

ЛИМФОИДНАЯ ТКАНЬ СТЕНКИ ТОНКОЙ И ТОЛСТОЙ КИШОК У АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ (*NEOVISON VISON*)

Панфилов А.Б., Пестова И.В.

ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров, Россия

Резюме. При разведении норок возникает достаточно много проблем, связанных с нарушением функции воспроизводства, рождением слабого потомства, нарушением обмена веществ, ослаблением иммунитета. Причиной является слабая изученность морфологии норок и недостаток обстоятельных сведений об их иммунной системе. Наибольшее количество антигенов поступает в организм через стенку желудочно-кишечного тракта вместе с кормом и водой, вызывая изменения в ассоциированной со слизистыми оболочками лимфоидной ткани – первом барьере на пути их проникновения. Цель – изучить синтопию, морфологию и количественные характеристики кишечной ассоциированной лимфоидной ткани у американской норки (*Neovison vison*). Биоматериалом для исследований служили органокомплексы тонкой и толстой кишок от 11 американских норок в возрасте 8 месяцев, которых получали из зверохозяйства «Вятка» поселка Зониха Слободского района Кировской области. В стенке тонкой и толстой кишок обнаруживаются как одиночные лимфоидные узелки, так и сгруппированные. Одиночные лимфоидные узелки выявляются в собственной пластинке слизистой оболочки и в подслизистой основе по всей длине кишок, за исключением подвздошной кишки. Лимфоидные узелки округлой или овальной формы распределены диффузно, плотность их на 1 см² составляет в двенадцатиперстной кишке – $0,62 \pm 0,08$, в тощей кишке – $1,88 \pm 0,32$, в ободочной кишке – $9,21 \pm 0,28$, в прямой кишке – $24,2 \pm 0,42$. На границе пилорической части желудка и двенадцатиперстной кишки одиночные лимфоидные узелки формируют кишечно-пилорическое лимфоидное кольцо, у места перехода прямой кишки в сфинктер анального отверстия – прямокишечное лимфоидное кольцо. Наличие обилия лимфоидных узелков в прямой кишке связано с половым содержанием животных и длительностью нахождения каловых масс в данном отделе кишечника. Лимфоидные бляшки встречаются в количестве двух в двенадцатиперстной кишке, 6-13 в тощей кишке, в стенке подвздошной кишки встречается одна крупная полосовидная (языковидная) лимфоидная бляшка, 1-3 бляшки обнаруживаются в стенке ободочной кишки. Наличие лимфоидных бляшек у американской норки в стенке ободочной кишки является защитно-приспособительным явлением, в связи с тем, что слепая кишка у семейства куньих отсутствует. Выявленные закономерности синтопии лимфоидной ткани у американской норки связаны с антигенностью кормовых масс и длительностью нахождения их в подвздошной, ободочной и прямой кишках.

Ключевые слова: лимфоидная ткань, бляшка, тонкая кишка, толстая кишка, американская норка

LYMPHOID TISSUE PATTERN IN THE WALLS OF SMALL AND LARGE INTESTINES IN AMERICAN MINK (*NEOVISON VISON*)

Panfilov A.B., Pestova I.V.

Vyatka State Agricultural Academy, Kirov, Russian Federation

Abstract. When breeding minks, a lot of problems are associated with disturbances of reproduction, birth of weak offspring, metabolic disorders, weakening of immunity. Poor knowledge of the morphology of mink and lack of detailed information about their immune system is among appropriate reasons. The largest variety of

Адрес для переписки:

Пестова Ирина Викторовна
ФГБОУ ВО «Вятская государственная
сельскохозяйственная академия»
610001, Россия, г. Киров, ул. Горьковская, 83, кв. 2.
Тел.: 8 (912) 723-15-85.
E-mail: irinapestova@yandex.ru

Address for correspondence:

