

УДК 619:611.018.53/4:612.33:636.597

## ОСОБЛИВОСТІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ЛІМФОЇДНОЇ ТКАНИНИ В ІМУННИХ УТВОРЕННЯХ СТІНКИ ТОНКОЇ КИШКИ І ДИВЕРТИКУЛІ МЕККЕЛЯ КАЧОК

*В. Т. Хомич, Т. А. Мазуркевич*  
gistology\_chair@twin.nauu.kiev.ua; mazur@faust.kiev.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
вул. Героїв Оборони, 11, м. Київ, 03041, Україна

*Лімфоїдна тканина асоційована зі слизовими оболонками займає особливе місце в імунній системі, формуючи перший захисний бар'єр проти антигенів, котрі потрапляють в організм з кормом та повітрям. У птахів до 70 % лімфоїдної тканини, яка формує паренхіму периферичних органів імуногенезу локалізовано в слизовій оболонці стінки трубчастих органів травлення. Останнім часом у спеціальній літературі з'явилися повідомлення, що лімфоїдна тканина в трубчастих органах травлення водоплавної птиці (гуси, мускусні качки) може бути локалізована не тільки у слизовій оболонці, а й в м'язовій. У зв'язку з цим метою дослідження було встановити особливості локалізації лімфоїдної тканини в імунних утвореннях (плямки Пейєра) стінки тонкої кишки качок і дивертикулі Меккеля в постнатальному періоді онтогенезу. Встановлено, що лімфоїдна тканина в плямках Пейєра тонкої кишки і дивертикулі Меккеля качок розташована в слизовій і м'язовій оболонках їх стінки. У слизовій оболонці плямок Пейєра тонкої кишки і дивертикула Меккеля лімфоїдна тканина виявляється з добового віку качок, а в м'язовій — з 10–20-добового. Її повна морфофункціональна зрілість у слизовій оболонці настає у 15-добовому віці качок, а в м'язовій — у 15–25-добової птиці. Площа лімфоїдної тканини у слизовій оболонці плямок Пейєра дванадцятипалої і клубової кишки збільшується до 210-добового віку качок, а порожньої кишки — до 150-добового. У м'язовій оболонці названих структур лімфоїдна тканина займає найбільшу площу в 150-добових качок. Максимальну площу лімфоїдна тканина в слизовій оболонці дивертикула Меккеля займає у 20-добових качок, а в його м'язовій оболонці — в 150-добових.*

**Ключові слова:** КАЧКИ, ТОНКА КИШКА, ДВАНADЦЯТИПАЛА КИШКА, ПОРОЖНЯ КИШКА, КЛУБОВА КИШКА, ДИВЕРТИКУЛ МЕККЕЛЯ, ЛІМФОЇДНА ТКАНИНА, ДИФУЗНА ЛІМФОЇДНА ТКАНИНА, ПЕРЕДВУЗЛИКИ, ПЕРВИННІ ЛІМФОЇДНІ ВУЗЛИКИ, ВТОРИННІ ЛІМФОЇДНІ ВУЗЛИКИ

## LOCATION FEATURES OF LYMPHOID TISSUE IN IMMUNE FORMATIONS OF THE SMALL INTESTINE AND MECKEL'S DIVERTICULUM WALLS IN DUCKS

*V. T. Khomych, T. A. Mazurkevych*  
gistology\_chair@twin.nauu.kiev.ua; mazur@faust.kiev.ua

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine  
Heroyiv Oborony st., 11, Kyiv, 03041, Ukraine

