

Владимир Валерьевич Ямин<sup>1</sup>, Евгения Юрьевна Складнева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Абакан, Республика Хакасия, Россия

<sup>1,2</sup>vova5771@gmail.com

## ГИСТОСТРУКТУРНЫЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАТКИ У КОШЕК ПОРОДЫ МЕЙН-КУН В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

*Цель исследования – выявление морфометрических, гистологических и гистохимических особенностей матки у кошек породы мейн-кун в постнатальном онтогенезе. Исследование выполнялась на кафедре агротехнологий и ветеринарной медицины Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, а также на базе ветеринарных клиник города Абакана Республики Хакасия. Материалом для гистологического исследования служили органокомплексы 95 кошек породы мейн-кун, пяти возрастных групп: новорожденные, периода полового созревания, физиологической зрелости (анэструс) и выраженных старческих изменений. Из полученного материала изготавливали гистологические срезы по общепринятой методике. Морфометрические показатели матки у кошек в постнатальном онтогенезе увеличиваются прямо пропорционально возрасту вплоть до наступления периода выраженных старческих изменений, после чего происходит их уменьшение. Стенка матки новорожденных котят и котят периода отъема характеризуется плохо выраженной дифференцировкой слоев эндометрия и отсутствием маточных желез. В период полового созревания и физиологической зрелости отмечается максимальное развитие маточных желез и характерные циклические изменения в эндометрии. У кошек периода выраженных старческих изменений отмечается снижение количества маточных желез по отношению к строме. В покровном и железистом эпителии матки выявляется небольшое количество гликогена. В апикальной части эпителиальных и железистых клеток накапливаются гликопротеины и гликозаминогликаны. В межклеточном веществе собственной пластинки слизистой оболочки эндометрия отмечается положительная реакция на гликоген. В эпителиоцитах обнаруживаются гликозаминогликаны. Во внутреннем слое мышечной оболочки реакция на гликоген положительная. В сосудистом слое присутствуют гликозаминогликаны и гликопротеины. В эндотелии кровеносных сосудов выявляются гликопротеины.*

**Ключевые слова:** кошка, мейн-кун, морфология, гистоструктура, гистохимия, матка, эндометрий, миометрий, постнатальный онтогенез

**Для цитирования:** Ямин В.В., Складнева Е.Ю. Гистоструктурные и гистохимические особенности матки у кошек породы мейн-кун в постнатальном онтогенезе // Вестник КрасГАУ. 2025. № 1. С. 85–92. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-1-85-92.

Vladimir Valerievich Yamin<sup>1</sup>, Evgenia Yurievna Skladneva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Khakass State University named after N.F. Katanov, Abakan, Republic of Khakassia, Russia

<sup>1,2</sup>vova5771@gmail.com

## HISTOSTRUCTURAL AND HISTOCHEMICAL FEATURES OF THE UTERUS IN MAINE COON CATS IN POSTNATAL ONTOGENESIS

*The aim of the study is to identify morphometric, histological and histochemical features of the uterus in Maine Coon cats in postnatal ontogenesis. The study was conducted at the Department of Agricultural Technology and Veterinary Medicine of the Khakass State University named after N.F. Katanov, as well as at veterinary clinics in the city of Abakan, Republic of Khakassia. The material for the histological study was organ complexes of 95 Maine Coon cats of five age groups: newborns, puberty, physiological maturity (anestrus) and pronounced senile changes. Histological sections were made from the obtained material using the generally accepted technique. Morphometric indices of the uterus in cats in postnatal ontogenesis increase in direct proportion to age until the onset of the period of pronounced senile changes, after which they decrease. The uterine wall of newborn kittens and kittens in the weaning period is characterized by poorly expressed differentiation of the endometrial layers and the absence of uterine glands. During puberty and physiological maturity, the maximum development of the uterine glands and characteristic cyclic changes in the endometrium are observed. In cats during the period of pronounced senile changes, a decrease in the number of uterine glands in relation to the stroma is noted. A small amount of glycogen is detected in the integumentary and glandular epithelium of the uterus. Glycoproteins and glycosaminoglycans accumulate in the apical part of the epithelial and glandular cells. A positive reaction to glycogen is noted in the intercellular substance of the proper plate of the endometrial mucosa. Glycosaminoglycans are found in epithelial cells. In the inner layer of the muscular membrane, the reaction to glycogen is positive. Glycosaminoglycans and glycoproteins are present in the vascular layer. Glycoproteins are detected in the endothelium of blood vessels.*