Pestova Irina V.
Vyatka State Agricultural Academy
610001, Russian Federation, Kirov,
Gorokhovskaya str., 83, apt 2.
Phone: 7 (912) 723-15-85.
E-mail: irinapestova@yandex.ru

Образец цитирования:

А.Б. Панфилов, И.В. Пестова «Лимфоидная ткань
стенки тонкой и толстой кишок у американской норки
(*Neovison vison*)» // Медицинская иммунология, 2020.
Т. 22, № 1. С. 153-156.
doi: 10.15789/1563-0625-LTP-1811

© Панфилов А.Б., Пестова И.В., 2020

For citation:

A.B. Panfilov, I.V. Pestova “Lymphoid tissue pattern in the
walls of small and large intestines in American mink (*Neovison
vison*)”, *Medical Immunology (Russia)/Meditsinskaya
Immunologiya*, 2020, Vol. 22, no. 1, pp. 153-156.
doi: 10.15789/1563-0625-LTP-1811

DOI: 10.15789/1563-0625-LTP-1811

antigens enter the body with food and water, through the wall of gastrointestinal tract. The first barrier to their penetration is lymphoid tissue associated with mucous membranes, thus causing changes in immune structures. Our purpose was to study the syntopia, morphology and quantitative characteristics of intestine-associated lymphoid tissue in American mink (*Neovison vison*). A biomaterial for the study was organocomplex of the small and large intestines from 11 American Minks at the age of 8 months, obtained from the fur farm "Vyatka" (Zonikha, Slobodsky district, Kirov region). In the walls of small and large intestines, both single and grouped lymphoid nodules are found. Single lymphoid nodules are detected in lamina propria of the mucous membrane and in the submucosa, along the entire length of the intestines, except of the ileum. Lymphoid nodules are round or oval, distributed diffusely, their density per 1 cm² is in duodenum – 0.62±0.08; in jejunum – 1.88±0.32; in colon – 9.21±0.28; in rectum – 24.2±0.42. At the border of pyloric part between the stomach and duodenum, single lymphoid nodules form an intestinal-pyloric lymphoid ring; at the site of transition from rectum to the anal sphincter, the rectal lymphoid ring is observed. Abundance of lymphoid nodules in rectal area is associated with semi-voluntary management of animals, and retention of fecal mass in this part of intestine. By two lymphoid plaques are found in the duodenum; 6 to 13, in the jejunum; one large striped (lingual) lymphoid plaque is found in the ileal wall; 1 to 3 plaques are found in the colonic wall. Presence of lymphoid plaques in colonic wall of American mink should be considered a protective/adaptive phenomenon, due to absence of coecum in the animals from *Mustelid* family. The revealed patterns of lymphoid tissue syntopia in American mink are associated with antigenicity of food substances and terms of their presence in the ileum, colon and rectum.

Keywords: lymphoid tissue, plaque, small intestine, large intestine, American mink

Введение

С 2013 года отрасли звероводства в России стали уделять повышенное внимание на федеральном уровне и рассматривать ее как неотъемлемую часть самобытной культуры нашей страны. Основными объектами звероводства в России являются норки, лисицы, соболи, песцы и нутрии. Самым популярным и распространенным пушным зверем является норка – на ее долю приходится около 85% шкурок, которые производят в стране. Интерес к выращиванию норок связан с высоким спросом потребителей на меховые изделия из их шкурок [1].

Однако в норководстве возникло много проблем, связанных с нарушением функции воспроизводства, рождением слабого потомства, нарушением обмена веществ, ослаблением иммунитета. Причиной является слабая изученность морфологии норок и недостаток обстоятельных сведений об их иммунной системе.

Наибольшее количество антигенов поступает в организм через стенку желудочно-кишечного тракта вместе с кормом и водой, вызывая изменения в ассоциированной со слизистыми оболочками лимфоидной ткани – первом барьере на пути их проникновения.

Лимфоидная ткань стенки кишечника представлена диффузной лимфоидной тканью, одиночными лимфоидными узелками (солитарными), сгруппированными лимфоидными узелками (пейеровыми бляшками) и лимфогляндулярными комплексами.

