

На правах рукописи



ПЫШНЕНКО НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ВЗРОСЛЫХ СОБАК**

16.00.02 – патология, онкология и морфология
животных

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

12 ДЕК 2008

Саранск – 2008

Работа выполнена на кафедре анатомии и физиологии животных ФГОУ ВПО
«Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Соловьёва Любовь Павловна
(г. Кострома)

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Шубина Ольга Сергеевна
(Мордовский государственный педагогический институт им. М.Е. Евсевьева, г. Саранск)

кандидат биологических наук, доцент
Аптошниц Людмила Павловна
(Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, г. Саранск)

Ведущая организация: ФГОУ ВПО «Иваповская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.К. Беляева»

Защита диссертации состоится «26» декабря 2008 года в 10 часов на заседании объединённого диссертационного совета ДМ 212.117.15 при ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» (430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68).

Автореферат диссертации опубликован на сайте Мордовского государственного университета: www.mrsu.ru
E-mail: dsovet@mrsu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва».

Автореферат разослан «21» ноября 2008 года

Учёный секретарь
диссертационного совета

 Т.А. Романова

1 Общая характеристика работы

Актуальность темы. Известно, что молочная железа является вторичным половым признаком млекопитающих и представляет сложноорганизованный орган, состоящий из ряда тканей, в том числе тесно связанную с выводной системой железистую, миоэпителиальную, гладкомышечную, соединительную, а так же кровеносные и лимфатические сосуды, нервы, нервные волокна и их окончания. Причины, вызывающие изменчивость тканевых компонентов железы, обусловлены, прежде всего, сменой физиологического состояния организма. Такие процессы, как размножение, беременность и лактация, сформировавшиеся в ходе эволюции млекопитающих, определяют общую биологическую направленность функций половых органов и молочной железы на обеспечение продолжительности жизни рода.

В настоящее время, благодаря исследованиям отечественных и зарубежных ученых, выявлены изменения основных тканей молочной железы у сельскохозяйственных животных, их соотношение в связи с возрастом, беременностью, месяцем лактации и другими факторами (Рихтер И.Д., 1939; Грачев И.И., 1974; Мамедова Н.О., 1983; Овчинникова Р.Е., 1985; Андреева З.П., 1986; Ложкин Э.Ф., 1991; Царев С.В., 1992; Соловьева Л.П., 2000; Меерзон Т.И., 2004; Смирнова Е.П., 2006; Горбунова Н.П., 2006; Сизова О.О., 2008). Такие исследования для мелких домашних животных практически отсутствуют. Сведения, касающиеся развития и строения молочной железы собак необходимы для практики ветеринарной медицины, так как опухолевые заболевания молочной железы у собак наиболее частые среди болезней домашних животных (Г.С. Терентюк, 2003). Поэтому знание структурно-функциональных закономерностей морфологии молочной железы является биологической основой для разработки вопросов организации профилактики, диагностики и лечения органа в постнатальном онтогенезе.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы явилось изучение закономерностей макромикроморфологического состояния молочной железы взрослых самок. Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить динамику развития молочной железы самок в зависимости от физиологического состояния организма;
- изучить структурную организацию выводной системы в молочных холмах железы;
- изучить характер изменчивости структурных элементов выводной системы в зависимости от физиологического состояния организма;

- определить количественную и качественную динамику тканевых компонентов молочной железы собак в зависимости от физиологического состояния организма;
- определить морфологический статус железистого эпителия в молочной железе;
- проследить цитокариометрическими методами исследования за динамикой ядра, цитоплазмы лактоцитов и выявить их цитоплазменно-ядерное отношение в молочной железе.

Работа является самостоятельным разделом комплексной темы кафедры анатомии и физиологии животных ФГОУ ВПО Костромской ГСХА «Морфология молочной железы у плацентарных млекопитающих в онтогенезе» (номер государственной регистрации – 01.85.0082183).

Научная новизна. Впервые были проведены комплексные исследования морфологии молочной железы в возрастном аспекте от физиологического состояния у взрослых собак. Дана подробная морфометрическая характеристика морфологических признаков молочной железы во все физиологические периоды организма. Представлена полная морфометрическая характеристика структурных элементов выводной системы во все периоды зрелого постнатального онтогенеза. Изучена физиологическая изменчивость тканевых компонентов молочной железы. Получены сравнительные данные по составляющим железистой ткани и соединительнотканному остову молочной железы собак. Представлена полная морфометрическая характеристика секреторного эпителия при разных физиологических состояниях организма взрослых собак. Изучена динамика роста ядра, цитоплазмы и цитоплазменно-ядерного отношения лактоцитов молочной железы самок.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные данные расширяют сведения, касающиеся морфологических параметров, морфологии выводной системы и гистоструктуры молочной железы самок в позднем постнатальном онтогенезе. Выявленные особенности макро- и микроморфологии молочной железы представляют «норму» и поэтому необходимы для оценки видовых особенностей, сравнительной морфологии, а так же для организации мероприятий по профилактике заболеваний молочной железы.

