

## АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНАРНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ И МАТКИ КОШЕК

Ямин В.В.<sup>1</sup>, Складнева Е.Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Хакасский Государственный Университет им. Н.Ф. Катанова», Абакан, Россия (655000, Абакан, ул. Ленина 90), e-mail: yamin.vetdoctor@gmail.com

В работе представлены результаты по морфологии и структурным особенностям регионарных лимфатических узлов мочеполового аппарата у кошек в постнатальном онтогенезе. Материалом исследования служил аутопсийный и биопсийный материал, полученный от 49 кошек (без признаков патологий органов брюшной и тазовой полостей) различных возрастов. В ходе исследования применялись следующие методы: внутритканевая инъекция лимфатического русла красящими растворами, изготовленными по различным рецептам, препарирование, изготовление гистологических срезов, тотальных препаратов из капсулы лимфатических узлов, световая и электронная микроскопия, морфометрия. Установлено, что в постнатальном онтогенезе происходит утолщение капсулярного слоя, а также отмечается увеличение содержания в капсуле числа миоцитов, коллагеновых и эластических волокон. У кошек периода выраженных старческих изменений содержание миоцитов в капсуле узлов, напротив, снижается, пучки коллагеновых волокон утолщаются, практически не содержат «запасных» складок, отмечаются их разрывы на всем протяжении.

Ключевые слова: кошка, лимфатический узел, матка, мочевого пузыря

## ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL FEATURES OF REGIONAL LYMPH NODES OF THE BLADDER AND UTERUS CATS

Yamin V.V.<sup>1</sup>, Skladneva E.U.<sup>1</sup>

Katanov State University of Khakassia, Abakan, Russia (655000, Abakan, Lenina street, 90), e-mail: yamin.vetdoctor@gmail.com

The results of morphological and structural features of the regional lymph nodes of the urogenital apparatus in cats in postnatal ontogenesis. The material of the study served as biopsy and autopsy material from 49 cats (with no signs of abnormalities of the abdominal and pelvic cavities) of different ages. The study used the following methods: interstitial injection of lymphatic channel staining solution, manufactured by various prescriptions, preparation, production of histological sections, total preparations of the capsule of the lymph nodes, light and electron microscopy, morphometry. It was found that in the postnatal ontogenesis there is a thickening of the capsular layer, as well as marked increase in the number of myocytes in the capsule, collagen and elastic fibers. Cats period of pronounced senile changes in the content of myocytes in the capsule units, in contrast, reduced bundles of collagen fibers thicken, contain virtually no 'spare' folds, marked their tears all over.

Key words: cat, lymph node, uterus, bladder

Лимфатический узел является частью экстраоргана лимфатического русла, но обычно исследуется как иммунный орган [2,3].

В последнее время получила распространение идея, что лимфатическая система как самостоятельная часть организма не существует. Лимфатические сосуды играют вспомогательную роль в обслуживании иммунных образований [4] и поэтому рассматриваются как придаток иммунной системы, к которой относятся лимфоузлы, что, на наш взгляд, несколько необоснованно.

По строению лимфатический узел – это комплекс лимфатических и кровеносных сосудов с тесными микроанатомографическими взаимоотношениями между собой и с

лимфоидной тканью, причем последняя дифференцируется в комплексе из межсосудистой соединительной ткани и функционирует на основе указанного сосудистого комплекса [5].

Известно, что с возрастом происходят существенные изменения функций иммунной системы, что, безусловно, отражается на структуре лимфатических узлов [1,6,7]. В связи с этим,

**Цель исследования** – описание морфологических и структурных особенностей регионарных лимфатических узлов мочеполового аппарата у кошек в постнатальном онтогенезе.

#### **Материалы и методы исследования**

Материалом исследования служил аутопсийный и биопсийный материал, полученный от 49 кошек (без признаков патологий органов брюшной и тазовой полостей) различных возрастов: новорожденные (1-3 дня), периодов отъема (1-1,5 мес.), полового созревания (6-8 мес.), функциональной зрелости (1,5-6 лет), и выраженных старческих изменений (старше 9 лет).