В доступной анализируемой литературе данных о лимфоидной ткани и ее морфометрических параметрах у американской норки (*Neovison vison*) нами не обнаружено.

Цель – изучить синтопию, морфологию и количественные характеристики кишечного-ассоциированной лимфоидной ткани у американской норки (*Neovison vison*).

Материалы и методы

Биоматериалом для исследований служили органокомплексы тонкой и толстой кишок американской норки в естественной синтопии, которые брали от клинически здоровых животных, подобранных методом аналогов, хорошей упитанности и правильного телосложения.

Всего нами исследован биоматериал от 11 норок в возрасте 8 месяцев у самцов и самок, который получали из ЗАО Зверохозяйство «Вятка» п. Зониха Слободского района Кировской области.

Подготовку кадаверного материала и дифференцировку лимфоидных узелков проводили по Т. Hellman [3].

Названия анатомических структур и образований приведены в соответствии с Международной ветеринарной анатомической номенклатурой [2].

Полученные цифровые данные статистически обработаны.

Результаты

Площадь двенадцатиперстной кишки у американской норки составляет 17,5±6,7 см² (табл. 1). В стенке кишки обнаруживаются как одиночные лимфоидные узелки, так и сгруппированные. Одиночные лимфоидные узелки выявляются в собственной пластинке слизистой оболочки по всей длине кишки, овальной формы, распределены диффузно. Плотность их на 1 см² составляет 0,62±0,08. Площадь узелков – 0,005 см². В проксимальном отделе обнаруживаются два наиболее крупных лимфоидных образования размером 0,04±0,01 см², отдаленных друг от друга на 0,5 см. Бляшки округлой, овальной формы располагаются антимерцентриально. Количество узелков в бляшке составляет 5,0±0,06.

На границе пилорической части желудка и двенадцатиперстной кишки одиночные лим-

фоидные узелки формируют кишечно-пилорическое лимфоидное кольцо. Площадь его составила $1,31 \pm 0,37 \text{ см}^2$. Плотность узелков в кольце варьирует от $265,75 \pm 58,8$ до $456,0 \pm 220,5$ на 1 см^2 . Площадь узелков в кольце находится в интервале $0,0001-0,0025 \text{ см}^2$.

Площадь тощей кишки у американской норки составляет $294,5 \pm 13,4 \text{ см}^2$ (табл. 1). В стенке кишки обнаруживаются одиночные лимфоидные узелки и лимфоидные бляшки. Солитарные лимфоидные узелки залегают как в собственной пластинке слизистой оболочки, так и в подслизистой основе. Плотность их на 1 см^2 стенки кишки – $1,88 \pm 0,32$.

Число лимфоидных бляшек у норок 6-13. Сгруппированные образования округлой или овальной формы в виде пластин (рис. 1) и треугольников. Бляшки в основном лежат антимезентериально или несколько сдвинуты влево или вправо (по ходу кишки). Часто лимфоидные бляшки расположены напротив друг друга. По площади они одинаковы или одна больше другой. В результате этого 2-4 бляшки по синтопии лежат ближе к брыжеечному краю. Первая лимфоидная бляшка находится на расстоянии $15,1 \pm 2,9 \text{ см}$ от дистального отдела двенадцатиперстной кишки. В проксимальном отделе бляшки расположены на расстоянии $7,65 \pm 2,25 - 117,0 \pm 5,81 \text{ см}$, в дистальном отделе $5,41 \pm 2,41 - 17,8 \pm 6,06 \text{ см}$. У норок между последними лимфоидными бляшками одиночные узелки собираются вместе по 3 или тянутся в виде цепочки. Число узелков в цепочке варьирует от 19 до 27. Размер солитарных узелков $0,0001 \text{ см}^2$. Площадь лимфоидных образований, число лимфоидных узелков в них показано в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. ПЛОЩАДЬ ТОНКОЙ И ТОЛСТОЙ КИШОК У АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИМФОИДНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В НИХ, $M \pm m$ (n = 11)