Полученные результаты могут быть использованы в фундаментальных исследованиях по видовой, сравнительной, экологической, возрастной и функциональной морфологии животных; при написании соответствующих разделов учебных руководств и пособий по морфологии и анатомии плотоядных живот-

ных, а также в учебном процессе на биологических и ветеринарных факультетах высших учебных заведений.

Основные положения, выносимые на защиту:

- морфология молочной железы взрослых собак в зависимости от физиологического состояния;
- многоступенчатое морфологическое формирование выводной системы во множественной железе взрослых самок;
- морфометрическая характеристика секреторного эпителия молочной железы.

Видрепре результаты исследования. Результаты исследований используются в учебном процессе на кафедрах морфологического профиля: Брянской, Вятской, Ивановской, Костромской, Уральской, Ярославской государственных сельскохозяйственных академий; Оренбургского, Крымского, Кубанского, Ставропольского, Омского государственных аграрных университетов; Московской, Санкт-Петербургской государственных академий ветеринарной медицины; Мордовского государственного университета.

Апробация результатов научных исследований. Основные положения диссертации были доложены, обсуждены и одобрены на международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарного акушерства, гинекологии и биотехники размножения животных» (Ставрополь, 2007); на международных научно-практических конференциях «Достижения ветеринарной науки и практики» (Киров, 2007-2008); на 59-й международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы АПК» (Кострома, 2008);

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 7 научных работ, из них 1 – в рецензируемом издании, рекомендованном ВАК России.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 161 страницах компьютерного текста и включает разделы: общая характеристика работы, обзор литературы, собственные исследования, обсуждение результатов исследований, выводы, практические предложения, список литературы. Список использованной литературы включает 225 источников, в том числе 73 зарубежных. Работа иллюстрирована 17 таблицами и 53 рисунками (фотографиями, микрофотографиями, диаграммами).

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для морфологических исследований служили молочные железы от 47 собак. Общая схема исследования представлена на рисунке 1. По

физиологическому состоянию были сформированы четыре группы животных: небеременные нещенившиеся (1,5-2 года); небеременные щенившиеся; беременные и лактирующие (2,5-6 лет).



Рис. 1. Схема исследования

Морфологические свойства молочной железы изучались визуально и взятием основных промеров.

При изучении интерьера множественной железы самок использовали методы: анатомическое препарирование, рентгенографический, коррозионный, ультразвуковой диагностики, гистологический, морфометрический.

Анатомическому препарированию подвергали свежие и замороженные железы, полученные оперативным путём, как от живых самок, так и от эвтаназии животных, при этом делали сагиттальные разрезы через сосок, с последующим препарированием молочных протоков (Андреева З.П., 1965).

Исследование выводной системы молочной железы проводили путём рентгенографии контрастированных свежих препаратов молочных желёз (Лож-

кин Э.Ф., 1988). Для контрастирования структурных элементов выводной системы препаратов молочных желёз использовали рентгеннепроницаемое вещество: водную взвесь сернистого бария в соотношении 100 г бария на 80 мл воды с последующей фильтрацией через несколько слоёв марли. Для рентгенографии препаратов молочной железы использовали передвижной рентгеноаппарат с излучателем от рентгенустановки «Арман-1». Проявление рентгеновской плёнки проводили в стандартных проявляющих и фиксирующих растворах.

Морфология выводной системы молочной железы самок изучалась прижизненно методом ультразвуковой диагностики, а также на контрастированных (верографин, урографин, колларгол) препаратах.

Исследования выводной системы молочной железы самок проводили на коррозионных препаратах. Для изготовления коррозионных препаратов в качестве инъекционной массы брали самоуплотняющую массу из набора «Редонт-03» (Иванов Е.В., 1986; Соловьева Л.П., 1996).