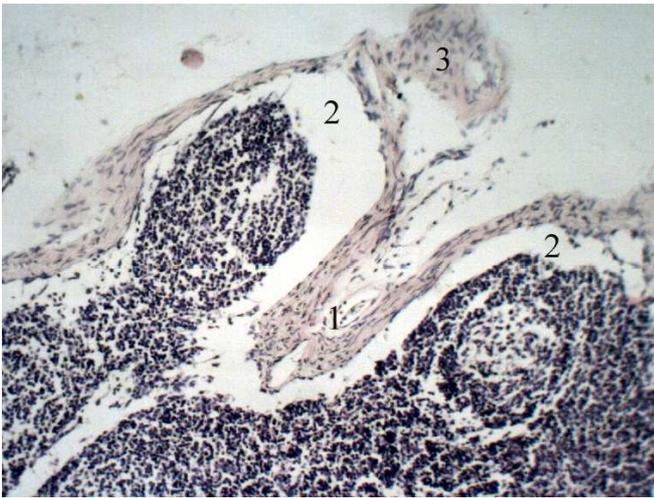
В ходе исследования применялись следующие методы: внутритканевая инъекция лимфатического русла красящими растворами, изготовленными по различным прописям, препарирование, изготовление гистологических срезов, тотальных препаратов из капсулы лимфатических узлов, световая и электронная микроскопия, морфометрия.

#### **Результаты исследования**

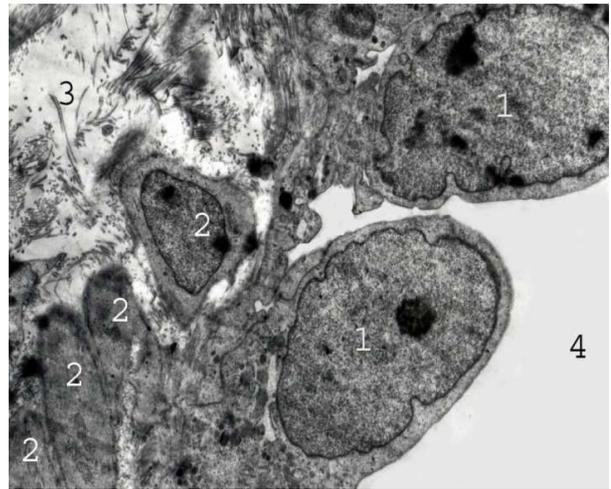
Установлено, что регионарные лимфатические узлы мочевого пузыря и матки у кошек снаружи покрыты соединительнотканной капсулой, от которой в паренхиме узла отходят тонкие перегородки – трабекулы. Паренхима лимфатического узла представлена скоплениями лимфоидной ткани шаровидной формы (узелками) в корковой зоне лимфоузла и так называемыми мякотными тяжами в его центральной (мозговой) зоне. По афферентным лимфатическим сосудам лимфа поступает в синусы лимфоузла, по которым она движется в сторону эфферентных сосудов.

Синусы лимфатического узла подразделяются на: 1) краевой синус, расположенный непосредственно под капсулой и ограничивающий от нее корковое вещество узла; 2) корковые (промежуточные) синусы, которые окружают лимфоидные узелки; 3) мозговые синусы, залегающие в промежутках мозгового вещества узла; 4) воротный синус, лежащий в области воротного утолщения капсулы узла (рис. 1,2).

Все синусы сообщаются между собой, их стенки выстланы уплощенными эндотелиоподобными (литоральными) клетками, а просвет заполнен ретикулярными волокнами и клетками (рис. 2).