TABLE 1. AREA OF THE SMALL AND LARGE INTESTINE IN THE AMERICAN MINK AND THE QUANTITATIVE PARAMETERS OF LYMPHOID FORMATIONS IN THEM, $M \pm m$ (n = 11)

Наименование кишки Name of the intestine	Площадь, см^2 Area, cm^2	Количество лимфоидных узелков на 1 см^2 Number of lymphoid nodules per 1 cm^2	Площадь бляшек, см^2 Plaques area, cm^2	Количество лимфоидных узелков в бляшках Number of lymphoid nodules in plaques
Двенадцатиперстная Duodenum	$17,5 \pm 6,7$	$0,62 \pm 0,08$	$0,04 \pm 0,01$ (2)*	$5,00 \pm 0,06$
Тощая Jejunum	$294,5 \pm 13,4$	$1,88 \pm 0,32$	$0,57 \pm 0,04$ (6-13)*	$118,83 \pm 15,45$
Подвздошная Ileum	$16,50 \pm 3,52$	–	$2,84 \pm 0,34$ (1)*	$512,1 \pm 158,5$
Ободочная Colon	$20,20 \pm 2,02$	$9,21 \pm 0,28$	$0,51 \pm 0,03$ (1-3)*	$97,43 \pm 6,94$
Прямая Rectum	$32,40 \pm 5,12$	$24,20 \pm 0,42$	–	–

Примечание. * – количество встречающихся бляшек.

Note. *, number of plaques.



Рисунок 1. Лимфоидные бляшки в стенке тощей кишки у восьмимесячной американской норки

Примечание. Макропрепарат. Окраска по Т. Hellman.

Figure 1. Lymphoid plaques in the jejunum wall of an eight-month-old American mink

Note. Macro specimens. Coloring by T. Hellman.

Площадь подвздошной кишки у американской норки составляет $16,5 \pm 3,52 \text{ см}^2$ (табл. 1). В стенке кишки встречается крупная полосовидная (языковидная) лимфоидная бляшка. Она располагается в подслизистой основе кишки, по форме бляшка напоминает язык, так как дистальный ее конец по сравнению с проксимальным расширен на $0,2-0,3 \text{ см}$ (рис. 2). Отдельные полосовидные лимфоидные бляшки встречаются в виде изогнутой полосы и как бы переходят справа налево, но залегают антимезентериально. Попадаются бляшки пирамидальной формы и байдарочного весла. У норок площадь бляшки $2,84 \pm 0,34 \text{ см}^2$, а число лимфоидных узелков на 1 см^2 находится в интервале от $479,3 \pm 10,0$ до $697,92 \pm 28,42$.

Площадь ободочной кишки у американской норки составляет $20,2 \pm 2,02 \text{ см}^2$ (табл. 1). У но-

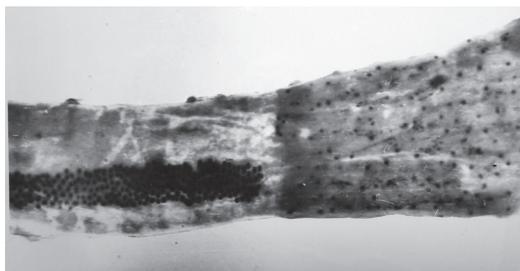


Рисунок 2. Полосовидная лимфоидная бляшка в стенке подвздошной кишки и одиночные лимфоидные узелки в стенке ободочной кишки у восьмимесячной американской норки

Примечание. См. примечание к рисунку 1.

Figure 2. A striated lymphoid plaque in the ileum wall and single lymphoid nodules in the colon wall in an eight-month-old American mink

Note. As for Figure 2.

