

УДК 636.59:611.32.018.73

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИМФОИДНОГО ДИВЕРТИКУЛА ТОЩЕЙ КИШКИ У ГУСЕЙ

Бырка Е.В.

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

*Лимфоидный дивертикул тощей кишки у гусей является производным желточного стебелька, выполняет функцию периферического органа иммунной системы. Прослежена динамика морфологических особенностей дивертикула тощей кишки у гусей с суточного до 3-месячного возраста. Определены возрастные морфофункциональные показатели формирования лимфоидной ткани в стенке лимфоидного дивертикула. Установлена динамика относительного содержания лимфоцитов с маркерами $CD4^+$, $CD8^+$ и $CD45RA^+$, указывающая на состояние механизмов иммунной защиты. **Ключевые слова:** гуси, тощая кишка, желточный стебелек, лимфоидный дивертикул, лимфоидная ткань, лимфоциты, иммуногистохимические показатели.*

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LYMPHOID DIVERTICULUM OF JEJUNUM IN GEESE

Byrka O.V.

Kharkov State Zooveterinary Academy, Kharkov, Ukraine

*Lymphoid diverticulum of the jejunum in geese is derived from the yolk stalk, performs the function of the peripheral organ of the immune system. The dynamics of the morphological features of the jejunal diverticulum in geese from the diurnal to 3-month-old age has been traced. Age-related morphofunctional indices of formation of lymphoid tissue in the wall of lymphoid diverticulum are determined. The dynamics of the relative content of lymphocytes with markers $CD4^+$, $CD8^+$ and $CD45RA^+$ indicating the development of immune defense mechanisms, has been established. **Keywords:** geese, jejunum, the yolk stalk, lymphoid diverticulum, lymphoid tissue, lymphocytes, Immunohistochemical parameters.*

Введение. Исследование закономерностей становления и строения органов иммунной защиты, обеспечивающих гомеостаз организма, является фундаментальной задачей биологии, гуманной и ветеринарной медицины. Иммунная система птиц находится на таком же высоком уровне развития, как и у млекопитающих, но организована иначе.

Органы центрального звена иммунной системы у птиц топографически и органно обособлены – антигеннезависимая пролиферация и дифференциация Т-лимфоцитов происходит в тимусе, а В-лимфоцитов – в клоакальной сумке [1, 5, 7]. Среди периферических органов иммуногенеза у птиц особое место занимают лимфоидные образования пищеварительной трубки, представленные диффузной лимфоидной тканью, лимфоидными узелками, миндалинами, Пейеровыми бляшками и лимфоидным дивертикуллом, которые входят в состав единой иммунной системы слизистых оболочек. Лимфоидная ткань слизистых оболочек формирует матрикс для стимулированных антигенами Т-хелперов, В-лимфоцитов, макрофагов и плазмочитов, синтезирующих антитела класса IgA. Образование молекул иммуноглобулина в слизистых оболочках происходит на поверхности эпителиоцитов, где они обеспечивают местную антибактериальную и противовирусную защиту [1, 2].

Первые сообщения о происхождении, строении и функциональном значении лимфоидного дивертикула тощей кишки (дивертикула Меккеля) у птиц были сделаны I. Olah, B. Glick, R.L.Jr. Taylor в 1984 году [2]. Последующими исследованиями установлено, что в постнатальный период онтогенеза лимфоидный дивертикул тощей кишки у кур выполняет функцию периферического органа иммунной системы [3, 8]. Сведения, касающиеся эмбриогенеза, видовые и возрастные морфологические особенности лимфоидного дивертикула у птиц изучены недостаточно. Структура и функция лимфоидного дивертикула тощей кишки как периферического органа иммунной защиты у птиц требуют более глубокого изучения, что и обусловило выбор темы наших исследований.