*Рис. 1. Фрагмент левого латерального подвздошного лимфатического узла кошки 5 лет. 1 – трабекула; 2 - краевой синус; 3 – кровеносный сосуд. Гистологический срез. Ван-Гизон. Увел. 200.*



*Рис. 2. Фрагмент капсулы подчревного лимфатического узла кошки 4 лет. 1 – литоральные клетки; 2 – гладкие миоциты; 3 – коллагеновые фибриллы; 4 – просвет синуса. Электронограмма. Увел. 5000.*

Лимфатические узлы кошек характеризуются хорошо развитым корковым слоем, который содержит большое количество фолликулов, залегающих в 2 и более ряда. Также обращает внимание значительно расширенные синусы лимфатических узлов.

Капсула лимфатических узлов мочевого пузыря и матки у кошек состоит из трех слоев: внутреннего, представленного слоем эндотелиальных клеток, среднего, содержащего в своем составе гладкомышечные и соединительнотканые элементы и наружного, состоящего из соединительнотканых волокон и клеток (рис. 2).

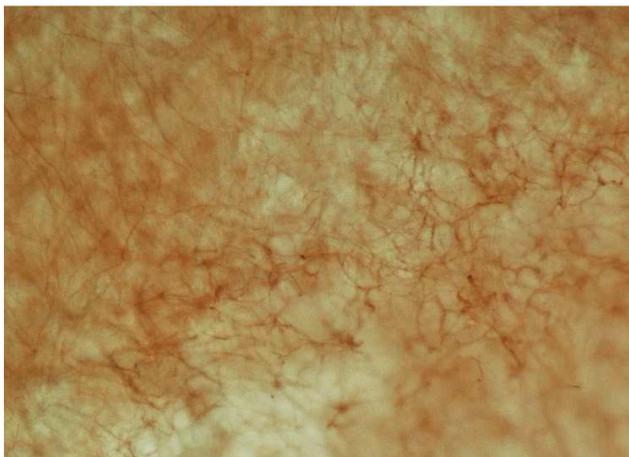
Внутренний слой капсулы лимфатических узлов представлен сплошным слоем эндотелиальных (литоральных) клеток, лежащим на хорошо выраженной эластической мембране и переходящим на наружные поверхности трабекул (рис. 2).

Средний слой капсулы лимфатических узлов мочевого пузыря домашних плотоядных представлен элементами гладкой мышечной и соединительной ткани (рис. 1, 2).

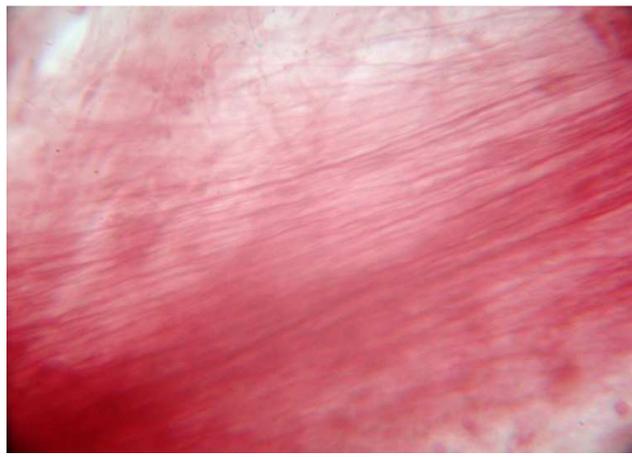
Наружная оболочка капсулы лимфатических узлов мочевого пузыря домашних плотоядных построена из сети соединительнотканых волокон с разбросанными по ней лаброцитами, фибробластами и гистиоцитами.

Отмечено, что все слои капсулы регионарных лимфатических узлов мочевого пузыря и матки кошек пронизаны пучками тонких эластических волокон, а также коллагеновыми волокнами с хорошо выраженными запасными складками (рис. 3, 4). В глубоких слоях капсулы залегают более толстые эластические волокна. В трабекулах коллагеновые и эластические волокна, также формируют сеть с петлями различных форм и величины, и длинниками, ориентированными вдоль продольной оси трабекул. Необходимо отметить, что

на всех препаратах соединительнотканые волокна тесно контактировали с гладкими миоцитами.