рок в стенке кишки встречаются как одиночные лимфоидные узелки, так и сгруппированные. Солитарные лимфоидные узелки распределены диффузно (рис. 2), размер их варьирует от 0,0004 до 0,01 см², количество их возрастает на 1 см² кишки и составляет 9,21±0,28. У норок встречаются в подслизистой основе 1-3 бляшки округлой формы. Площадь бляшек и количество лимфоидных узелков в них отражены в таблице 1. Наличие лимфоидных бляшек у американской норки в стенке ободочной кишки является защитно-приспособительным явлением, в связи с тем, что слепая кишка у семейства куньих отсутствует.

Площадь прямой кишки у американской норки составляет 32,4±5,12 см² (табл. 1). В стенке кишки находятся одиночные, овальные лимфоидные узелки. Плотность их на 1 см² стенки кишки у черной американской норки 24,2±0,42. Лимфоидные узелки распределены диффузно. Площадь одиночных лимфоидных узелков находится в интервале 0,0004-0,06 см². Одиночные лимфоидные узелки дистально формируют прямокишечное лимфоидное кольцо у места перехода прямой кишки в сфинктер анального отверстия. Площадь прямокишечного лимфоидного кольца 5,29±1,76 см². У норок плотность узелков на 1 см² кольца колеблется от 10,44±0,68 до 17,72±2,24. Наличие обилия лимфоидных узелков в прямой кишке связано с полувольным содержанием животных и длительностью нахождения каловых масс в данном отделе кишечника.

Заключение

Развитие лимфоидной ткани напрямую связано с условиями питания и содержания животных. Анализируя вышеизложенное, можно отметить, что плотность лимфоидной ткани постепенно нарастает к дистальному отделу тонкой кишки. В стенке подвздошной кишки обнаружена полосовидная (языковидная) лимфоидная бляшка. В ободочной и прямой кишках плотность одиночных лимфоидных узелков сильно возрастает. Такие закономерности синтопии лимфоидной ткани связаны с антигенностью кормовых масс и длительностью нахождения их в подвздошной, ободочной и прямой кишках.

Список литературы / References

1. Дрок Т.Е. Тенденции и перспективы развития пушного звероводства в эксклавном регионе России // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал, 2017. № 4 (52). Номер статьи: 5216. Режим доступа: <https://eee-region.ru/article/5216/> [Drok T.E. Trends and prospects for the development of fur farming in the exclave region of Russia. *Regionalnaya ekonomika i upravlenie: elektronnyy nauchnyy zhurnal = Regional Economics and Management: Electronic Scientific Journal*, 2017, no. 4 (52), Article number: 5216. (In Russ.) Access mode: <https://eee-region.ru/article/5216/>.
2. Зелневский Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. *Nomina Anatomica Veterinaria: учебное пособие*. СПб.: Лань, 2013. 400 с. [Zelenevsky N.V. International veterinary anatomical nomenclature in Latin and Russian. *Nomina Anatomica Veterinaria: textbook*. St. Petersburg: LAN, 2013. 400 p.
3. Hellman T. Studien uber das lymphoide Gewebe. *Konstitutionsforschung*, 1921. Lehre 8. pp. 191-219.

Авторы:

Панфилов А.Б. — д.вет.н., профессор, заведующий кафедрой диагностики, терапии, морфологии и фармакологии ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров, Россия

Пестова И.В. — к.б.н., доцент кафедры диагностики, терапии, морфологии и фармакологии ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», г. Киров, Россия

Authors:

Panfilov A.B., PhD, MD (Veterinary), Professor, Head, Department of Diagnostics, Therapy, Morphology and Pharmacology, Vyatka State Agricultural Academy, Kirov, Russian Federation

Pestova I.V., PhD (Biology), Associate Professor, Department of Diagnostics, Therapy, Morphology and Pharmacology, Vyatka State Agricultural Academy, Kirov, Russian Federation

Поступила 10.07.2019
Принята к печати 27.09.2019

Received 10.07.2019
Accepted 27.09.2019