Микроструктура молочной железы изучалась методом гистологического анализа. Для этого отбирали образцы размером 1-1,5 см³. Для микроскопических исследований отбирали образцы из каждого молочного холма железы. Пробы фиксировали в 8-10%-ном растворе нейтрального формалина. Срезы готовили на замораживающем микротоме 10-15 мкм и на санном микротоме после обезвоживания материала и заключения его в парафин (толщина срезов 5-7 мкм). Окраску срезов проводили по общепринятой методике (гематоксилином и эозином). С каждого образца изготавливали не менее 5 срезов. Общую картину гистологической структуры молочной железы определяли визуально. Для морфометрии компонентов паренхимы и стромы в молочной железе использовали микроскоп с пакетом прикладных программ Motic Images Plus 2,0 ML. Цитокариометрию лактоцитов проводили путём измерения большого и малого диаметров ядра, высоты и ширины клетки. На основании этих показателей вычисляли индекс клеточной высоты, площадь поверхности ядра, площадь лактоцита и согласно рекомендациям Г.Г. Автандилова (1990), выводили цитоплазменно-ядерное отношение.

Статистическую обработку цифровых данных проводили с использованием метода вариационной статистики по Г.Ф. Лакину (1980) и пакета программ Microsoft Office 2003.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Макроскопическое строение молочной железы взрослых самок в зависимости от физиологического состояния организма

У небеременных нещенившихся самок молочная железа построена из 10, реже из 8 сгруппированных холмов, расположенных в два ряда на вентральной стенке тела от грудной области до паховой. На основании сравнительного анализа макромикроскопических структур молочных холмов следует различать два паховых, два абдоминальных и один краниальный. Молочные холмы функционируют синхронно и независимо друг от друга.

У небеременных нещенившихся самок, достигших физиологической зрелости, молочная железа представлена двумя тонкими млечными линиями, сросшимися с кожей, которые можно увидеть на гистопрепаратах. Глубина и ширина молочной железы в области паховых холмов составляют $0,55 \pm 0,006$ см и $10,5 \pm 0,21$ см, абдоминальных – $0,43 \pm 0,005$ см и $14,8 \pm 0,24$ см, краниальных – $0,23 \pm 0,003$ см и $15,3 \pm 0,23$ см. Длина молочной железы в среднем равна $43,5 \pm 0,11$ см. На молочных холмах железы расположены основные соски конической формы, с округлой верхушкой, на которой открывается по 8-12 и более отверстий сосковых каналов. Длина и диаметр паховых сосков равны $11,1 \pm 0,22$ мм и $10,7 \pm 0,18$ мм, абдоминальных – $11,6 \pm 0,21$ мм и $10,8 \pm 0,25$ мм, краниальных – $4,6 \pm 0,15$ мм и $4,7 \pm 0,07$ мм. Расстояние между первым и вторым соском на правой половине железы было $8,5 \pm 0,2$ см, вторым и третьим – $9,3 \pm 0,14$ см, третьим и четвертым – $10,2 \pm 0,09$ см, четвертым и пятым – $9,5 \pm 0,24$ см; на левой половине железы соответственно $7,9 \pm 0,2$ см, $9,6 \pm 0,1$ см, $10,1 \pm 0,13$ см, $9,5 \pm 0,27$ см. В 92,5-98% случаев соски на молочной железе расположены симметрично. Расстояние между первыми сосками симметричных холмов равно $7,2 \pm 0,21$ см, соответственно между вторыми – $8,3 \pm 0,3$ см, третьими – $11,2 \pm 0,16$ см, четвертыми – $11,6 \pm 0,14$ см, пятыми – $11,9 \pm 0,19$ см. Краниальные, по сравнению с первыми паховыми сосками, расположены на 39,5% шире ($P < 0,001$). Такое расположение сосков на молочной железе определяет ее трапециевидную форму.

У небеременных щенившихся самок (2-6 лет) параметры молочной железы увеличиваются в два раза (глубина молочных холмов – $0,85 \pm 0,004$ см). Наиболее интенсивный рост железы выявлен во второй месяц беременности (глубина молочных холмов – $4,76 \pm 0,11$ см), и в первые 10 дней лактационного периода (глубина молочных холмов – $5,1 \pm 0,13$ см), когда достигает пика своего развития.

У взрослых самок наряду с основными сосками в 39,6% случаев встречаются добавочные холмы и соски (1-18), чаще на левой половине и реже на пра-

вой половине железы. Они расположены в латеральном, медиальном, краниальном, каудальном, латерально-каудальном, медиально-каудальном направлениях по отношению к основным соскам на расстоянии 8-96 мм. Встречаются как вокруг крациальных, так и вокруг паховых и абдоминальных основных сосков. По величине (длина и диаметр) различают малые ($1,31 \pm 0,007 \times 2,63 \pm 0,006$ мм), средние ($3,37 \pm 0,006 \times 7,6 \pm 0,08$ мм) и большие ($22,1 \pm 0,7 \times 11,3 \pm 0,08$ мм), но можно обнаружить и особо крупные соски грушевидной формы, длиной 38 мм и диаметром 12 мм. Видимых объёмных изменений дополнительных сосков, соответственно и молочных холмов, со сменой физиологического состояния организма не выявлено.

