46,93 і 161,22 % ($33,5 \pm 0,96$ і $12,8 \pm 0,84$) та в сліпокишкових дивертикулах – на 18,8 і 120,83 % ($13,9 \pm 0,89$ і $10,6 \pm 0,92$).

Виявлені у процесі дослідження в імунних утвореннях кишечника качок імуногістохімічними методами клітини, які експресують маркери CD20+, CD24+, CD4+, CD8+, CD44+ і CD56+, свідчать про те, що вони виконують функції, притаманні периферичним органам гемо- та лімфопоезу.

ВИСНОВКИ

У дисертації на підставі морфологічних досліджень викладено результати комплексного дослідження морфофункціональних особливостей імунних утворень кишечника качок Благоварського кросу в постнатальному періоді онтогенезу із застосуванням сучасних макроскопічних, гістологічних, електронномікроскопічних, цитологічних, імуногістохімічних і статистичних методів.

1. У постнатальному періоді онтогенезу загальна довжина кишечника качок нерівномірно збільшується від добового ($61,73 \pm 2,89$ см) до 150-добового віку ($297,98 \pm 4,24$ см) на 342,72 %. У птиці старшого віку вона зменшується на 29,63 % і в 420-добових становить $209,69 \pm 0,66$ см. Довжина тонкої кишки в середньому в 4 рази перевищує довжину товстої кишки. Зміни довжини обох кишок відбуваються з неоднаковою інтенсивністю і асинхронно. Довжина тонкої кишки збільшується від добового віку ($49,05 \pm 2,65$ см) до 150-добового ($236,50 \pm 3,86$ см) на 382,16 %, а товстої – від добового ($12,68 \pm 0,36$ см) до 120-добового ($63,28 \pm 1,21$ см) на 399,05 %. У старшої птиці цей показник зменшується і в 420-добовій становить для тонкої кишки $164,44 \pm 0,51$ см і товстої – $45,25 \pm 0,28$ см, зменшуючись відповідно на 30,47 і 28,49 %.

2. Складові тонкої та товстої кишок качок мають неоднакову довжину. У тонкій кишці найбільшу довжину має порожня кишка, а найменшу – клубова, а в товстій відповідно ліва сліпа і пряма кишка. Довжина дванадцятипалої, порожньої і клубової кишок нерівномірно збільшується від добового (відповідно $9,43 \pm 0,57$, $35,57 \pm 1,98$ і $4,05 \pm 0,22$ см) до 150-добового віку (відповідно $41,00 \pm 1,04$ см, $175,25 \pm 2,77$ і $20,25 \pm 0,05$ см) відповідно на 334,78 %, 394,1 і 400,0 %. У птиці старшого віку довжина цих кишок зменшується (відповідно на 33,22 %, 29,59 і 34,27 %) і в 420-добових становить – відповідно $27,38 \pm 0,14$ см, $123,75 \pm 0,62$ і $13,31 \pm 0,18$ см. Довжина сліпих і прямої кишок нерівномірно й асинхронно змінюється з віком качок. Довжина правої та лівої сліпих кишок збільшується від добового віку (відповідно $3,95 \pm 0,17$ і $4,52 \pm 0,16$ см) до 120-добового (відповідно $22,55 \pm 0,55$ і $23,93 \pm 0,52$ см) відповідно на 470,9 і 429,4 %. У старшої птиці цей показник зменшується

(відповідно на 40,13 і 39,41 %) і в 420-добової становить відповідно $13,50 \pm 0,07$ і $14,50 \pm 0,18$ см. Довжина прямої кишки збільшується від добового віку ($4,21 \pm 0,28$ см) до 210-добового ($17,50 \pm 0,32$ см) на 315,68 %. До 420-добового віку цей показник зменшується на 1,43 % і становить $17,25 \pm 0,16$ см.

3. Імунні утворення кишечника качок представлені плямками Пейєра, дивертикулом Меккеля і сліпокишковими дивертикулами. Плямки Пейєра розташовані в стінці дванадцятипалої, порожньої, клубової і сліпих кишок, дивертикул Меккеля з'єднаний з порожньою кишкою, а сліпокишкові дивертикули – це закінчення сліпих кишок. У дванадцятипалій і клубовій кишках знаходиться по одній плямці Пейєра, у порожній кишці качок віком від однієї до 240 діб їх три, у 330-добових – дві і в 420-добових – одна, у кожній сліпій кишці – 60–80, які розташовані ланцюжком.