*Рис. 3. Эластические волокна зоны разрежения капсулы медиального подвздошного лимфатического узла кошки 5 лет. Тотальный препарат. Орсеин по Тенцера-Унна. Увел. 400.*



*Рис. 4. Эластические волокна зоны мышечно-соединительнотканых тяжей капсулы медиального подвздошного лимфатического узла котенка 7 мес. Тотальный препарат. Орсеин по Тенцера-Унна. Увел. 400.*

Микроциркуляторное русло регионарных лимфатических узлов матки и мочевого пузыря у кошек представлено густой сетью мелких артерий, артериол, капилляров, венул и вен. Кровоснабжение лимфоузлов осуществляется от артерий, входящих в него через его ворота. Артерии лимфоузла следуют в трабекулах, отдавая при этом ветви (артериолы) к лимфатическим фолликулам и мякотным шнурам. В паренхиме узла артериолы ветвятся на капилляры, затем собираются по венулам в вены, следующим по трабекулам и выходящим через ворота лимфоузла.

Капсула и трабекулы регионарных лимфатических узлов мочевого пузыря матки у кошек снабжаются кровью от сосудов, вступающих в них со всей поверхности лимфоузла (рис. 1.). Микроциркуляторные сосуды стромы и паренхимы лимфоузла густо анастомозируют между собой. Наибольшее количество кровеносных капилляров и сосудов обнаруживается в мозговом веществе узла. Капилляры этой области образуют густые мелкопетлистые сети, в отличие от корковой зоны с менее развитым микроциркуляторным руслом. Вокруг всех элементов микроциркуляторного русла лимфатических узлов обнаруживаются скопления лаброцитов, которые окружают наружную оболочку кровеносных капилляров и сосудов на всем их протяжении.

В ходе исследования были выявлены возрастные особенности строения регионарных лимфатических узлов мочеполового аппарата у кошек. Лимфатические узлы новорожденных котят имеют довольно тонкую капсулу (10-16 мкм в области краевых синусов) с тонкими и довольно редкими коллагеновыми и эластическими волокнами, а также с низким

содержанием в ней миоцитов. У новорожденных котят отмечается практически полное отсутствие сформированных лимфатических фолликулов. Лимфоидные фолликулы коркового вещества имеют нечеткие границы. Зрелые лимфоциты имеются в небольшом количестве и сосредоточены преимущественно в корковом веществе. Кроме того, отмечают наличие в герминативных центрах бластных клеточных элементов и одиночных макрофагов. В мякотных тяжах преобладают малые лимфоциты, а также плазматические клетки.

У котят периода отъема отмечается некоторое утолщение капсулы лимфатических узлов. Толщина ее в области краевых синусов составляет 17-34 мкм. Кроме того, отмечается увеличение содержания в капсуле числа миоцитов, коллагеновых и эластических волокон. Постоянными клеточными элементами лимфоузлов матки и мочевого пузыря котят данной возрастной группы являются слабодифференцированные клетки, локализованные в основном в лимфатических фолликулах, малые лимфоциты, обнаруживаемые преимущественно в мякотных тяжах, а также средние лимфоциты.

Лимфатические узлы молодых кошек периода полового созревания имеют капсулу толщиной в области краевых синусов 24-43 мкм. Отмечается дальнейшее возрастание в капсуле числа гладкомышечных и соединительнотканых волокон. Пучки коллагеновых волокон значительно утолщаются и приобретают извилистый ход, образуя «запасные» складки. С возрастом происходит формирование и развитие лимфатических фолликулов. Отмечается нарастание в них содержания больших и средних лимфоцитов. Зрелые лимфоциты появляются в паракортикальной зоне узлов.

У функционально зрелых кошек толщина капсулы в области краевых синусов достигает 60 мкм. Отмечается наибольшее количество миоцитов, коллагеновых и эластических волокон в капсуле, а также максимальное количество трабекул. Миоциты капсулы лимфоузлов мочевого пузыря и матки залегают одиночно или пучками по 2-3 клетки. Их ядра имеют веретеновидную форму, но иногда встречаются миоциты с извилистой формой ядра, что говорит о их высокой функциональной активности. Пучки коллагеновых волокон содержат максимальное количество «запасных» складок, которые определяют предел растяжимости капсулы. Во всех структурных компонентах лимфатических узлов у кошек данной возрастной группы отмечается наличие большого количества макрофагов, особенно в мякотных тяжах. Также довольно часто встречаются эозинофилы и плазматические клетки.