**Keywords:** cat, Maine Coon, morphology, histostructure, histochemistry, uterus, endometrium, myometrium, postnatal ontogenesis

**For citation:** Yamin VV, Skladneva EYu. Histostructural and histochemical features of the uterus in Maine Coon cats in postnatal ontogenesis. *Bulliten KrasSAU*. 2025;(1):85–92. (In Russ.). <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2025-1-85-92>.

**Введение.** Изучение закономерностей индивидуального развития животных и путей управления процессами размножения и развития млекопитающих – одна из актуальных проблем эмбриологии, морфологии и биологии [1, 2]. Понимание строения и дифференцировки тканей животных в постнатальном онтогенезе способствует более глубокому и объективному пониманию физиологических процессов [3, 4]. Кроме того, без знания закономерностей базисных процессов развития тканей невозможно понимание процессов патогенеза органов при соответствующих заболеваниях [5, 6].

Матка – орган, в котором происходит развитие и созревание плода, от ее структурно функционального состояния зависит не только состояние самки, но и физиологическое развитие плода. Данные о гистологической дифференцировке и гистохимических изменениях матки кошек в постнатальном онтогенезе порой противоречивы и носят фрагментарный характер.

**Цель исследования** – выявление морфометрических, гистологических и гистохимиче-

ских особенностей матки у кошек породы мейн-кун в постнатальном онтогенезе.

**Материалы и методы.** Исследование выполнялось на кафедре агротехнологий и ветеринарной медицины Института менеджмента экономики и агротехнологий ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», а также на базе ветеринарных клиник города Абакана Республики Хакасия.

Материалом для гистологического исследования служили органокомплексы 95 кошек породы мейн-кун пяти возрастных групп: новорожденные, период отъема, полового созревания, физиологической зрелости (анэструс) и выраженных старческих изменений. Из полученного материала изготавливали гистологические срезы по общепринятой методике.

Выявление гликозаминогликанов и гликопротеинов проводили постановкой ШИК-реакции (PAS) и реакции альциановым синим pH 2,5 (Шифф-реакции), результаты которых учитывали после проведения ферментативной обработки срезов амилазой. Идентификацию углеводных соединений проводили с использованием

работ Р.З. Сиразиева, Б.Ц. Гармаева [6], Э. Пирса [7]. Гистометрические измерения проводили с помощью микроскопа Micros MC 300, видеокуляра TourCam 5.1.MP и компьютерной программы обработки изображений «TourView». Полученные результаты морфометрических исследований подвергались статистической обработке. Математико-статистический анализ проводили в соответствии с правилами получения репрезентативных выборок генеральных совокупностей для биологических объектов согласно рекомендациям Г.Г. Автандилова [8] и В.М. Зайцева с соавт. [9]. Все расчеты были выполнены при помощи персонального компьютера с использованием пакета прикладных программ электронной таблицы MS Excel 7,0. Для каждого показателя вычисляли среднее арифметическое и его ошибку. Достоверность отличий оценивали по t-критерию Стьюдента. Различие считали достоверным при вероятности 95 % ( $P < 0,05$ ).

**Результаты и их обсуждение.** В ходе исследования установлено, что гистологическая структура стенки рогов и тела матки морфологически имеет схожее строение в постнатальном онтогенезе.

У новорожденных кошек процессы структурной дифференцировки тканей стенки матки не завершены, однако четко обнаруживаются три слоя стенки. Толщина эндометрия у кошек данного периода составляет  $(256,03 \pm 8,37)$  мкм. Слизистая оболочка представлена покровным однослойным призматическим эпителием и собственной пластинкой. Эпителиальные ядра эн-

дометрия овальной формы, слегка приплюснутые по бокам. Высота эпителия эндометрия составляет  $(6,89 \pm 1,23)$  мкм. Маточные железы не дифференцируются. Складчатость отсутствует. Собственная пластинка эндометрия представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, с большим содержанием тучных клеток. Толщина собственной пластинки эндометрия составляет  $(208,71 \pm 7,48)$  мкм.

Миометрий дифференцируется на внутренний и наружный слои, его толщина  $(145,49 \pm 4,12)$  мкм. Внутренний слой миометрия представлен продольно направленными пучками гладкомышечных миоцитов, пронизанными рыхлой соединительной тканью. Толщина внутреннего слоя значительно больше наружного и составляет  $(109,93 \pm 3,45)$  мкм. В наружном слое миометрия пучки гладкомышечных миоцитов лежат поперек, его толщина  $(30,12 \pm 02,76)$  мкм. Средний слой миометрия представлен сосудами, которые расположены редко, толщина сосудистого слоя равна  $19,31 \pm 0,67$  мкм.

Периметрий представлен соединительной тканью и мезотелием. Его толщина составляет  $3,39 \pm 0,51$  мкм.

По верхнему краю эпителиоцитов отмечается слабая реакция на гликоген, наблюдаются следы гликопротеинов и глюкозаминогликанов. Наибольшее количество гликопротеинов обнаруживается в соединительной ткани собственной пластинки слизистой оболочки, в частности в цитоплазме тучных, не дифференцированных клеток (рис. 1, 2).

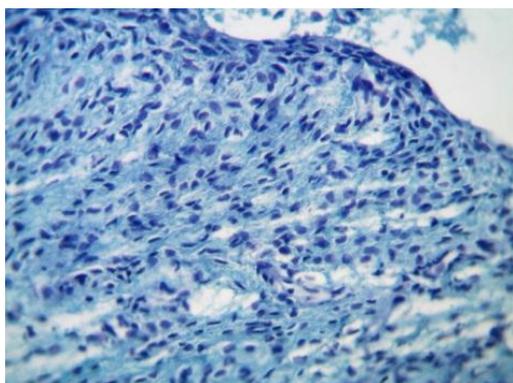


Рис. 1. Фрагмент матки новорожденной кошки. Эндометрий. Гистологический срез. Окраска: альциановый синий pH 2,5. Увел. 400

*A fragment of the uterus of a newborn cat. The endometrium. Histological section. Color: Alcian blue pH 2,5. Magnification 400*

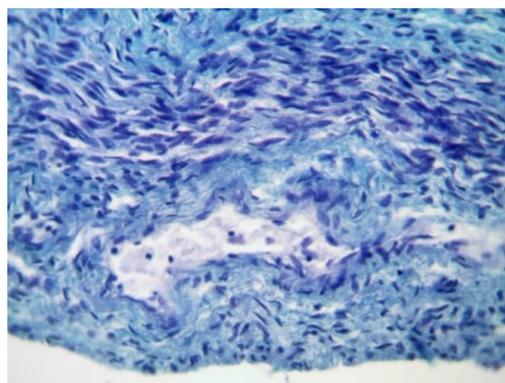


Рис. 2. Фрагмент матки новорожденной кошки. Миометрий. Гистологический срез. Окраска: альциановый синий pH 2,5 Увел. 400

*A fragment of the uterus of a newborn cat. The myometrium. Histological section. Color: Alcian blue pH 2,5. Magnification 400*

Тканевые базофилы обнаруживаются в большом количестве не только в собственной пластинке эндометрия, но также в мышечной оболочке. Эти клетки богаты гликопротеинами. В цитоплазме гладкомышечных клеток миометрия обнаруживается большое количество гликогена (рис. 2).

У кошек периода отъема, так же, как у новорожденных, процессы дифференцировки тканей стенки матки продолжают, четко обнаруживаются три слоя стенки матки. Толщина слизистой оболочки равна ( $342,13 \pm 13,14$ ) мкм, имеет волнообразную форму, эпителий слизис-

той оболочки выстилает однослойный призматический эпителий. Эпителиальные ядра овальной, реже округлой формы, слегка приплюснутые по бокам. Высота эпителия эндометрия составляет ( $7,20 \pm 1,65$ ) мкм. Собственная пластинка эндометрия представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью с большим содержанием тучных клеток, маточные железы не дифференцируются. Толщина собственной пластинки эндометрия по отношению с предыдущим периодом увеличивается и составляет ( $301,29 \pm 3,34$ ) мкм (рис. 3).

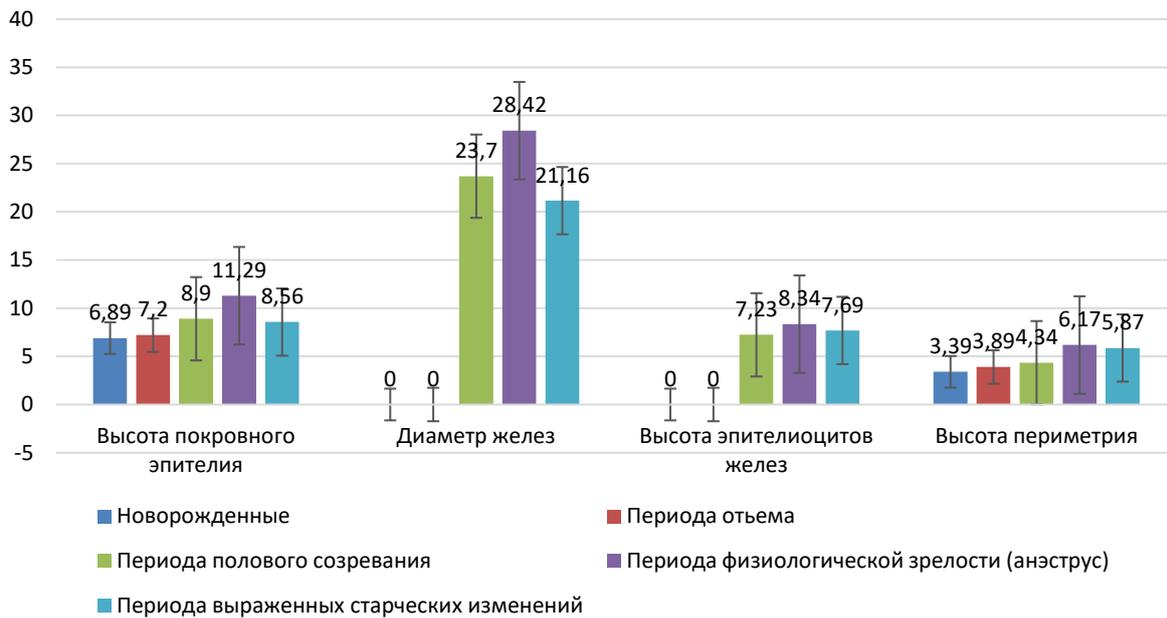


Рис. 3. Динамика морфометрических показателей стенки матки и ее элементов у кошек породы мейн-кун в постнатальном онтогенезе, мкм

*Dynamics of morphometric parameters of the uterine wall and its elements in Maine Coon cats in postnatal ontogenesis,  $\mu\text{m}$*

В миометрии кошек данного периода процессы дифференцировки продолжают, его толщина равна ( $198,61 \pm 3,45$ ) мкм. Внутренний слой миометрия представлен продольно направленными пучками гладкомышечных миоцитов, пронизанных рыхлой соединительной тканью. Толщина внутреннего слоя составляет ( $140,98 \pm 3,98$ ) мкм. В наружном слое миометрия пучки гладкомышечных миоцитов лежат поперек, его толщина равна ( $40,56 \pm 3,78$ ) мкм. Средний слой миометрия, представлен редко расположенными сосудами, толщина сосудисто-

го слоя равна ( $25,70 \pm 10,90$ ) мкм. Толщина периметрия – ( $3,89 \pm 0,55$ ) мкм.

В эпителиоцитах слизистой оболочки эндометрия реакция на нейтральные гликопротеины и гликозаминогликаны сохраняется на уровне предыдущей возрастной группы. В собственной пластинке эндометрия в межклеточном веществе отмечается незначительное увеличение содержания гликозаминогликанов. В цитоплазме тканевых базофилов содержание гликопротеинов на прежнем уровне. В миоцитах миометрия содержание гликогена выявляется в умеренном количестве.

У кошек периода полового созревания толщина эндометрия составляет  $(587,25 \pm 14,90)$  мкм. Эндометрий приобретает выраженную складчатость за счет разрастания маточных желез в собственной пластинке эндометрия.

Эпителий слизистой оболочки однослойный призматический. Эпителиальные ядра эндометрия становятся округлой формы, слегка приплюснутыми по бокам. Высота эпителия эндометрия составляет  $(8,90 \pm 0,55)$  мкм. Толщина собственной пластинки эндометрия в данный период равна  $(491,28 \pm 17,89)$  мкм. Происходит увеличение количества желез, кроме того, железы разрастаются вплоть до основания собственной пластинки эндометрия. Ядра эпителиоцитов желез округлой формы, диаметр желез в этот период онтогенеза равен  $(23,70 \pm 8,97)$  мкм. Высота эпителиоцитов составляет  $(7,23 \pm 0,23)$  мкм.

Толщина миометрия кошек данного периода равна  $(510,76 \pm 2,45)$  мкм. Миометрий четко разграничивается на внутренний и наружный слои, между которыми проходит сосудистый слой. Толщина внутреннего слоя равна  $(271,45 \pm 10,23)$  мкм. В сосудистом слое залегают кровеносные и лимфатические сосуды, а его толщина составляет  $(164,99 \pm 12,34)$  мкм. В наружном слое миометрия пучки гладкомышечных миоцитов расположены поперек, его толщина равна  $(132,27 \pm 5,70)$  мкм. Однако в разных участках матки ориентация пучков гладкомышечных миоцитов является перекрестной по отношению друг к другу.

Серозная оболочка представлена соединительной тканью и мезотелием, ее толщина составляет  $(4,34 \pm 0,56)$  мкм.

В клетках эпителиального пласта слизистой оболочки эндометрия выявляются гликоген, нейтральные гликопротеины и гликозаминогликаны, их содержание значительно больше, чем у кошек периода отъема.

В собственной слизистой оболочке эндометрия в межклеточном веществе отмечается положительная реакция на гликоген. В просветах желез, по поверхности эпителиоцитов обнаруживаются гликозаминогликаны. В ядрах эпителиоцитов маточных желез реакция на гликозаминогликаны и гликопротеины положительная. В мышечной оболочке, во внутреннем слое, реакция на гликоген положительная, однако в сосудистом слое реакция на гликоген отрицательная, что говорит о присутствии гликозаминогликанов и гликопротеинов. В эндотелии кровеносных сосудов выявляются гликопротеины.

К периоду физиологической зрелости дифференцировка тканей и клеток заканчивается, структурные элементы матки четко разграничиваются на слои. Так, стенка рогов матки кошек представлена тремя оболочками: эндометрием, миометрием и периметрием.

В эндометрии, в свою очередь, на гистологическом уровне различают слой эпителиоцитов с толщиной  $(12,31 \pm 0,45)$  мкм и собственной пластинкой эндометрия, толщина которой  $(812,95 \pm 100,56)$  мкм (рис. 4).

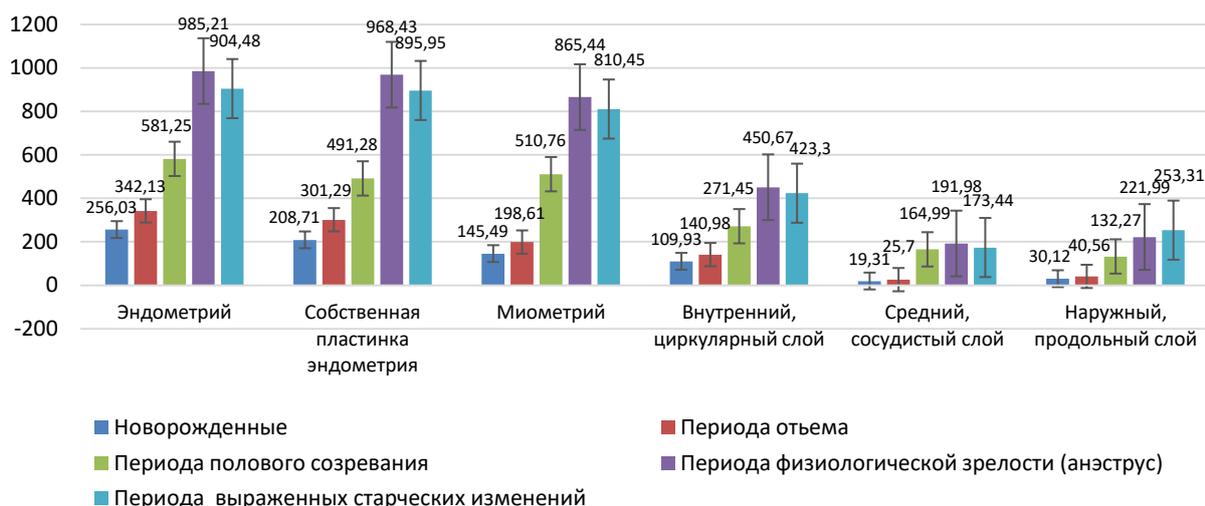


Рис. 4. Динамика толщины слоев стенки матки у кошек породы мейн-кун в постнатальном онтогенезе, мкм

*Dynamics of thickness of uterine wall layers in Maine Coon cats in postnatal ontogenesis,  $\mu\text{m}$*

Диаметр желез к данному периоду в среднем равен  $(30,44 \pm 17,68)$  мкм, с высотой эпителиоцитов  $(9,68 \pm 0,37)$  мкм. Толщина эндометрия к периоду физиологической зрелости составляет  $(904,48 \pm 230,87)$  мкм.

Миометрий четко разграничивается на внутренний и наружный слои, между которыми проходит сосудистый слой. Толщина внутреннего слоя мышечной оболочки к данному периоду онтогенеза достигает  $(423,30 \pm 23,12)$  мкм, он располагается под собственной пластинкой эндометрия, в нем обнаруживаются циркулярно направленные пучки гладкомышечных миоцитов. Толщина сосудистого слоя, который представлен кровеносными и лимфатическими сосудами и расположен между внутренним и наружным, составляет  $(291,26 \pm 48,90)$  мкм. Толщина наружного слоя равна  $(382,66 \pm 25,55)$  мкм. В наружном слое миометрия пучки гладкомышечных миоцитов расположены поперек. Толщина миометрия составляет  $(810,45 \pm 85,56)$  мкм. Периметрий представлен рыхлой соединительной тканью, его толщина в данном возрасте составляет  $(5,87 \pm 0,67)$  мкм.

В покровном и железистом эпителии выявляется небольшое количество гликогена, а в апикальной части эпителиальных и железистых клеток накапливаются гликопротеины и гликозаминогликаны. В собственной слизистой оболочке эндометрия, в межклеточном веществе отмечается положительная реакция на гликоген. В просветах желез по поверхности эпителиоцитов обнаруживаются гликозаминогликаны. В ядрах эпителиоцитов маточных желез реакция на гликозаминогликаны и гликопротеины положительная. В мышечной оболочке, во внутреннем слое реакция на гликоген положительная, однако в сосудистом слое реакция на гликоген отрицательная, что говорит о присутствии гликозаминогликанов и гликопротеинов. В эндотелии кровеносных сосудов

выявляются гликопротеины. Необходимо отметить, что морфофункциональные особенности, а также количественные показатели слоев стенки матки у кошек данного периода напрямую зависят от фазы эстрального цикла.

У кошек в период выраженных старческих изменений эндометрий складчатый, однослойный призматический. Его толщина у кошек данного периода составляет  $(1066,35 \pm 85,34)$  мкм. Эпителиальные ядра эндометрия овальной формы, слегка приплюснутые по бокам. Высота эпителия эндометрия у кошек данного периода составляет  $(8,56 \pm 0,58)$  мкм. Толщина собственной пластинки равна  $(798,68 \pm 15,32)$  мкм. Количество желез не превышает 11 в поле зрения микроскопа. Железы округлой формы, диаметр желез в этот период онтогенеза равен  $(21,16 \pm 8,56)$  мкм. Высота эпителиоцитов желез составляет  $(7,69 \pm 0,48)$  мкм.

Толщина миометрия кошек данного периода равна  $(905,96 \pm 195,60)$  мкм, он четко разграничивается на внутренний и наружный, между которыми проходит сосудистый слой. Толщина внутреннего слоя равна  $(510,23 \pm 34,67)$  мкм. Толщина сосудистого слоя составляет  $(285,97 \pm 38,11)$  мкм. В наружном слое миометрия, пучки гладкомышечных миоцитов расположены поперек, его толщина равна  $(280,31 \pm 20,90)$  мкм.

Серозная оболочка представлена соединительной тканью, ее толщина составляет  $(5,36 \pm 0,46)$  мкм.

В эпителиальных и железистых клетках слизистой оболочки отмечено высокое содержание гликопротеинов и гликозаминогликанов (рис. 5, 6).

В соединительной ткани эндометрия, миометрия органа выявляются протеогликианы, однако их содержание значительно снижается на данном этапе постнатального онтогенеза.

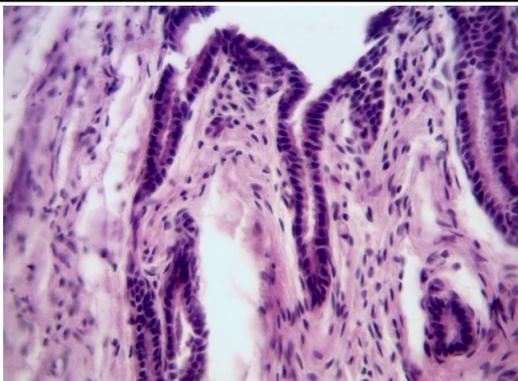


Рис. 5. Фрагмент матки кошки. Эндометрий при большом увеличении. Возраст 9 лет. Гистологический срез. Окраска: шик-реакция (PAS). Увел. 400

*A fragment of a cat's uterus. The endometrium is greatly enlarged. Age 9 years. Histological section. Coloring: chic reaction (PAS). Magnification 400*

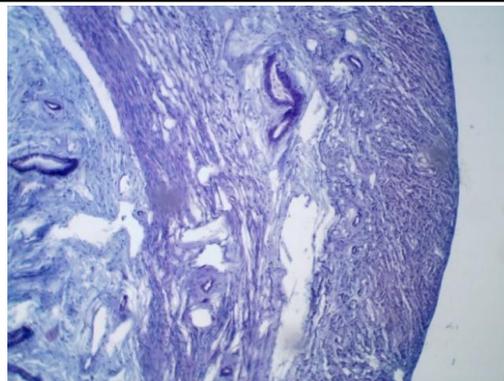


Рис. 6. Фрагмент матки кошки. Миометрий. Возраст 9 лет. Гистологический срез. Окраска: альциановый синий pH 2,5. Увел. 100

*A fragment of a cat's uterus. The myometrium. Age 9 years. Histological section. Color: alcyan blue pH 2.5. Magnification 100*

### Заключение

1. Морфометрические показатели матки у кошек в постнатальном онтогенезе увеличиваются прямо пропорционально возрасту вплоть до наступления периода выраженных старческих изменений, после чего происходит их уменьшение.

2. У новорожденных кошек собственная пластинка эндометрия представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, с большим содержанием тучных клеток, маточные железы не дифференцируются. У кошек периода отъема структурная организация матки соответствует предыдущему периоду. У кошек периода полового созревания происходит интенсивный рост маточных желез, миометрий четко разграничен на слои. У кошек физиологической зрелости проявляются характерные циклические изменения в маточной стенке, в частности в эндометрии и миометрии. У кошек выраженных старческих из-

менений отмечается снижение количества маточных желез по отношению к строме.

3. В покровном и железистом эпителии выявляется небольшое количество гликогена, а в апикальной части эпителиальных и железистых клеток накапливаются гликопротеины и гликозаминогликаны. В собственной пластинке слизистой оболочки эндометрия, в межклеточном веществе отмечается положительная реакция на гликоген. В просветах желез, по поверхности эпителиоцитов обнаруживаются гликозаминогликаны. В ядрах эпителиоцитов маточных желез реакция на гликозаминогликаны и гликопротеины положительная. В мышечной оболочке, во внутреннем слое реакция на гликоген положительная. Однако в сосудистом слое реакция на гликоген отрицательная, что говорит о присутствии гликозаминогликанов и гликопротеинов. В эндотелии кровеносных сосудов выявляются гликопротеины.

### Список источников

1. Давтян А.Р. Клинико-морфологическое проявление заболеваний матки у собак и их дифференциальная диагностика: автореф. дис. канд. вет. наук. Пермь, 2011. 18 с. EDN: QHSEKT.
2. Емельянова Н.С. Диагностика, лечение и профилактика эндометритов бактериальной природы у домашних плотоядных: информ. письмо. Омск. ОмГАУ. 2007. 15 с.
3. Шакиров В.Е., Сотникова Д.Д., Биглер П.Э. Макроскопическая и микроскопическая картины эндометрия мелких домашних животных при железисто-кистозной гиперплазии // Актуальные исследования. 2022. № 51-1 (130). С. 78–80. EDN: MYEZNY.

4. Столбова О.А., Скосырских Л.Н., Круглова А.В. Заболевания репродуктивной системы у кошек // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2023. № 4 (68). С. 125–131.
5. Симпсон Дж., Ингланд Г., Харви М. Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек. М.: Софион. 2005. С. 11–17.
6. Сиразиев Р.З., Гармаев Б.Ц. Оптимальная схема гистохимической идентификации углеводов и функция их отдельных соединений // Ветеринарный врач. 2014. № 5. С. 13–18.
7. Пирс Э. Гистохимия теоретическая и прикладная. М.: Издательство иностранной литературы, 1962. 962 с.
8. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство. М.: Медицина, 1990. 384 с.
9. Зайцев В.М., Лифляндский В.Г. Маринкин В.И. Прикладная медицинская статистика. СПб.: ФО-ЛИАНТ, 2003. 432 с.

### References

1. Davtyan AR. Clinical and morphological manifestation of uterine diseases in dogs and their differential diagnosis: avtoref. dis. ... kand. veterinar. nauk. Perm', 2011. 18 p. (In Russ.). EDN: QHSEKT.
2. Emel'yanova NS. Diagnosis, treatment, and prevention of bacterial endometritis in domestic carnivores. Omsk: OmGAU, 2007. 15 p. (In Russ.).
3. Shakirov VE, Sotnikova DD, Bigler PE. Macroscopic and microscopic pictures of the endometrium of small domestic animals with glandular cystic hyperplasia. *Aktual'nye issledovaniya*. 2022;(51-1):78-80. (In Russ.). EDN: MYEZNY.
4. Stolbova OA, Skosyrskykh LN, Kruglova AV. Reproductive system diseases in cats. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2023;(4):125-131. (In Russ.). DOI: 10.31563/1684-7628-2023-68-4-125-131 EDN: ZXNYPL.
5. Simpson Dzh, Inglan G, Harvi M. Manual on reproduction and neonatology of dogs and cats. Moscow: Sofion, 2005. P. 11–17. (In Russ.). EDN: QKXCFX.
6. Siraziev RZ, Garmaev BTs. An optimal scheme of carbohydrate histochemical identification and functions of some carbohydrate compounds. *Veterinarnyj vrach*. 2014; (5);13-18. (In Russ.). EDN: SWERYT.
7. Pirs E. Histochemistry, theoretical and applied. Moscow: Izdatel'stvo inostranoj literatury, 1962. 962 p. (In Russ.).
8. Avtandilov GG. Medical Morphometry: a guide. Moscow: *Medicina*, 1990. 384 p. (In Russ.).
9. Zajcev VM, Lifyandskij VG, Marinkin VI. Applied medical statistics. Saint Petersburg: FOLIANT, 2003. 432 p. (In Russ.).

Статья принята к публикации 11.11.2024 / The article accepted for publication 11.11.2024.

Информация об авторах:

**Владимир Валерьевич Ямин**<sup>1</sup>, ассистент кафедры агротехнологий и ветеринарной медицины  
**Евгения Юрьевна Складнева**<sup>2</sup>, профессор кафедры агротехнологий и ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:

**Vladimir Valerievich Yamin**<sup>1</sup>, Assistant Professor at the Department of Agricultural Technology and Veterinary Medicine  
**Evgenia Yurievna Skladneva**<sup>2</sup>, Professor at the Department of Agricultural Technology and Veterinary Medicine, Doctor of Veterinary Sciences, Docent