*Mucous associated lymphoid tissue has a special place in the immune system, forming the first protective barrier against antigens that enter the body with food and air. In birds 70 % of lymphoid tissue that forms the parenchyma of peripheral immune organs localized in the mucosa of tubular digestive organs. Recently, in the literature there have been reports that lymphoid tissue in tubular digestive organs of waterfowl (geese, musk ducks) can not be localized only in the mucosa, but also in muscularis. In this context, the aim of the study was to determine the features of lymphoid tissue localization in immune formations (Peyer's patches) of the small intestine wall of ducks and Meckel diverticulum in postnatal period ontogenesis. Established that lymphoid tissue in Peyer's patches of duck small intestine and Meckel's diverticulum located in the mucosa and muscularis of the wall. Lymphoid tissue appears in mucosa of small intestine Peyer's patches and Meckel's diverticulum from one-day-old ducks, and in the muscle — from 10–20-day-old ducks. Its full morphofunctional maturity is reached in 15-day-old ducks, and in muscularis — in 15–25-day-old birds. Area of lymphoid tissue in the mucosa of duodenal and ileum Peyer's patches increased to 210-day-old ducks and jejunum — to 150-day-old age. Lymphoid tissue of these structures in*

*the muscularis occupies the largest area in 150-day-old ducks. Lymphoid tissue in the mucosa of Meckel's diverticulum takes up the largest area in 20-day-old ducks, and in muscularis — in 150-day-old ducks.*

**Keywords:** DUCKS, SMALL INTESTINE, DUODENUM, JEJUNUM, ILEUM, MECKEL DIVERTICULUM, LYMPHOID TISSUE, DIFFUSE LYMPHOID TISSUE, PRENODULES, PRIMARY LYMPHOID NODULES, SECONDARY LYMPHOID NODULES

## ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ В ИММУННЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ СТЕНКИ ТОНКОЙ КИШКИ И ДИВЕРТИКУЛА МЕККЕЛЯ УТОК

*В. Т. Хомич, Т. А. Мазуркевич*  
gistology\_chair@twin.nauu.kiev.ua; mazur@faust.kiev.ua

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборона, 11, Киев, 03041, Украина

*Лимфоидная ткань ассоциированная со слизистыми оболочками занимает особое место в иммунной системе, формируя первый защитный барьер против антигенов, которые попадают в организм с кормом и воздухом. У птиц до 70 % лимфоидной ткани, которая формирует паренхиму периферических органов иммуногенеза, локализовано в слизистой оболочке стенки трубчатых органов пищеварения. В последнее время в специальной литературе появились сообщения, о том, что лимфоидная ткань в трубчатых органах пищеварения водоплавающей птицы (гуси, мускусные утки) может быть локализована не только в слизистой оболочке, но и в мышечной. В связи с этим целью исследования было установить особенности локализации лимфоидной ткани в иммунных образованиях (Пейеровы бляшки) стенки тонкой кишки уток и дивертикуле Меккеля в постнатальном периоде онтогенеза. Установлено, что лимфоидная ткань Пейеровых бляшек тонкой кишки и дивертикула Меккеля уток расположена в слизистой и мышечной оболочках их стенки. В слизистой оболочке Пейеровых бляшек тонкой кишки и дивертикула Меккеля лимфоидная ткань определяется с суточного возраста уток, а в мышечной — с 10–20-суточного. Ее полная морфофункциональная зрелость в слизистой оболочке наступает в 15-суточном возрасте уток, а в мышечной — в 15–25-суточной птицы. Площадь лимфоидной ткани в слизистой оболочке Пейеровых бляшек двенадцатиперстной и подвздошной кишки увеличивается до 210-суточного возраста уток, а тощей кишки — до 150-суточного. В мышечной оболочке названных структур лимфоидная ткань занимает наибольшую площадь у 150-суточных уток. Максимальную площадь лимфоидная ткань в слизистой оболочке дивертикула Меккеля занимает у 20-суточных уток, а в его мышечной оболочке — у 150-суточных.*

**Ключевые слова:** УТКИ, ТОНКАЯ КИШКА, ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНАЯ КИШКА, ТОЩАЯ КИШКА, ПОДВЗДОШНАЯ КИШКА, ДИВЕРТИКУЛ МЕККЕЛЯ, ЛИМФОИДНАЯ ТКАНЬ, ДИФУЗНАЯ ЛИМФОИДНАЯ ТКАНЬ, ПРЕДУЗЕЛКИ, ПЕРВИЧНЫЕ ЛИМФОИДНЫЕ УЗЕЛКИ, ВТОРИЧНЫЕ ЛИМФОИДНЫЕ УЗЕЛКИ

Особливе місце в імунній системі відводиться лімфоїдній тканині, асоційованій зі слизовими оболонками (mucous associated lymphoid tissue — MALT). Вона утворює основу агрегованих (плямки Пейера) та поодиноких лімфоїдних вузликів кишечнику, червоподібного відростка, дивертикула Меккеля, лімфоїдного глоткового кільця Пирогова-Вальдейєра, гортанних мигдаликів, і розташована також у стінці бронхів і трубчастих сечостатевих органів. За регіональними ознаками виділяють

лімфоїдну тканину травного каналу (gastrointestinal associated lymphoid tissue — GALT) та лімфоїдну тканину дихальних шляхів (bronchus associated lymphoid tissue — BALT) [1–4]. Ці структури формують перший захисний бар'єр проти антигенів, котрі потрапляють в організм з кормом та повітрям. У птахів до 70 % лімфоїдної тканини, яка формує паренхіму периферичних органів імунотенезу локалізовано в стінках органів травлення. Це пов'язано з тим, що переважна більшість антигенів в організм птахів

надходить саме через органи травлення. Попередніми нашими дослідження [5, 6], а також дослідженнями інших авторів [7, 8] встановлено, що в імунних (лімфоїдних) утвореннях органів травного каналу водоплавної птиці (гуси, мускусні качки) лімфоїдна тканина може бути розміщена не тільки в їх слизовій оболонці, а й в м'язовій і серозній. У зв'язку з цим локалізація лімфоїдної тканини та її структура в імунних утвореннях стінки кишечника водоплавної птиці потребує додаткових досліджень і уточнень

Метою дослідження було вивчити особливості локалізації лімфоїдної тканини в імунних утвореннях стінки тонкої кишки і дивертикулі Меккеля качок.

### Матеріали і методи

Матеріал для дослідження відібрали від бройлерних качок Благоварського кросу віком 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 днів (по 4–6 качок кожного віку). Качок утримували в умовах, наближених до умов промислових комплексів. Їх годували спеціально приготовленими для такого віку стандартними комбікормами. Профілактичних щеплень проти інфекційних хвороб качкам не проводили. Усі втручання та забій птахів проводилися з дотриманням вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей» (Страсбург, 1986) та ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001).

При виконанні роботи використовували макроскопічні і гістологічні методи морфологічних досліджень [9, 10].

Макроскопічними методами визначали кількість і топографію плямок Пейєра та їх розміри і розміри дивертикула Меккеля. Для цього використовували штангенциркуль (ГОСТ 166–89) і сантиметрову лінійку (ГОСТ 17485–72).

Гістологічними дослідженнями встановлювали особливості мікроскопічної будови досліджуваних об'єктів, різновиди форм і топографію лімфоїдної тканини, яка формує їх основу. Матеріал для

гістологічних досліджень фіксували їх у 10 % водному розчині нейтрального формаліну і заливали у парафін. З виготовлених блоків, за допомогою полозкового мікротома готували серійні зрізи товщиною 8–15 мкм, які фарбували гематоксилином і еозином, за ван Гізона, за Вейгертом, за Сідменом і за Келеменом.

Виготовлені гістологічні препарати досліджували за допомогою світлових мікроскопів МБС-2, МБИ-16, «Біолам» і «Olimpus». Статистичну обробку результатів проводили у табличному процесорі Excel-2010.

### Результати й обговорення

Попередніми нашими дослідженнями [11, 12] встановлено, що імунні утворення 12-палої і клубової кишки качок представлені по одній плямці Пейєра (ПП), а в порожній — трьома. Необхідно відмітити, що до 15-добового віку птиці їх топографію і розміри макроскопічно можна добре встановити лише за допомогою методу Хелмана. У качок старшого віку ПП виявляються візуально без застосування спеціальних методів. Розміри ПП дванадцятипалої кишки збільшуються до 150-добового віку, клубової кишки — до 120-добового віку, а порожньої — до 120–150-добового віку.

Відомо, що дивертикул Меккеля (ДМ) є рудиментом протоки жовткового мішка, яка з'єднувала його з порожниною порожньої кишки. Він має вигляд трубочки булавоподібної форми, яка лежить на порожній кишці. Його макроморфометричні показники збільшуються до 120–150-добового віку качок.

Мікроскопічно стінка дванадцятипалої порожньої та клубової кишок у місці розташування ПП має таку ж будову як і в інших ділянках. Тобто вона утворена слизовою, м'язовою та серозною оболонками. Слизова оболонка тонкої кишки сформована чотирма шарами — епітелієм, власною пластинкою, м'язовою пластинкою та підслизовою основою. М'язова пластинка розвинена слабо. У дванадцятипалій кишці підслизова

основа не містить дуоденальних залоз, як така у ссавців. М'язова оболонка представлена двома шарами гладкої м'язової тканини: сильно розвиненим внутрішнім циркулярним та зовнішнім поздовжнім. Серозна оболонка тонкої кишки утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною, яка вкрита мезотелієм. Подібну будову має і стінка дивертикула Меккеля. Тільки в його слизовій оболонці м'язова пластинка не виявляється.

Лімфоїдна тканина (ЛТ) в ПП тонкої кишки у качок усіх досліджених вікових груп знаходиться у слизовій оболонці і, починаючи з 10-добового віку птиці ще й у м'язовій оболонці дванадцятипалої та клубової кишок та з 20-добового віку у м'язовій оболонці порожньої кишки. У слизовій оболонці вона міститься у її власній пластинці та підслизовій основі. При цьому лімфоїдні клітини інфільтрують епітелій ворсинок слизової оболонки і епітелій крипт. Ці клітини виявляються і в просвітах останніх (рис. 1).



Рис. 1. Стінка плямки Пейєра дванадцятипалої кишки качки віком 30 діб: 1 — серозна оболонка; 2 — м'язова оболонка; 3 — ворсинки слизової оболонки; 4 — крипти; 5 — дифузна лімфоїдна тканина; 6 — вторинний лімфоїдний вузлик. Фарбування гематоксиліном та еозином,  $\times 40$

Як відомо [2], ЛТ має чотири рівні структурної організації, які виникають у ній послідовно. Це дифузна лімфоїдна тканина (ДЛТ), передвузлики, первинні лімфоїдні вузлики (ПЛВ) і вторинні лімфоїдні вузлики (ВЛВ). Наявність усіх рівнів структурної організації лімфоїдної тканини свідчить про її повну морфофункціональну зрілість і відповідно зрілість органів імуногенезу та імунних утворень, основу яких вона утворює. За даними наших досліджень, повна морфофункціональна зрілість ПП тонкої кишки, тобто здатність їх дати повноцінну відповідь на дію антигенів, настає у качок віком 15 діб.

Площа, яку займає ЛТ у слизовій оболонці ПП дванадцятипалої кишки збільшується до 210-добового віку качок ( $64,63 \pm 1,28$  %), порожньої кишки — до 150-добового ( $71,28 \pm 1,77$  %) і клубової кишки — до 210-добового віку ( $82,69 \pm 1,14$  %). У птиці старшого віку цей показник зменшується. Із збільшенням віку качок змінюється і площа в ПП окремих рівнів структурної організації лімфоїдної тканини.