Материалы и методы исследований. При изучении морфогенеза лимфоидного дивертикула отбирали желточный стебелек от эмбрионов гусей на 27-е сутки инкубации и лимфоидный дивертикул тощей кишки от гусят крупной серой породы 1-, 3-, 7-, 14-, 21-суточного, 1-, 2- и 3-месячного возраста (n=5). По общепринятой гистологической методике кусочки отобраного материала фиксировали в 8% водном нейтральном формалине, заливали в парафин и готовили серийные срезы толщиной 7-8 мкм. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, анилиноблау-оранжем по Маллори для выявления волокнистых структур соединительной ткани, по Ке-

лемену – ретикулярных волокон, по Браше – плазматических клеток, по Массону-Гамперлю с дополнительным окрашиванием гистосрезов 1% спиртовым раствором метиленового синего – тучных клеток и по Паппенгейму на препаратах-отпечатках – клеток лимфоидного ряда. Общую популяцию эндокриноцитов выявляли методом Гримелиуса, а методом Массона-Гамперля в модификации I. Singh идентифицировали энтерохромафинные ЕС-клетки. Иммуногистохимические исследования по выявлению субпопуляций лимфоцитов с маркерами CD4⁺ (Т-хелперы), CD8⁺ (Т-супрессоры) и CD45RA⁺ (В-лимфоциты) проведены методом непрямой иммунофлюоресценции по Кунсу с применением мышинных моноклональных антител, меченных ФИТЦ. Препараты изучали в люминесцентном микроскопе МЛ-2 [4].

Результаты исследований. Установлено, что лимфоидный дивертикул в виде желточного стебелька закладывается на антимезентериальной поверхности петли тощей кишки одновременно с желточным мешком. Уже на 27-е сутки инкубации в собственном слое слизистой оболочки желточного стебелька выявляются структуры лимфоидной ткани, отмечаются процессы гемопозза, что указывает на начало функционирования его как органа иммуногенеза [3, 6]. Известно, что зачатки лимфоидной ткани в слизистой оболочке пищеварительной трубки у водоплавающих птиц появляются на 15-16-е сутки эмбрионального развития, когда начинается функционировать желудочно-кишечный тракт, используя белок яйца. К 23-м суткам инкубации эмбрионы гусей полностью используют белок и переходят на желточный тип питания, а потому наличие лимфоцитов в слизистой оболочке желточного стебелька можно считать физиологическим явлением [6].

После вылупления гусят желточный стебелек трансформируется в лимфоидный дивертикул (ЛД) тощей кишки, который выполняет функцию периферического органа иммунной системы. Он приобретает конусовидную форму с большим диаметром в основе, вершиной направлен каудо-вентрально. Его длина динамично изменяется с возрастом птицы. Так, у суточных гусят она составила $5,67 \pm 0,33$ мм, у 3-месячных – $17,50 \pm 3,50$ мм. ЛД тощей кишки является истинным дивертикулом, поскольку его стенка построена из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Площадь его поперечного среза у суточных гусят составила $0,41 \pm 0,02$ мм², а к 3-месячному возрасту увеличилась в 34 раза ($13,84 \pm 0,90$ мм²). Пропорционально увеличивалась и площадь стенки ЛД с $0,35 \pm 0,02$ мм² у суточных до $12,63 \pm 0,82$ мм² у 3-месячных гусят. Увеличение площади поперечного среза и стенки ЛД происходило за счет более интенсивного развития слизистой оболочки, а именно: формирования клеточных структур эпителиального слоя, собственной пластинки и подслизистой основы, а также образования в ней складок и крипт, увеличивающих общую площадь слизистой оболочки, через которую и происходит иммунный контроль за антигенами, попадающими на ее поверхность [3]. Абсолютная площадь слизистой оболочки ЛД с $0,18 \pm 0,004$ мм² у суточных гусят к 3-месячному возрасту увеличилась в 65 раз ($11,63 \pm 0,73$ мм²), а ее относительная площадь достигла максимального значения – 92,08%.

В 3-суточном возрасте эпителий слизистой оболочки из однослойного кубического переходит в однослойный призматический каемчатый. В нем определяются призматические клетки с каемкой, бокаловидные, эндокринные и камбиальные с фигурами митоза. Количество бокаловидных клеток в эпителиальном пласте увеличивалось с возрастом и преобладало у 21-суточных гусят. Секрет бокаловидных клеток эпителия складок и крипт выступает в роли защитного барьера, поскольку он постоянно обновляет покрытие слизистых оболочек и способствует транспорту секреторного IgA на ее поверхность, обеспечивая местную защитную реакцию [1, 3, 7].

С возрастом гусят отмечали увеличение ЕС-клеток в общей популяции эндокриноцитов эпителиального пласта слизистой оболочки ЛД. У 21-суточных гусят их количество достигало максимума (97,66%) и, по-видимому, было связано с их участием в регуляции процессов пролиферации, роста и дифференциации клеток и тканей в стенке ЛД [3, 8].

В собственном слое слизистой оболочки ЛД суточных гусят происходит активный процесс формирования диффузной лимфоидной ткани: среди ретикулярных волокон, кроме ретикулярных клеток, выявляются малые и средние лимфоциты, тучные клетки, эозинофилы, одиночные макрофаги. В диффузной лимфоидной ткани преобладают лимфоциты с супрессорной активностью – CD8⁺ (45,76%). Средняя площадь лимфоидной ткани на поперечном срезе ЛД у суточных гусят составляет 50,30% от площади стенки. С возрастом она постепенно занимает всю площадь собственного слоя слизистой оболочки.

У гусят 3-суточного возраста в диффузной лимфоидной ткани ЛД впервые выявлены плотные скопления лимфоцитов – предузелки (3-4 на площади среза). Вокруг крипт появились центры формирования лимфоидных узелков. Их образование считается обязательным для иммунных структур, ассоциированных со слизистыми оболочками [1, 5, 7, 8, 9]. Количество Т-лимфоцитов с маркерами CD8⁺, по сравнению с суточными гусятами (45,76%), снижается до 40,32%, но остается преобладающим в популяции лимфоцитов (CD4⁺ – 25,81% и CD45RA⁺ – 33,87%). Относительная площадь лимфоидной ткани составляет 58,00%.

У гусят 7-суточного возраста лимфоидная ткань в ЛД кроме слизистой выявляется в мышечной и серозной оболочках. Ее относительная площадь увеличивается до 72,00%. Она представлена диффузной формой, предузелками и формирующимися первичными лимфоидными узелками. Уровень Т-лимфоцитов-супрессоров остается преобладающим – CD8⁺ – 44,26% по сравнению с CD4⁺ (21,31%) и CD45RA⁺ (34,43%).

У 14-суточных гусят лимфоидная ткань в ЛД представлена диффузной формой, предузелками и первичными лимфоидными узелками, вокруг которых определяется «лимфоидный поясок». Количество лимфоцитов с антигенными маркерами CD45RA⁺ возрастает до 40,28%. Соответственно увеличивается количество Т-лимфоцитов с хелперной активностью (CD4⁺ – 33,33%) и заметно уменьшается популяция Т-лимфоцитов супрессорной активности (CD8⁺ – 26,39%), что указывает на оптимизацию гуморальных механизмов защиты.

У гусят 21-суточного возраста в лимфоидной ткани ЛД кроме диффузной формы и предузелков впервые выявлены сформированные первичные лимфоидные узелки, окруженные плотным «лимфоидным пояском» и равномерно заселенные малыми и средними лимфоцитами. Для средних лимфоцитов характерна пиронинофильная цитоплазма. На периферии лимфоидных узелков располагаются одиночные тучные клетки. В глубоком слое собственной пластинки слизистой оболочки ЛД выявлены вторичные лимфоидные узелки на стадии формирования. В светлых центрах этих узелков клетки размещены группами в виде «розеток», центральное положение в которых занимает макрофаг, окруженный лимфоцитами, что свидетельствует о морфологическом проявлении антигенпрезентации [3]. Между «розетками» располагаются малые, средние и большие лимфоциты, имеющие пиронинофильную цитоплазму, что указывает на процесс дифференциации плазмочитов. В лимфоидной ткани формируется индуктивное и эффекторное звено иммуногенеза [1]. Количество лимфоцитов с антигенными маркерами CD45RA⁺ возрастает до 40,38%, CD4⁺ – до 34,62% при уменьшении количества CD8⁺ (25,00%). Периферия лимфоидных узелков плотно заселена малыми лимфоцитами, расположенными в 4-5 рядов. Наличие в стенке ЛД тощей кишки 21-суточных гусят диффузной лимфоидной ткани, предузелков, первичных и вторичных лимфоидных узелков указывает на его полную морфофункциональную зрелость как периферического органа кроветворения и иммунной защиты [3, 5, 9].

У гусят 1- и 2-месячного возраста в стенке ЛД происходят процессы дальнейшего развития лимфоидной ткани с более выраженными морфологическими проявлениями. В диффузной лимфоидной ткани выявляются дегранулированные формы эозинофилов, увеличивается количество вторичных лимфоидных узелков, которые располагаются в глубоком слое собственной пластинки и в подслизистой основе. Среди малых и средних лимфоцитов центральной зоны вторичных лимфоидных узелков выявляются клетки с фигурами митоза, лимфобласты, плазмобласты и плазмочиты с эксцентрично расположенным ядром и интенсивно пиронинофильной цитоплазмой. В лимфоидной ткани остается высоким уровень В-лимфоцитов (CD45RA⁺ – 39,73% и 38,80% соответственно), увеличивается содержание Т-лимфоцитов-хелперов (CD4⁺ – 32,88% и 31,69%) и уменьшается количество Т-лимфоцитов, обладающих супрессорной активностью (CD8⁺ 27,40% и 29,51%).

Наибольшего развития лимфоидная ткань в ЛД тощей кишки достигает у гусят 3-месячного возраста. Ее относительная площадь составляет 83,77%, а площадь лимфоидных узелков приобретает максимальное значение – 45,10%, тогда как площадь диффузной лимфоидной ткани уменьшается до 54,90%. Увеличивается количество и размер первичных и вторичных лимфоидных узелков. Возрастает до 39,58% содержание лимфоцитов с маркерами CD45RA⁺, до 31,25% – CD4⁺, но уменьшается до 29,17% – CD8⁺-лимфоцитов, что указывает на превалирование гуморальных механизмов иммунной защиты.

Заключение. Полученные результаты исследований позволяют утверждать, что у гусей зачатком ЛД тощей кишки в постэмбриональный период онтогенеза является желточный стебелек. Размещен ЛД на антимезентериальной поверхности петли тощей кишки, имеет конусовидную форму. Его стенка образована слизистой, мышечной и серозной оболочками. Лимфоидная ткань в слизистой оболочке ЛД выявляется уже в суточном возрасте, а с 7-суточного – в мышечной и серозной оболочках. С 14-суточного возраста гусят в лимфоидной ткани ЛД активизируются гуморальные механизмы иммунной защиты. К 21-суточному возрасту гусят в стенке ЛД тощей кишки выявляются диффузная лимфоидная ткань, предузелки, первичные и вторичные лимфоидные узелки, что указывает на его полную морфофункциональную зрелость как периферического органа иммунной системы. У гусят 1-, 2- и 3-месячного возраста в ЛД тощей кишки превалируют гуморальные механизмы иммунной защиты. Наибольшая площадь лимфоидной ткани в стенке ЛД отмечается у гусят 3-месячного возраста, что необходимо учитывать при выращивании гусей – комплектовании производственных групп, проведении диагностических, профилактических и лечебных мероприятий, а также при изучении механизма действия иммуномодулирующих биологических препаратов.

Литература. 1. Glick, B. *Gat-associated lymphoid tissue of the chicken* / B. Glick, I. Olah // *Scan. Electron. Microsc.* – 1981. – № 3. – P. 99-108. 2. Olah, I. *Meckel's diverticulum. II. A novel lymphoepithelial organ in the chicken* / I. Olah, B. Glick, R.L.Jr. Taylor // *Anatomikal Record.* – 1984. – Feb ; 208(2). – P. 253-263. 3. Бирка, О. В. *Морфологічна характеристика жовткової протоки ембріонів гусей, як зачатку дивертикула Меккеля* / О. В. Бирка // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького.* – 2011. – Т. 13, № 2 (48). – С. 333-337. 4. Горальський, Л. П. *Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології* / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир : Полісся, 2011. – 288 с. 5. Калиновська, І. Г. *Топографія, макро- і мікроструктура дивертикула Меккеля курей в постнатальному періоді онто-*

генезу / І. Г. Калиновська // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – 2004. – Т. 6, № 1, ч. 2. – С. 28-31. 6. Крок, Г. С. Морфологические особенности сельскохозяйственных птиц в конце эмбриогенеза и в ранние периоды постэмбрионального онтогенеза / Г. С. Крок // Закономерности индивидуального развития сельскохозяйственных животных. – М., 1962. – Вып. 1. – С. 11-14. 7. Сапин, М. Р. Иммуные структуры пищеварительной системы / М. Р. Сапин. – М. : Медицина, 1987. – 224 с. 8. Селезнев, С. Б. Структурная организация иммунной системы птиц и млекопитающих : лекционный курс / С. Б. Селезнев. – М. : РУДН, 1999. – 31 с. 9. Хомич, В. Т. Морфофункциональні особливості клоакальної сумки птахів / В. Т. Хомич, Н. Б. Колич // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2005. – № 2. – С. 24-28.

Статья передана в печать 11.11.2017 г.

УДК 619:616.993.192.1:636.39

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОЗОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЭЙМЕРИОЗЫ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

Касперович И.С.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Эймериозы вызываются простейшими микроорганизмами - эймериями, относящимися к подцарству Protozoa и паразитирующими в эпителиальных клетках кишечника мелкого рогатого скота. Эймериозы являются одной из главных проблем животноводства в целом, так как они поражают молодняк практически всех видов сельскохозяйственных животных. Экстенсивность эймериозной инвазии у коз в среднем по Республике Беларусь составила 92,48%. Испытанные лекарственные препараты (толтразин 2,5% и ампробел-Р) показали высокую экстенсивность и интенсивность (100%) при эймериозах коз. **Ключевые слова:** коза, эймерии, паразитофауна, эпизоотология, толтразин 2,5%, ампробел-Р.*

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF GOAT BREEDING IN THE REPUBLIC OF BELARUS AND THE EJMERIOZOV SMALL CATTLE

Kasperovich I.S.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The eimeriosis are caused by protozoa microorganisms - Eimeria related to podtsarstvo Protozoa, parasitism in the epithelial cells of the intestine of small ruminants. The eimeriosis are one of the main problems of animal husbandry in General, as they affect the young of almost all species of farm animals. American the extensity of infestation of goats in average in the Republic of Belarus amounted to 92.48%. Tested drugs (toltrazinum 2.5% and amprobelum – R) showed a high up - and intensifications (100%) when eimeriosis goats. **Keywords:** goat, eimeria, parasitifauna, invasion, toltrazinum 2.5%, amprobelum–R.*

Введение. В современных условиях, когда поголовье коров в общественном и личном хозяйстве значительно снизилось, многие сельские жители не в состоянии приобретать и содержать коров. Однако если учесть технологические аспекты кормления и содержания коз, то становится понятным, что их разведением лучше заниматься на небольших фермах и личных хозяйственных владениях. Козы не прихотливы и не требовательны к условиям содержания. Они способны использовать такие пастбища, где других животных пасти невозможно, поэтому их разводят во всех почвенно-климатических зонах.

На сегодняшний день в Беларуси козоводство начинает получать развитие благодаря фермерству - специализирующихся на разведении и выращивании ценных пород коз, выведенных в европейских странах. Родина самой лучшей дойной козы — Швейцария, которая базируется на использовании пород: зааненской, тоггенбургской, альпийской, абержазли. Среди этих пород безусловным лидером из-за высокой продуктивности считается зааненская порода дойной козы. В последние годы популярными становятся англо-нубийская и ламанча, выведенные в Англии и США.

При всем этом не все козы в силу физиологических особенностей могут приспособиться к новым условиям и, соответственно, дать полноценную продукцию и потомство. Практика показывает, что вновь завезенные животные требуют особого внимания, так как они более чувствительны к изменениям внешней среды и различным болезням заразной и незаразной этиологии по сравнению с местными животными, поэтому поиск способов повышения резистентности ввозимых коз имеет как практическое, так и экономическое значение.

Одной из широкомасштабных проблем среди паразитарных заболеваний являются эймериозы, поражающие главным образом молодых животных в теплое время года при скученном, антисанитарном содержании и неполноценном кормлении.

В связи с актуальностью данной проблемы были проведены исследования, преследующие цель изучить фауну эймерий, распространение возбудителей эймериоза коз, сезонную и возрастную динамику инвазированности животных в условиях Республики Беларусь. Также, наряду с быстрой адаптацией эймерий к применяемым препаратам, требуется постоянное совершенствование концеп-