4. Плямки Пейєра макроскопічно виявляються з 5-добового віку качок і мають неоднакову форму. У дванадцятипалій кишці вона конічна, у порожній – кільцеподібна, у клубовій – прямокутна, у сліпих кишках – округла, овальна і конічна. Відстань від початку або закінчення кишок до ділянки розташування у них плямок Пейєра змінюється зі зміною довжини кишок.

5. Плямки Пейєра мають неоднакові розміри, які майже синхронно змінюються зі зміною довжини кишок, у стінці яких розташовані. Вони збільшуються у порожній кишці до 120-добового віку (довжина і ширина – відповідно $2,29 \pm 0,02$ і $1,46 \pm 0,07$ см, $2,76 \pm 0,06$ і $1,39 \pm 0,05$, $2,51 \pm 0,02$ і $1,36 \pm 0,02$ см) відповідно на 316,36 і 329,41 %, 475,0 і 174,5, 560,53 і 403,03 %, у дванадцятипалій – до 150-добового віку (довжина і ширина – відповідно $2,40 \pm 0,06$ і $1,20 \pm 0,03$ см) відповідно на 433,33 і 122,22 %, у клубовій і сліпих кишках (ланцюжок) – до 120–150-добового віку (довжина і ширина – відповідно $1,49 \pm 0,06$ і $1,26 \pm 0,05$ см, $5,80 \pm 0,22$ і $0,46 \pm 0,02$ см, $5,30 \pm 0,17$ і $0,39 \pm 0,01$ см) відповідно на 144,26 і 193,02 %, 653,25 і 666,67, 298,5 і 387,5 %. До 420-добового віку качок розміри плямки Пейєра дванадцятипалої кишки зменшуються на 43–47 %, клубової кишки – на 30–48 %, а в інших кишках – на 10–40 %.

6. Дивертикул Меккеля качок має вигляд трубочки зі звуженою верхівкою, на якій до 20-добового віку птиці може бути залишок жовткового мішка. Відстань від початку порожньої кишки до з'єднання її з дивертикулом нерівномірно збільшується від добового віку ($19,10 \pm 1,59$ см) до 120-добового ($103,88 \pm 1,07$ см) на 443,87 %. У старшої птиці вона зменшується на 38,39 % і в 420-добової становить $64,00 \pm 0,15$ см. Довжина дивертикула Меккеля збільшується від добового віку ($0,39 \pm 0,15$ см) до 150-добового ($1,8 \pm 0,02$ см) на 361,54 %, а ширина – від добового ($0,28 \pm 0,10$ см) до 120-добового віку ($0,45 \pm 0,01$ см) на 60,71 %. До 420-добового віку ці показники зменшуються відповідно на 55,56 і 24,45 %.

7. Сліпокишкові дивертикули, як імунні утворення, виявляються до 330-добового віку качок. Довжина і ширина лівого дивертикула збільшуються від добового віку (відповідно $0,09 \pm 0,01$ і $0,09 \pm 0,05$ см) до 120-добового (відповідно $0,34 \pm 0,02$ і $0,34 \pm 0,02$ см) на 277,78 %, а максимальні значення правого реєструються у добовому віці (відповідно $0,28 \pm 0,19$ і $0,28 \pm 0,19$ см).

У птиці старшого віку морфометричні показники сліпокишкових дивертикулів нерівномірно й асинхронно неістотно зменшуються.

8. Стінка імунних утворень кишечника качок має таку будову, як і стінка кишечника. Тобто вона утворена слизовою, м'язовою і серозною оболонками, площа яких в усіх імунних утвореннях нерівномірно та асинхронно змінюється з віком птиці. Слизова оболонка займає найбільшу площу, яка нерівномірно та асинхронно змінюється, досягаючи максимальних значень (від $71,66 \pm 0,25$ до $81,28 \pm 0,19$ %) впродовж перших 25 днів життя качок. М'язова оболонка за площею займає друге місце. Вона нерівномірно зменшується у перші 25 днів життя птиці, а в старшій збільшується і досягає максимальних значень ($35,68 \pm 0,49$ – $46,67 \pm 1,39$ %) у 330- і 420-добовій птиці. Серозна оболонка займає найменшу площу. У добовій птиці цей показник найбільший (від $2,47 \pm 0,07$ до $6,20 \pm 0,02$ %) і з віком зменшується на 44,0–84,72 %.

9. Гістологічними й електронномікроскопічними дослідженнями встановлено, що в стінці імунних утворень кишечника качок виявляються клітини поверхневого епітелію (облямівкові, келихоподібні, ентероендокринні, М-клітини, серед яких розташовані лімфоїдні клітини), фібробласти, фіброцити, гладкі м'язові клітини, тучні клітини, лімфоїдні клітини, макрофаги, колагенові, еластичні і ретикулярні волокна.

10. Лімфоїдна тканина, яка обумовлює функції імунних утворень, розташована в їх слизовій та м'язовій оболонках. У слизовій оболонці всіх імунних утворень і м'язовій оболонці сліпокишкових дивертикулів вона виявляється з добового віку птиці, в м'язовій оболонці інших імунних структур – з 10–20-добового. Загальна площа лімфоїдної тканини збільшується від добового ($27,03 \pm 0,88$ – $31,72 \pm 0,04$ %) до 150-добового в плямках Пейєра дванадцятипалої і порожньої кишок та сліпокишкових дивертикулах (відповідно $56,86 \pm 0,95$ %, $59,58 \pm 1,28$, $65,12 \pm 0,50$ %), до 210-добового в плямці Пейєра клубової кишки ($71,64 \pm 1,03$ %), до 330-добового в плямках Пейєра сліпих кишок ($37,84 \pm 5,12$ %), до 420-добового у дивертикулі Меккеля ($55,24 \pm 0,37$ %). У птиці старшого віку площа лімфоїдної тканини зменшується, що свідчить про початок її інволюції і, відповідно, інволюції імунних утворень.

11. Розвиток морфофункціональних рівнів лімфоїдної тканини у слизовій оболонці імунних утворень качок відбувається поетапно й асинхронно. Спочатку в ній виявляється дифузна лімфоїдна тканина, а пізніше – передвузлики, первинні і вторинні лімфоїдні вузлики. Формування останніх свідчить про повну морфофункціональну зрілість лімфоїдної тканини і, відповідно, імунних утворень. Вміст рівнів лімфоїдної тканини змінюється зі збільшенням віку птиці. У м'язовій оболонці імунних утворень зазначеної вище закономірності формування рівнів лімфоїдної тканини немає. Повної морфофункціональної зрілості імунні утворення досягають асинхронно: у 10 днів – сліпокишкові дивертикули, у 15 днів – плямки Пейєра дванадцятипалої, порожньої та сліпих кишок, у 20 днів – плямка Пейєра клубової кишки та дивертикул Меккеля. Первинні і вторинні лімфоїдні вузлики мають переважно овальну та видовжено овальну форми. Вторинні лімфоїдні вузлики мають більші розміри, ніж первинні.

12. У препаратах-відбитках імунних утворень кишечника качок виявляються клітини, які беруть участь у розвитку імунної відповіді на дію антигенів (макрофаги, лімфоцити, імунобласти, проплазмоцити і плазмоцити), структурні клітини (епітеліоцити, фібробласти, ретикулярні клітини) і клітини крові (моноцити, лімфоцити, гранулоцити, еритроцити). Серед них найбільше виявляється лімфоцитів, які представлені переважно малими і середніми формами. Вміст інших клітин значно менший.

13. В окремих ділянках лімфоїдної тканини плямок Пейєра кишечника та дивертикулі Меккеля качок віком 180 діб виявляються стовбурові гемопоетичні клітини, що свідчить про можливість в них гемо- та лімфопоезу. Вони переважно містяться у світлих центрах вторинних лімфоїдних вузликів і в незначній кількості у дифузній лімфоїдній тканині.

14. В імунних утвореннях кишечника качок віком 30 діб, 150 і 180 діб, імуногістохімічними дослідженнями виявлені клітини, що характерні для периферичних органів гемо- та лімфопоезу. Це ранні та зрілі В-лімфоцити, наївні Т-клітини, Т-хелпери і Т-супресори та природні кілери, які розташовані у вторинних лімфоїдних вузликах і дифузній лімфоїдній тканині. Вміст цих клітин збільшується зі збільшенням віку птиці.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Використовувати одержані дані про морфофункціональні особливості імунних утворень кишечника качок у науковій роботі морфологам, імунологам та фізіологам, які досліджують органи апарату травлення ссавців і птахів у віковому аспекті та спеціалістам-птахівникам, які займаються розведенням, вирощуванням і використанням качок з метою спрямованого впливу на ріст, розвиток та підвищення їхньої продуктивності.

2. Дані про особливості макро- і мікроструктури імунних утворень кишечника качок в постнатальному періоді онтогенезу качок пропонується використовувати у навчальній роботі під час вивчення «Анатомії свійських тварин», «Цитології, гістології, ембріології», «Ветеринарної імунології» та «Фізіології сільськогосподарських тварин», а також у процесі написання навчальних та довідкових посібників з цих дисциплін.

3. Результати досліджень розвитку і будови імунних утворень кишечника качок у постнатальному періоді онтогенезу рекомендується використовувати працівникам ветеринарної медицини для встановлення оптимальних строків ревакцинації цієї птиці проти інфекційних хвороб.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Хомич В. Т., Мазуркевич Т. А., Усенко С. І. Топографія і макроскопічні показники імунних утворень кишечника качок віком 1–20 діб. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2012. Вип. 172. Ч. 1. С. 130–136. *(Здобувачем проведено*

морфометричні дослідження імунних утворень кишечника качок і підготовлено матеріали для статті).

2. Мазуркевич Т. А. Топографія і морфологія дивертикула Меккеля качок на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2012. Вип. 1 (32). Т. 3. Ч. 2. С. 341–345.

3. Мазуркевич Т. А. Морфогенез плямки Песера дванадцятипалої кишки качок на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу. Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Серія: Ветеринарні науки. 2012. Вип. 142. С. 129–134.

4. Хомич В. Т., **Мазуркевич Т. А.** Особливості топографії і будови плямок Песера порожньої кишки 20-добових качок. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2012. Т. 14. № 2 (52). Ч. 1. С. 381–386. *(Здобувачем проведено макроскопічні і мікроскопічні дослідження плямки Пейєра порожньої кишки качок і підготовлено матеріали для статті).*

5. Мазуркевич Т. А. Морфогенез плямок Пейєра сліпих кишок качок на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2012. Т. 14. № 3 (53). Ч. 2. С. 161–167.

6. Мазуркевич Т. А. Особливості топографії і будови плямок Пейєра порожньої кишки качок віком 25–120 діб. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Серія: Ветеринарні науки. 2013. Вип. 27. Ч. 2. С. 35–39.

7. Мазуркевич Т. А. Топографія і морфологія дивертикула Меккеля у качок віком від 25 до 120 діб. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2013. Т. 15. № 1 (55). Ч. 1. С. 350–355.

8. Мазуркевич Т. А. Топографія і морфологія дивертикула Меккеля у качок віком від 150 до 240 діб. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2013. Вип. 188. Ч. 3. С. 96–100.

9. Хомич В. Т., Дишлюк Н. В., **Мазуркевич Т. А.**, Усенко С. І. Морфофункціональний стан лімфоїдної тканини імунних утворень органів травного каналу курчат і каченят віком від однієї до 25 діб. Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Серія: Ветеринарні науки. 2013. Вип. 151. С. 278–282. *(Здобувачем проаналізовано стан лімфоїдної тканини імунних утворень кишечника качок і підготовлено матеріали для статті).*

10. Мазуркевич Т. А. Морфогенез плямки Пейєра клубової кишки качок на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу. Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування

України «Кримський агротехнологічний університет». Серія: Ветеринарні науки. 2014. Вип. 160. С. 149–154.

11. Мазуркевич Т. А. Морфогенез плямки Пейєра клубової кишки качок Благоварського кросу віком 25–120 діб. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2014. Т. 16. № 2 (59). Ч. 2. С. 212–218.

12. Мазуркевич Т. А. Морфогенез плямки Пейєра клубової кишки качок Благоварського кросу віком 150–240 діб. Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. 2014. Вип. 2 (46). Т. 5. С. 237–241.

13. **Мазуркевич Т. А.**, Гудзь Н. В. Морфогенез плямок Пейєра сліпих кишок качок віком 25–120 діб. Ветеринарна біотехнологія. 2015. Вип. 27. С. 197–204. *(Здобувачем проведено макроскопічні і мікроскопічні дослідження плямок Пейєра сліпих кишок качок, підготовлено матеріали для статті).*

14. Мазуркевич Т. А. Ріст і розвиток плямки Пейєра дванадцятипалої кишки качок віком 150–240 діб. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2016. Т. 18. № 1 (65). Ч. 2. С. 94–99.

15. Мазуркевич Т. А. Морфогенез сліпокишккових дивертикулів качок на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу. Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. 2017. № 1 (60). Т. 3. С. 100–105.

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

16. Мазуркевич Т. А. Морфогенез плямки Пейєра дванадцятипалої кишки качок віком 25–120 діб. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2013. Вип. 188. Ч. 2. С. 22–27.

17. Мазуркевич Т. А. Особливості топографії і будови плямок Пейєра порожньої кишки качок віком 150–240 діб. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2015. Вип. 217. Ч. 1. С. 105–109.

18. Хомич В. Т., **Мазуркевич Т. А.** Особливості локалізації лімфоїдної тканини в імунних утвореннях стінки тонкої кишки і дивертикулі Меккеля качок. Біологія тварин. 2015. Т. 17. № 2. С. 151–156. *(Здобувачем проаналізовано особливості локалізації лімфоїдної тканини імунних утворень тонкої кишки і дивертикула Меккеля качок, підготовлено матеріали для статті).*

19. Хомич В. Т., **Мазуркевич Т. А.** Морфогенез плямок Пейєра сліпих кишок качок віком 150–240 діб. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2016. Вип. 237. С. 35–41. *(Здобувачем проведено макро- і мікроскопічні дослідження плямок Пейєра сліпих кишок качок, підготовлено матеріали для статті).*

20. Мазуркевич Т. А. Морфогенез сліпокишкових дивертикулів качок віком 25–120 діб. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2017. Вип. 265. С. 256–263.

21. Мазуркевич Т. А. Морфогенез сліпокишкових дивертикулів качок віком 150–240 діб. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2017. Т. 19. № 77. С. 96–99.

22. **Мазуркевич Т. А.**, Хомич В. Т. Особливості локалізації лімфоїдної тканини в імунних утвореннях стінки кишечника, дивертикулі Меккеля і сліпокишкових дивертикулах качок. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2017. Т. 19. № 82. С. 30–35. *(Здобувачем проаналізовано особливості локалізації лімфоїдної тканини імунних утворень стінки кишечника, дивертикула Меккеля і сліпокишкових дивертикулів качок, підготовлено матеріали для статті).*

23. П'ятецька О. В., **Мазуркевич Т. А.** Лімфоїдна тканина плямки Пейєра дванадцятипалої кишки качок. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2017. Вип. 273. С. 123–129. *(Здобувачем проведено мікроскопічні дослідження лімфоїдної тканини плямки Пейєра дванадцятипалої кишки качок і підготовлено матеріали для статті).*

24. Мазуркевич Т. А. Лімфоїдна тканина плямок Пейєра порожньої кишки качок. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2018. Вип. 285. С. 181–188.

25. **Мазуркевич Т. А.**, Вишковська І. Л., Гудзь Н. В. Лімфоїдна тканина плямки Пейєра клубової кишки качок. Ветеринарна біотехнологія. 2018. Вип. 32 (2). С. 348–354. *(Здобувачем проведено мікроскопічні дослідження лімфоїдної тканини плямки Пейєра клубової кишки качок і підготовлено матеріали для статті).*

26. **Mazurkevych T. A.**, Khomych V. T. The structure and topography of lymphoid tissue in immune formations of intestines in ducks. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences. 2019. Vol. 10 (2). P. 4–12. *(Здобувачем проведено макро- і мікроскопічні дослідження імунних утворень кишечника качок, їх лімфоїдної тканини, підготовлено матеріали для статті).*

Патент України на корисну модель

27. Хомич В. Т., Усенко С. І., **Мазуркевич Т. А.**, Дишлюк Н. В., Стегней Ж. Г. Патент України на корисну модель № 92763 МПК: G01N 33/00. Спосіб імпрегнації парафінових гістозрізів азотнокислим сріблом. Заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № u201308503; заявлено 08.07.2013; опубліковано 10.09.2014; Бюл. № 17. *(Здобувачем взято участь у дослідженнях, розробленні принципу корисної моделі і підготовці матеріалів до патентування).*

Науково-методичні рекомендації

28. Хомич В. Т., Ложкіна О. В., Дишлюк Н. В., Мазуркевич Т. А., Усенко С. І. До встановлення оптимальних строків щеплення курчат і каченят проти інфекційних хвороб (За даними морфологічних досліджень): науково-методичні рекомендації. 2013. 12 с. *(Затверджено науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України, протокол № 1 від 21 грудня 2012 року. Здобувачем відібрано матеріал, проведено макро- і мікроскопічні дослідження кишкового тракту каченят).*