Як ми відмітили вище, ЛТ у ПП тонкої кишки качок виявляється не тільки у їх слизовій оболонці, а й у м'язовій. У м'язовій оболонці ПП дванадцятипалої та клубової кишок вона реєструється у качок, починаючи з 10-добового віку, а порожньої

— з 20-добового віку. Розміщена ЛТ локально у внутрішньому (циркулярному) шарі м'язової оболонки. Місцями вона має безпосередній зв'язок з ЛТ слизової оболонки (рис. 2). Площа ЛТ м'язової оболонки ПП тонкої кишки збільшується до 150-добового віку качок ( $41,31 \pm 1,13 - 45,28 \pm 2,48$  %). У птиці старшого віку цей показник значно зменшується. У ЛТ м'язової оболонки ми виявили тільки три

рівні її структурної організації: ДЛТ, ПЛВ та ВЛВ. Останні реєструються у м'язовій оболонці ПП дванадцятипалої кишки, починаючи з 15-добового віку качок, ПП порожньої і клубової кишки — з 20-добового віку качок. У качок віком від 60 до 240 діб ВЛВ — це єдиний рівень структурної організації ЛТ м'язової оболонки.



Рис. 2. Стінка плямки Пейєра порожньої кишки качки віком 20 діб: 1 — слизова оболонка; 2 — м'язова оболонка; 3 — лімфоїдні вузлики у м'язовій оболонці; 4 — з'єднання лімфоїдної тканини м'язової та слизової оболонок; 5 — дифузна лімфоїдна тканина слизової оболонки; 6 — крипти. Фарбування гематоксиліном та еозином,  $\times 40$

У стінці ДМ качок ПП відсутні. ЛТ виявляється в її слизовій і м'язовій оболонках. У слизовій оболонці вона реєструється у качок усіх досліджених вікових груп. Її площа збільшується до 20-добового віку качок ( $59,88 \pm 0,29$  %). ЛТ слизової оболонки ДМ має усі рівні структурної організації у качок віком від 20 до 120 діб (рис. 3). У птиці старшого віку в слизовій оболонці виявляються тільки ДЛТ і ВЛВ. ЛТ в м'язовій оболонці ДМ реєструється у качок, починаючи з їх 15-добового віку. У своєму складі вона має ДЛТ, яка виявляється у птиці віком від 15 до 30 діб, ПЛВ (у 25-добової птиці) і ВЛВ. Останні формуються у качок, починаючи з їх 25-добового віку. Цей рівень структурної організації ЛТ у м'язовій оболонці ДМ є єдиним у качок віком від 60 до 240 діб. Площа, яку займає ЛТ в м'язовій оболонці

ДМ збільшується до 150-добового віку качок.

### Висновки

1. Лімфоїдна тканина в плямках Пейєра тонкої кишки і дивертикулі Меккеля качок розташована в слизовій і м'язовій оболонках їх стінки.
2. У слизовій оболонці плямок Пейєра тонкої кишки і дивертикула Меккеля лімфоїдна тканина виявляється з добового віку качок, а в м'язовій — з 10–20-добового.
3. Повна морфофункціональна зрілість лімфоїдної тканини плямок Пейєра слизової оболонки тонкої кишки і лімфоїдної тканини слизової оболонки дивертикула Меккеля настає у 15-добовому віці качок, а в їх м'язовій оболонці — у 15–25-добової птиці.



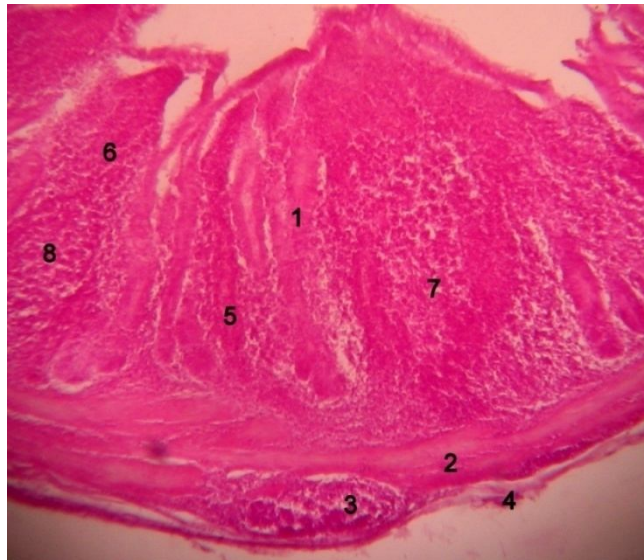


Рис. 3. Стінка дивертикула Меккеля 30-добової качки: 1 — слизова оболонка; 2 — м'язова оболонка; 3 — вторинний лімфоїдний вузлик у м'язовій оболонці; 4 — серозна оболонка; 5 — крипта; 6 — дифузна лімфоїдна тканина; 7 — передвузлик; 8 — первинний лімфоїдний вузлик. Фарбування гематоксиліном та еозином, ×40

4. Площа лімфоїдної тканини у слизовій оболонці плямок Пейєра дванадцятипалої і клубової кишки збільшується до 210-добового віку качок, а порожньої кишки — до 150-добового віку. У м'язовій оболонці цих структур лімфоїдна тканина займає найбільшу площу в 150-добових качок.

5. Найбільшу площу лімфоїдна тканина в слизовій оболонці дивертикула Меккеля займає у 20-добових качок, а в його м'язовій оболонці — в 150-добових.

**Перспективи подальших досліджень.** Проведені дослідження особливостей локалізації лімфоїдної тканини в стінці імунних утворень тонкої кишки і дивертикула Меккеля качок будуть доповнені подібними дослідженнями імунних утворень стінки товстої кишки у цього виду свійської птиці.

1. Maslianko R. P. *Fundamentals of Immunobiology*. Lviv, Vertykal Publ, 1999, 472 p. (In Ukrainian).

2. Sapin M. R. *Humans immune system*. Moscow, Meditsina Publ, 1996, 302 p. (In Russian).

3. Brandtzaeg P. Immune function of human nasal mucosa and tonsils in health and disease. *Immunology of the Lung and Upper Respiratory Tract*, New York, 1984, p. 28–95.

4. Surjan L. *Acta oto-laryngol.* (Stockh.), 1987, 103, p. 369–379.

5. Khomych B. T., Mazurkevych T. A. Features of topography and structure of jejunum Peyer's patches in 20-days-old ducks. *Scientific Bulletin of*

*LNUVMBT named after S. Z. Gzhytskyi*, 2012, V. 14, № 2 (52), P. I, p. 381–386 (in Ukrainian).

6. Khomych B. T., Mazurkevych T. A. Growth and development of the duodenum Peyer's patch in one-day-old to 120-day-old ducks. *Topical issues of Veterinary Medicine Siberia*, Ulan-Ude, 2013, P. I, p. 146–149 (in Russian).

7. Byrka O. V. *Morphofunctional peculiarities of Meckel diverticulum large gray goose breeds*. Cand. vet. med. sci. diss. Kyiv, 2012. 23 p. (In Ukrainian).

8. Barsukova V. V. *The morphogenesis particularities of small intestine mucous lining lymphoid formations of muscy ducks*. Cand. vet. med. sci. diss.: 16.00.02 — patolohiya, onkolohiya i morpholohiya tvaryn. Bila Tserkva, 2013, 18 p. (In Ukrainian).

9. Horalskyj L. P., Khomych V. T., Kononsky O. I. *Fundamentals of histological techniques and morphological methods of investigation in normal and pathological conditions*. Zhytomyr, Polissya Publ, 2005, 288 p. (In Ukrainian).

10. Avtandilov G. G. *Medical morphometry*. Moscow, Meditsina, 1990. 192 p. (In Russian).

11. Mazurkevych T. A. Features topography and structure of jejunum Peyer's patches of ducks in age 25–120 days. *Problems of Zooengineering and Veterinary Medicine*. Kharkiv, 2013, Is. 26, P. 2 «Veterinary sciences», P. 30–33 (in Ukrainian).

12. Mazurkevych T. A. Morphogenesis of the Peyer's patch of the duck duodenum at the age of 25–120 days. *Scientific Bulletin of NULES of Ukraine. A series of «Veterinary medicine, quality and safety of animal products»*. Kuiv, 2013, Is. 188, P. 2, P. 22–27 (in Ukrainian).