Толщина капсулы у старых кошек несколько утолщается, по сравнению с таковой у животных предыдущей возрастной группы, и достигает 70 мкм. В ней значительно возрастает содержание коллагеновых и эластических волокон, а содержание миоцитов, напротив, снижается. Пучки коллагеновых волокон толстые, практически не содержат «запасных» складок, отмечаются их разрывы на всем протяжении. Эластические волокна

утолщены. Кроме того, у кошек периода выраженных старческих изменений лимфатические фолликулы коркового вещества практически не дифференцируются на светлые и темные зоны, в мозговой зоне узлов фолликулы не выявляются.

### **Заключение**

Таким образом, регионарные лимфатические узлы мочевого пузыря и матки у кошек характеризуются хорошо развитым корковым слоем, который содержит большое количество фолликулов, залегающих в 2 и более ряда.

В структуре капсулы лимфатических узлов были выделены три слоя: внутренний, представленный слоем эндотелиальных клеток, средний, содержащий в своем составе гладкомышечные и соединительнотканые элементы и наружный, состоящий из соединительнотканых волокон и клеток.

Все слои капсулы лимфатических узлов мочевого пузыря и матки у кошек пронизаны пучками тонких эластических волокон, а также коллагеновыми волокнами с хорошо выраженными запасными складками.

Кроме того, в постнатальном онтогенезе происходит утолщение капсулярного слоя, а также отмечается увеличение содержания в капсуле числа миоцитов, коллагеновых и эластических волокон. Однако у кошек выраженных старческих изменений содержание миоцитов, напротив, снижается, пучки коллагеновых волокон толстые, практически не содержат «запасных» складок, отмечаются их разрывы на всем протяжении.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Министерства образования и науки Республики Хакасия в рамках научного проекта № 15-44-04427 «р\_сибирь\_а».*

### **Список литературы**

1. Аристова Е.С., Машак А.Н. Структурные особенности и клеточный состав регионарных лимфатических узлов мини-свиньи на поздних этапах постнатального онтогенеза // Проблемы лимфологии и интерстициального массопереноса: Труды ГУ НИИКиЭЛ СО РАМН. – Новосибирск, 2004. – Т.10. – Ч.1. – С. 29-30.
2. Бородин Ю.И., Сапин М.Р., Этинген Л.Е., Григорьев В.Н. Частная анатомия лимфатической системы. – Новосибирск, 1995. – 157 с.
3. Бородин Ю.И., Сапин М.Р., Этинген Л.Е. Общая анатомия лимфатической системы. – Новосибирск: Наука, 1990. – 243 с.
4. Бородин Ю.И., Труфакин В.А., Любарский М.С. Очерки по клинической лимфологии / Под общ. ред. Бородина Ю.И. – Новосибирск: Изд-во СО РАМН, 2001. – 192 с.

5. Петренко В.М. Функциональная морфология лимфатических сосудов. – СПб: ДЕАН, 2008. – 400 с.
6. Чумаков В.Ю. и др. Некоторые возрастные особенности строения лимфатических узлов млекопитающих: Мат. II Межд. научно-практич. конф. «Основные научные достижения-2007». – Днепропетровск: Наука и образование. – С. 64-67.
7. Folse D.S. Smooth muscle in lymph node capsulae and trabeculae// Anat. Res., 1975. №4. P. 517-521.

**Рецензенты:**

Безрук Е.Л., д.в.н., доцент, заведующий кафедрой ветеринарной медицины сельскохозяйственного института ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан;

Чумаков В.Ю., д.в.н., профессор, профессор кафедры ветеринарной медицины сельскохозяйственного института ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан.