

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГИСТОСТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕЛА И ШЕЙКИ РАЗНЫХ ТИПОВ МАТКИ НЕКОТОРЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

**Григорьева Юлия Владимировна**, канд. мед. наук, доцент кафедры «Гистология, цитология и эмбриология», ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227.

E-mail: [info@samsmu.ru](mailto:info@samsmu.ru)

**Суворова Галина Николаевна**, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Анатомия человека», ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227.

E-mail: [info@samsmu.ru](mailto:info@samsmu.ru)

**Ваньков Владимир Александрович**, канд. мед. наук, доцент кафедры «Анатомия человека» ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227.

E-mail: [info@samsmu.ru](mailto:info@samsmu.ru)

**Ключевые слова:** матка, шейка, крыса, кролик, кошка, эндометрий, миометрий.

*Цель исследований – повышение эффективности диагностики и лечения аномалий половой системы путем выявления особенностей гистогенеза и дефинитивного строения тканевых компонентов каудального отдела матки у млекопитающих. Методами световой микроскопии уточнена гистоструктурная организация матки крысы, кролика и кошки на уровне ее каудального отдела. Установлено, что в матке крысы и кролика стенки правого и левого рогов срастаются, формируя двойные тело и шейку, чьи полости остаются отделенными друг от друга тонкой перегородкой и открываются во влагалище двумя отдельными отверстиями. Таким образом, у данных видов грызунов, имеет место двойной тип строения матки. У кошки матка имеет рога, двойное тело, содержащее срединную перегородку, доходящую до начала формирования общей шейки. Стенка матки независимо от ее отдела представлена тремя основными оболочками: эндометрием, миометрием и периметрием. В однотипной матке, как, например, у крысы и кролика, на гистологическом уровне выявляются отличия в строении шейки матки. В шейке матки крыс, в отличие от таковой кроликов, со стороны наружного зева имеется участок стыка двух морфологически и гистогенетически разных эпителиев, аналогично строению этой зоны в шейке матки кошки. Миометрий матки не зависимо от типа матки состоит из трех слоев – внутреннего (подслизистого), образованного циркулярноориентированными миоцитами; среднего (сосудистого) с небольшим количеством косоориентированных гладких миоцитов; наружного (надсосудистого) с клетками косопродольного направления. Участок слияния медиальных стенок характеризуется объединением периметрия и наружного слоя миометрия, у всех представителей. Сосудистый слой играет важную роль в сращении медиальных стенок каудальных отделов матки. В дистальной части шейки матки максимальное развитие получает внутренний слой, с образованием циркулярного сфинктера.*

Одним из ароморфозов в эволюции млекопитающих является изменение способа развития плода, что привело к изменению в строении детородного органа – матки. В ходе эволюционного развития матка млекопитающих претерпевала ряд последовательных изменений, направленных, в первую очередь, на обеспечение сохранения вида при меняющихся условиях внешней среды. У различных представителей млекопитающих принято выделять по строению несколько типов маток: двойную, двураздельную, двурогую и простую [6,7, 8]. В некоторых пособиях встречается описание парного типа строения матки [2]. Такие структурные вариации обусловлены последовательными преобразованиями в филогенезе основного источника развития будущих органов проведения гамет и вынашивания плода. Известно, что таким источником являются парамезонефральные протоки, каудальные отделы которых сближаются и отчасти сливаются.

Анализируя литературные источники, обратили внимание на несоответствия в названии типов маток и особенностях их строения. Кроме того, существует представление о том, что у всех высших млекопитающих каудальный конец матки образуется в результате сращения мюллеровых протоков, вследствие чего матка открывается во влагалище в виде непарной шейки [2]. Но, как показывают результаты проведенных исследований, такое заключение не совсем верно.

Учитывая, что остается много нерешенных вопросов, касающихся классификации типов маток высших млекопитающих, строения каудального отдела матки, особенно на микроскопическом уровне, изучение ее гистоструктурной организации в нижнем сегменте носит важный фундаментальный аспект для биологической науки и ветеринарии. Кроме того, сравнительный анализ строения шейки матки млекопитающих с разным типом ее строения имеет и прикладное значение. Не менее важны эти значения для врачей гинекологов, так как при органогенезе матки человека реализуются основные закономерности гистогенетических рекапитуляций, которые следует знать и учитывать при диагностике и лечении аномалий женской половой системы.

**Цель исследований** – повышение эффективности диагностики и лечения аномалий половой системы путем выявления особенностей гистогенеза и дефинитивного строения тканевых компонентов каудального отдела матки у млекопитающих.

**Задачи исследований:**

- 1) изучить особенности гистоструктурной организации тела и шейки матки крысы, кролика и кошки в дефинитивном состоянии;
- 2) провести сравнительный морфологический анализ тканевых взаимоотношений в шейке матки в зависимости от ее типа.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены на половозрелых белых лабораторных крысах массой 200-250 г ( $n = 5$ ); кроликах массой 1400-1850 г ( $n = 7$ ), домашних кошках массой 2-3,5 кг в возрасте 1-1,5 лет ( $n = 3$ ).

Экспериментальные исследования проводились в соответствии с «Руководством по содержанию и использованию лабораторных животных» (1996), а также с соблюдением правил гуманного обращения с животными (Report of the AVMA Panel on Euthanasia IAVMA, 2001). Объектом исследования служили каудальные отделы матки на уровне тела и шейки. Проводку материала осуществляли в гистологическом процессоре замкнутого типа с вакуумом Leica ASP 300. Заливали материал в парафин «Histomix» фирмы Bio Optica. Срезы толщиной 6-7 мкм готовили на роторном микротоме. В работе использованы методы световой микроскопии с окраской срезов гематоксилином и эозином и по Массону. Также проведено иммуногистохимическое исследование тканей каудального отдела матки с применением набора моноклональных антител к гладкомышечному актину. Типирование выполнено с использованием антител фирмы DACO. Постановку иммуногистохимической реакции проводили с одношаговой системой визуализации BioGenex (QD 630-XAK) Super Sensitive one-step Polymer – HRP Kit/DAB.

**Результаты исследований.** Матка млекопитающих устроена по единому плану, и в своем строении имеет рога, тело и шейку. Проведенное исследование матки крысы показало, что маточные рога срастаются в каудальном направлении, формируя двойные тело и шейку. Их полости остаются отделенными друг от друга срединной перегородкой и открываются во влагалище двумя самостоятельными отверстиями [1]. В основных пособиях по анатомии лабораторных животных и монографиях по биологии развития, матку крысы описывают как двураздельную, что означает слияние тел с образованием одного шеечного отверстия [4]. Такой тип строения является вариацией двурогой матки и отличается от последней протяженностью срединной перегородки в теле. Матка кошки является в классическом плане – двурогой [5]. Матка кролика, также, как и крысы, является двойной (рис. 1). Однако, несмотря на внешнее анатомическое сходство, на микроскопическом уровне она отличается от таковой крысы и в первую очередь это касается шейки матки.

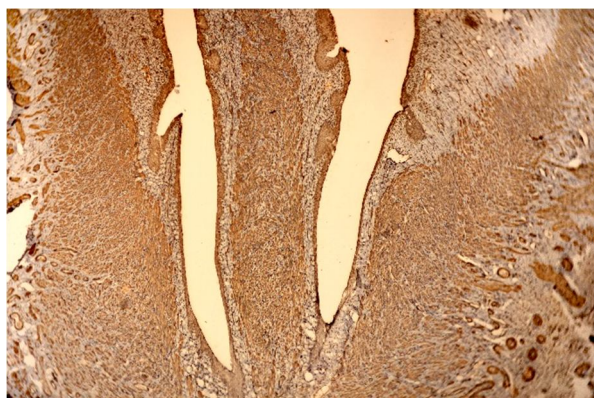


Рис. 1. Нижний сегмент матки крысы на уровне слияния каудальных отделов, с образованием двойного тела и двойной шейки.

Окраска: ИГХ. Гладкомышечный актин. Увел. 40X

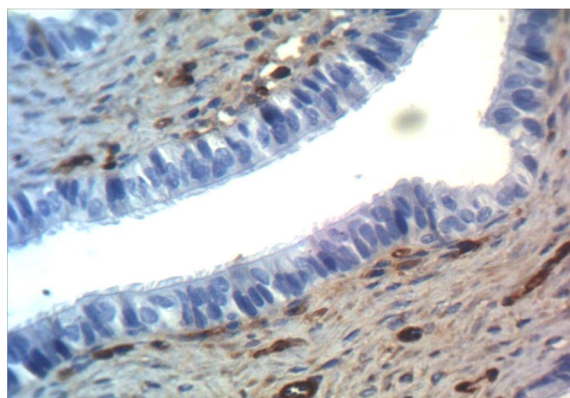


Рис. 2. Участок шейки матки кролика. Реснитчатый эпителий слизистой цервикального канала. Окраска: ИГХ. Гладкомышечный актин. Увел. 200X

Стенка матки независимо от ее отдела представлена тремя основными оболочками: эндометрием, миометрием и периметрием. Их толщина и клеточно-тканевый состав варьируют в зависимости от функциональной значимости отдела. Учитывая особенности гистогенеза нижний сегмент матки – шейка представляет наибольший интерес.

Шейка матки – небольшой толстостенный участок между телом матки и влагалищем, в котором принято выделять влагалищную и надвлагалищную части.

Слизистая оболочка матки образует рельеф в виде складок. Эндометрий образован двумя слоями – эпителиальной и собственной пластинками. Эпителиальная пластинка представлена однослойным призматическим эпителием, участками многорядным [3]. В составе эпителия определяются реснитчатые и железистые, а также базальные клетки. Слизистая оболочка содержит железы (рис. 2), которые имеют морфологические отличия в теле и шейке. Так, в теле матки крыс и кошек устья желез глубокие, разветвленные; в шейке матки – более короткие. В матке кроликов цервикальные железы многочисленные, устья их глубокие и широкие, концевые отделы – разветвленные. В эпителии матки крыс реснитчатые клетки выявляются возле устьев маточных желез, а у кроликов определяются по всему эндометрию. В эпителии матки кошки реснитчатые клетки малочисленные. В цитоплазме секреторных клеток во все периоды эстрального цикла выявляются вакуоли.

Кроме того, в однотипной матке, так, например, у крысы и кролика, на гистологическом уровне выявляются отличия в строении шейки матки. Это в первую очередь затрагивает эндометрий шейки на уровне ее наружного зева.

Следует отметить, что эпителий со стороны цервикального канала и наружного зева у кроликов остается реснитчатым. Эпителий этой области переходит в структуру эпителиальной пластинки слизистой влагалища, которое в свою очередь открывается в уrogenитальный синус. В шейке матки крыс, в отличие от таковой кроликов, со стороны наружного зева имеется участок стыка двух морфологически и гистогенетически разных эпителиев, аналогично строению этой зоны в шейке матки человека (рис. 3). Таким образом, цервикальный канал шейки матки выстлан однорядным цилиндрическим эпителием, а влагалищная часть шейки матки покрыта многослойным плоским эпителием. Такое морфологическое отличие обусловлено уровнем слияния парамезонефральных протоков в эмбриогенезе. У кроликов слияние происходит краниальнее, а у крыс каудальнее.

Собственная пластинка эндометрия, образованная рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержит маточные и шейечные железы. Среди волокнистых структур соединительной ткани преобладают коллагеновые волокна. Эластические волокна немногочисленны, образуют сеть.

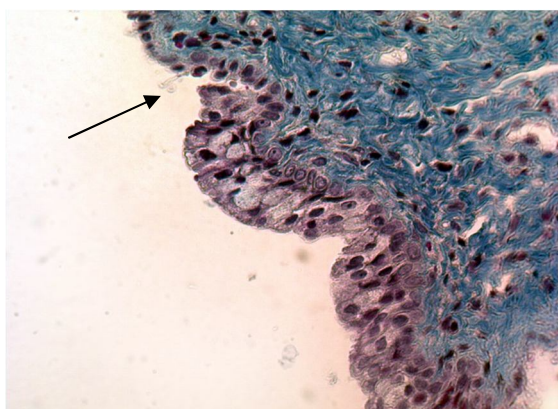


Рис. 3. Шейка матки крысы на уровне стыка двух гистогенетически различных эпителиев: цилиндрического и многослойного плоского неороговевающего.  
Окраска: по Массону. Увел. 200X

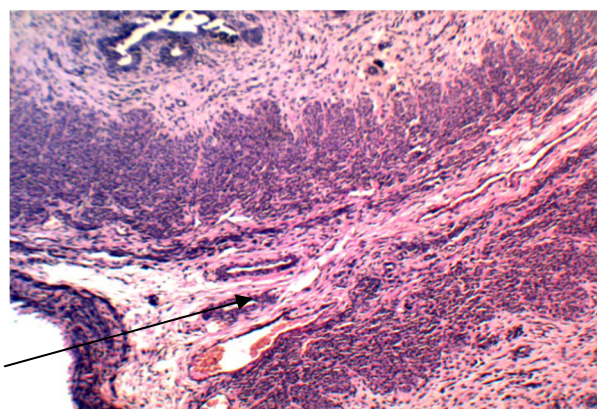


Рис. 4. Матка кролика на уровне слияния ее каудальных отделов с формированием тела. Определяется срединная перегородка, образованная сосудистым слоем и двумя внутренними слоями миометрия.  
Окраска: гематоксилином и эозином. Увел. 100X

Миометрий матки исследуемых млекопитающих образован пучками гладкой мышечной ткани, отделенными друг от друга прослойками рыхлой волокнистой ткани. С помощью иммуногистохимического исследования матки установлено, что в рогах и теле миометрий состоит из трех слоев – внутреннего (подслизистого), образованного циркулярноориентированными миоцитами; среднего (сосудистого) с небольшим количеством косоориентированных гладких миоцитов; наружного (надсосудистого) с клетками косопродольного направления (рис. 5). Некоторые авторы описывают в миометрии всего два слоя. Однако сосудистый слой был выявлен у всех исследуемых животных. Наиболее четко сосудистый слой развит у кошки в рогах матки и наоборот слабо у кроликов и крысы, что непостоянно дает картину двухслойного миометрия.

В каудальном направлении медиальные стенки правого и левого рогов матки сливаются. Участок слияния характеризуется объединением наружной оболочки – периметрия и части миометрия, а именно его наружного и сосудистого слоев (рис. 4). Таким образом, в нижнем сегменте формируется срединная перегородка, разделяющая у крысы и кролика две полости нечетко выраженного тела и шейки матки, а у кошки только тела (рис. 6). Срединная перегородка в своем строении образована эндометрием и миометрием. Миометрий в этой области имеет подслизистые слои и единый сосудистый слой, более выраженный в теле

(рис. 4). Таким образом, сосудистый слой играет важную роль в слиянии медиальных стенок каудальных отделов матки.

Миометрий латеральных стенок нижнего сегмента сохраняет в своем строении три слоя. На уровне шейки матки максимальное развитие получает внутренний (подслизистый) слой, образованный циркулярно и коосоориентированными миоцитами.

При двойной шейке матки в формировании сфинктера принимает участие и срединная перегородка. У кошки в шейке матки также прослеживается циркулярный сфинктер. Таким образом, на уровне наружного зева шейки матки мышечные клетки формируют циркулярный сфинктер, функциональное значение которого, вероятно, можно объяснить многоплодной беременностью и удержанием плодов от одного изгнания до другого.

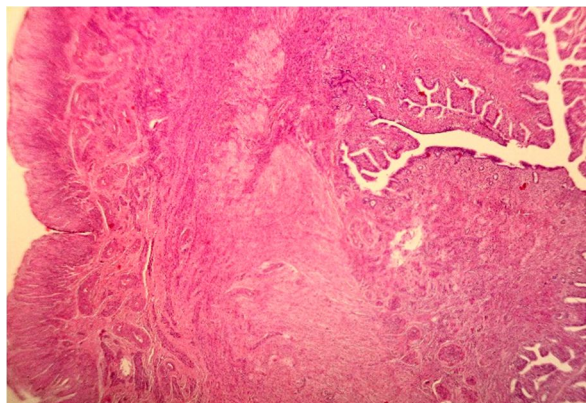


Рис. 5. Рог матки кошки. Миометрий матки, образованный подслизистым, сосудистым и надсосудистым слоями. Окраска: гематоксилином и эозином. Увел. 100X

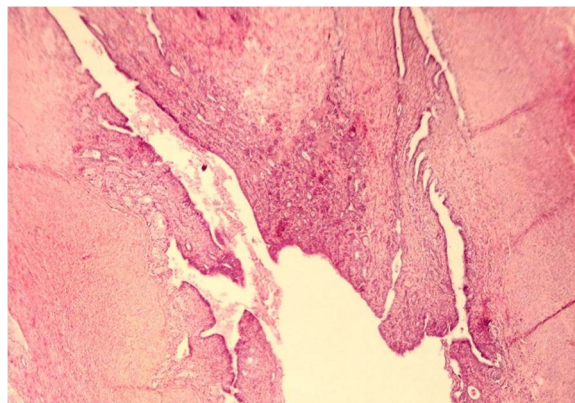


Рис. 6. Матки кошки на уровне шейки. Окраска: гематоксилином и эозином. Увел. 40X

Периметрий матки представлен однослойным плоским эпителием с подлежащей соединительной тканью, которая развита слабо и сразу входит в состав наружного слоя миометрия.

**Заключение.** На основании проведенного исследования уточнена гистоструктурная организация матки крысы, кролика и кошки на уровне ее каудального отдела.

Установлено, что у крысы и кролика стенки правого и левого маточных рогов срастаются, формируя двойные тело и шейку, чьи полости остаются отделенными друг от друга тонкой перегородкой и открываются в общее влагалище двумя отдельными отверстиями. Матка кошки имеет тело, содержащее срединную перегородку, которая доходит только до шейки. Участок слияния медиальных стенок характеризуется объединением периметрия и наружного слоя миометрия, у всех представителей. Несмотря на однотипное строение матки у крыс и кроликов, имеются отличия, которые преимущественно затрагивают их нижний сегмент на уровне наружного зева. У крыс шейка матки имеет больше сходства с этим органом у человека, что следует учитывать при поиске экспериментальной модели при проведении научно-исследовательских работ.

#### Библиографический список

1. Григорьева, Ю. В. Особенности строения миометрия нижнего сегмента матки лабораторных крыс / Ю. В. Григорьева, Н. В. Ямщиков, А. В. Бормотов, К. Ф. Гарифуллина // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – №12-1. – С. 48-51.
2. Карлсон, Б. Развитие половых органов. Основы эмбриологии по Пэттену / пер. с англ. – М. : Мир, 1983. – Т. 2. – С. 188-210.
3. Малакшинова, Л. М. Гистологическая и гистохимическая характеристика матки крольчих // *Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Забайкалья*. – Улан-Удэ, 2003. – С. 82-86.
4. Ноздрачев, А. Д. Анатомия крысы (лабораторные животные) / А. Д. Ноздрачев, Е. Л. Поляков ; под ред. проф. А. Д. Ноздрачева. – СПб. : Лань, 2001. – 464 с.
5. Фольмерхаус, Б. Анатомия собаки и кошки. Практика ветеринарного врача / Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн // *Аквариум*. – 2003. – 508 с.
6. Хрусталева, И. В. Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева, Н. В. Михайлов, Я. И. Шнейберг [и др.]. – 3-е изд., испр. – М. : Колос, 2006. – 704 с.
7. Cohan, P. E. *Veterinary Anatomy and Physiology*. – 2nd ed. – Delmar, 2011. – 421 p.
8. Kardong, V. K. *Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution*. – 6th ed. – McGraw-Hill, 2012. – 816 p.