Тези наукових доповідей

29. Мазуркевич Т. А., Усенко С. І. Топографія та макроструктура дивертикула Меккеля у качок на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу. X Міжнародна конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва, м. Київ, 16–17 березня 2011 року: тези доповіді. К., 2011. С. 45. *(Здобувачем проведено макро- і мікроскопічні дослідження дивертикула Меккеля качок, підготовлено матеріали для публікації).*

30. Мазуркевич Т. А. Мікроструктура дивертикула Меккеля качок на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу. Морфологія на сучасному етапі розвитку науки: науково-практична конференція, м. Тернопіль, 5–6 жовтня 2012 року: тези доповіді. Тернопіль, 2012. С. 130–131.

31. Хомич В. Т., Мазуркевич Т. А. Рост и развитие Пейеровой бляшки двенадцатиперстной кишки у уток в возрасте от одних до 120 суток. Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири: Международная научно-практическая конференция, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, 27–29 июня 2013 года: тезисы доклада. Улан-Удэ, 2013. Ч. I. С. 146–149. *(Здобувачем проведено макро- і мікроскопічні дослідження плямки Пейєра дванадцятипалої кишки качок, підготовлено матеріали для публікації).*

32. Мазуркевич Т. А. Ріст і розвиток плямки Пейєра дванадцятипалої кишки качок віком 150–240 діб. Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва: XIII Міжнародна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів, м. Київ, 13–14 березня 2014 року: тези доповіді. К., 2014. С. 38–39.

33. Мазуркевич Т. А. Морфогенез дивертикула Меккеля у качок в постнатальному періоді онтогенезу. Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва: XIV Міжнародна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів, м. Київ, 21–22 травня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 46–48.

34. Khomych V. T., Mazurkevych T. A., Dyshlyuk N. V., Usenko S. I. Topography of lymphoid tissue in the wall of the ventriculus and intestines of poultry. Актуальні питання анатомії, гістології, ембріології, топографічної анатомії: VI конгрес анатомів, гістологів, ембріологів та топографоанатомів України, м. Запоріжжя, 16–18 вересня 2015 року: тези доповіді. Запоріжжя,

2015. С. 95. (Здобувачем проведено мікроскопічні дослідження кишечника качок, підготовлено матеріали для публікації).

35. Мазуркевич Т. А. Особенности топографии и строения Пейеровых бляшек тощей кишки уток в возрасте 150–240 суток. Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры: Международная научно-практическая конференция, г. Саратов, Российская Федерация, 22–24 марта 2016 года: тезисы доклада. Саратов, 2016. С. 106–110.

36. Мазуркевич Т. А. Морфогенез плямок Пейера сліпих кишок качок віком 150–240 діб. Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва: науково-практична конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів, м. Київ, 19–20 травня 2016 року: тези доповіді. К., 2016. С. 68–69.

37. Мазуркевич Т. А. Клеточный состав лимфоидной ткани дивертикула Меккеля. Lukrari Stiintifice. Medicina Veterinara. Chisinau, 2019. Vol. 54. P. 408–413.

АНОТАЦІЯ

Мазуркевич Т. А. Морфофункціональні особливості імунних утворень кишечника свійської качки (*Anas platyrhynchos var. domestica*) у постнатальному періоді онтогенезу. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук зі спеціальності 16.00.02 «Патологія, онкологія і морфологія тварин». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2020.

Імунні утворення кишечника качок представлені плямками Пейера, які відсутні у прямій кишці, дивертикулом Меккеля і сліпокишковими дивертикулами. Їх морфометричні показники майже синхронно змінюються зі зміною довжини кишок, у яких вони розташовані. Максимальні їх морфометричні показники реєструються у 120–150-добовому віці качок.

Стінка імунних утворень має такі ж оболонки, як і стінка кишки. Лімфоїдна тканина, яка обумовлює функції імунних утворень, розташована в її слизовій та м'язовій оболонках. Максимальне значення площі цієї тканини в окремих утвореннях зареєстровано у качок різного віку, а її повна морфофункціональна зрілість настає у 10–20-добовому віці птиці.

В стінці імунних утворень виявлено клітини, які беруть участь у розвитку імунної відповіді, структурні клітини її оболонок та клітини крові. Серед них найбільше міститься лімфоцитів.

В лімфоїдній тканині імунних утворень качок віком 30 діб, 150 і 180 діб виявлено ранні та зрілі В-лімфоцити, наївні Т-клітини, Т-хелпери, Т-супресори та природні кілери, а в окремих її ділянках качок віком 180 діб – стовбурові клітини крові.

Ключові слова: кишечник, імунні утворення, плямки Пейера, дивертикул Меккеля, сліпокишкові дивертикули, лімфоїдна тканина, лімфоїдні вузлики, лімфоїдні клітини, стовбурові гемопоетичні клітини, CD-маркери, качки.

АННОТАЦИЯ

Мазуркевич Т. А. Морфофункциональные особенности иммунных образований кишечника домашней утки (*Anas platyrhynchos var. domestica*) в постнатальном периоде 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, 2020.

В постнатальном периоде онтогенеза общая длина кишечника уток неравномерно увеличивается от суточного до 150-суточного возраста. Длина тонкого отдела кишечника в среднем в 4 раза превышает длину толстого отдела. Длина тонкого отдела увеличивается от суточного возраста до 150-суточного, а толстого – до 120-суточного. У уток старшего возраста эти показатели уменьшаются.

Иммунные образования кишечника уток представлены пейеровыми бляшками, дивертикулом Меккеля и слепокишечными дивертикулами. Пейеровы бляшки расположены в стенке двенадцатиперстной, тощей, подвздошной и слепых кишок, дивертикул Меккеля соединен с тощей кишкой, а слепокишечные дивертикулы – это окончание слепых кишок. В двенадцатиперстной и подвздошной кишках находится по одной пейеровой бляшке, в тощей кишке уток в возрасте от одних до 240 суток их три, у 330-суточных – две, у 420-суточных – одна, в каждой слепой кишке – 60–80 бляшек, расположенных цепочкой.

Пейеровы бляшки макроскопически выявляются с 5-суточного возраста уток и имеют неодинаковые форму и размеры. Их размеры увеличиваются до 120–150-суточного возраста. У старшей птицы эти показатели уменьшаются.

Дивертикул Меккеля уток имеет вид трубочки с зауженной верхушкой, на которой до 20-суточного возраста птицы может присутствовать остаток желточного мешка. Длина дивертикула Меккеля увеличивается до 150-суточного, а ширина – до 120-суточного возраста. К 420-суточному возрасту уток указанные показатели уменьшаются.

Слепокишечные дивертикулы, как иммунные образования, определяются до 330-суточного возраста уток. Длина и ширина левого дивертикула увеличиваются от суточного возраста до 120-суточного, а максимальные значения правого регистрируются в суточном возрасте. У старшей птицы морфометрические показатели слепокишечных дивертикулов неравномерно и асинхронно несколько уменьшаются.

Стенка иммунных образований кишечника уток сформирована слизистой, мышечной и серозной оболочками. Слизистая оболочка занимает наибольшую площадь. Ее максимальные значения регистрируются в первые 2,5 декады жизни уток. Площадь мышечной оболочки меньше. Она неравномерно уменьшается в первые 2,5 декады жизни птицы, а у старших особей увеличивается и у 330- и 420-суточных достигает максимальных значений.

Серозная оболочка занимает наименьшую площадь. У суточных уток этот показатель самый высокий. С возрастом он уменьшается на 44,0–84,72 %.

Микроскопическими и субмикроскопическими исследованиями установлено, что в стенке иммунных образований кишечника уток находятся лимфоидные клетки, клетки поверхностного эпителия, фибробласты, фиброциты, гладкие мышечные клетки, тучные клетки, макрофаги, коллагеновые, эластичные и ретикулярные волокна.

Лимфоидная ткань, которая обуславливает функции иммунных образований, расположена в их слизистой и мышечной оболочках. В слизистой оболочке всех иммунных образований и мышечной оболочке слепокишечных дивертикулов она определяется с суточного возраста птицы, в мышечной оболочке других иммунных структур – с 10–20-суточного. Общая площадь лимфоидной ткани увеличивается от суточного до 150-суточного возраста в пейеровых бляшках двенадцатиперстной и тощей кишок и слепокишечных дивертикулах, до 210-суточного – в бляшке подвздошной кишки, до 330-суточного – в пейеровых бляшках слепых кишок, до 420-суточного – в дивертикуле Меккеля. У птицы старшего возраста площадь лимфоидной ткани уменьшается, что свидетельствует о начале ее инволюции и, соответственно, инволюции иммунных образований.

Развитие морфофункциональных уровней лимфоидной ткани в слизистой оболочке иммунных образований уток происходит поэтапно и асинхронно. Сначала в ней выявляется диффузная лимфоидная ткань, а позже – предузелки, первичные и вторичные лимфоидные узелки. Формирование последних свидетельствует о полной морфофункциональной зрелости лимфоидной ткани и, соответственно, иммунных образований. Содержание уровней лимфоидной ткани изменяется с возрастом уток. Полной морфофункциональной зрелости иммунные образования достигают асинхронно: на 10 сутки – слепокишечные дивертикулы, на 15 сутки – пейеровы бляшки двенадцатиперстной, тощей и слепых кишок, на 20 сутки – пейерова бляшка подвздошной кишки и дивертикул Меккеля. Форма первичных и вторичных лимфоидных узелков преимущественно овальная и вытянуто овальная. Размеры вторичных лимфоидных узелков больше первичных.

В препаратах-отпечатках иммунных образований кишечника уток определяются клетки, которые участвуют в развитии иммунного ответа на действие антигенов (М-клетки, макрофаги, лимфоциты, иммунобласты, проплазмоциты и плазмоциты), структурные клетки (эпителиоциты, фибробласты, ретикулярные клетки) и клетки крови (моноциты, лимфоциты, гранулоциты, эритроциты).

В отдельных участках лимфоидной ткани пейеровых бляшек и дивертикуле Меккеля 180-суточных уток определяются стволовые клетки крови (CD34+), что свидетельствует о возможности образования в них Т- и В-лимфоцитов. Они преимущественно локализованы в светлых центрах вторичных лимфоидных узелков и в незначительном количестве в диффузной лимфоидной ткани.

В иммунных образованиях кишечника уток в возрасте 30 суток, 150 и 180 суток, иммуногистохимическими исследованиями определяется незначительное количество ранних (CD24+) и зрелых (CD20+) В-лимфоцитов, наивных Т-клеток (CD44+), Т-хелперов (CD4+), Т-супрессоров (CD8+) и натуральных киллеров (CD56+), которые расположены во вторичных лимфоидных узелках и диффузной лимфоидной ткани. Содержание этих клеток с возрастом птицы увеличивается.

Ключевые слова: кишечник, иммунные образования, пятна Пейера, дивертикул Меккеля, слепокишечные дивертикулы, лимфоидная ткань, лимфоидные узелки, лимфоидные клетки, стволовые гемопоэтические клетки, CD-маркеры, утки.

ANNOTATION

Mazurkevych T.A. Morphofunctional features of immune formations of domestic duck intestine (*Anas platyrhynchos var. domestica*) in the postnatal period of ontogenesis. – The manuscript.

Thesis for the degree of a doctor of veterinary sciences in specialty 16.00.02 "Pathology, oncology and morphology of animals". National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2020.

Immune formations of duck intestines are represented by Peyer's patches, which are absent in the rectum, Meckel's diverticulum and apical diverticula. Their morphometric parameters change almost synchronously with the change in the length of the intestines in which they are located. Their maximum morphometric parameters are registered in 120–150-day-old ducks.

The wall of immune formations has the same tunics as the wall of the intestine. Lymphoid tissue, which determines the functions of immune formations, is located in their tunica mucosa and tunica muscularis. The maximum value of the area of this tissue in some formations is registered in ducks of different ages, and its full morphofunctional maturity occurs at 10-20 days of age of the fowl.

Cells involved in the development of the immune response, structural cells of its membranes and blood cells were found in the wall of immune formations. Among them, most contain lymphocytes.

Early and mature B-lymphocytes, naive T-cells, T-helpers, T-suppressors and natural killers were found in the lymphoid tissue of immune formations of ducks aged 30, 150 and 180 days, and blood stem cells were found in some areas of ducks aged 180 days.

Key words: intestine, immune formations, Peyer's patches, Meckel's diverticulum, apical diverticula, lymphoid tissue, lymphoid nodules, lymphoid cells, hematopoietic stem cells, CD markers, ducks.

Підписано до друку 01.10.2020 р. Формат 60x84\16
Ум. друк. арк. 1,9 Обл.-вид.арк. 1,9
Наклад 100 прим. Зам. № 200531

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел.: 527-81-55
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4097 від 17.06.2011