Анализируя гистопрепараты, приготовленные из основных и дополнительных сосков, следует отметить, что у взрослых самок, независимо от физиологического состояния организма, в соединительнотканном остове сосков вокруг сосковых каналов формируются молочные дольки, которые активно разрастаются у беременных и лактирующих животных.

3.2 Морфология выводной системы молочной железы самок

У самок во множественной железе молочные холмы сформированы из 8-12 и более железок, располагающихся пакетами в области одного соска и открывающихся на его верхушке отверстиями сосковых каналов. Паренхима каждой железки построена из альвеол и выводных протоков. В альвеоле различают секреторный отдел и выводную трубочку.

Выводная система железки берет своё начало со слияния 3-20 выводных трубочек альвеол, формируя внутридольковые протоки I порядка, или сегментные трубочки. Сократительными элементами сегментных трубочек являются миоэпителиальные клетки. В молочной дольке количество внутридольковых протоков I порядка варьирует от 3 до 9 и более. В проксимальной области стенка их выстлана однослойным кубическим эпителием, переходящим в низкий призматический, и далее, в высокий призматический, а в дистальной области протока эпителий может быть двухслойным кубическим. Сливаясь, внутридольковые протоки I порядка образуют систему протоков II порядка, которых в дольке наблюдается несколько. Стенка протоков II порядка построена из цилиндрического или двухслойного кубического эпителия. Количество внутридольковых протоков зависит, в первую очередь, от функциональной активности железы в момент исследования. В лактационный период число альвеол в дольках увеличивается. Соответственно увеличивается и число сегментных трубочек. С развитием инволюционных процессов сегментация молочных долек

уменьшается, у небеременных самок она почти исчезает, соответственно идет уменьшение числа сегментных протоков. Практически у небеременных щенившихся собак они обозначены лишь рудиментами протоков I порядка, а у небеременных нещенившихся отсутствуют.

Далее внутридольковые протоки II порядка покидают дольку и выходят в междольковые соединительнотканые прослойки, где, сливаясь с соседними такими же протоками, формируют сеть междольковых протоков: IV порядка, III порядка, II порядка и I порядка. Междольковые протоки IV порядка под углом $5-25^\circ$ в количестве 3-5 впадают в протоки III порядка, которые в числе от 4 до 9 под углом $14,7-80^\circ$ вливаются в протоки II порядка. Далее междольковые протоки II порядка под углом $39,4 \pm 0,47^\circ$ открываются в протоки I порядка, которых в среднем насчитывается от 4 до 15. Междольковые протоки I порядка в количестве от 8 до 17 под углом от $27,2 \pm 0,15$ до $47,3 \pm 0,05^\circ$ вливаются в особо крупные протоки – молочные ходы.

Стенки междольковых протоков IV и III порядка чаще выстланы двухслойным кубическим эпителием, II и I порядка – однослойным или двухслойным призматическим. Высота клеток увеличивается по мере увеличения калибра протока.

Молочный ход, собирающий междольковые протоки I порядка, перед основанием соска образует расширение – железистый синус, далее сужаясь, входит в сосок, где вновь образует расширение – сосковый синус, заканчивающийся сосковым каналом, который открывается отверстием на верхушке соска.

В молочном холме количество молочных ходов соответствует количеству отверстий сосковых каналов. Ветвление молочного хода происходит по магистральному типу. У небеременных нещенившихся и беременных щенившихся самок молочные ходы от соскового канала поворачивают под углом около 90° и следуют параллельно поверхности тела, а у беременных и лактирующих они отходят под тупым углом. Устья междольковых протоков I порядка, как правило, отгорожены от воспринимающих их молочных ходов складками – клапанами, иногда образующими сложную систему из нескольких мелких складок, расположенных в разных направлениях по отношению друг к другу. Часто одна складка отгораживает устья нескольких разнокалиберных протоков. У взрослых самок, независимо от физиологического состояния, калибр междолькового протока определяется четко. Железистый синус отчетливо разделяется две области: проксимальную и дистальную. У беременных и лактирующих животных на коррозионных препаратах железок хорошо заметно, как в проксимальную область железистого синуса самостоятельно впадают междольковые протоки I

порядка длиной от 2 до 23,3 мм, вокруг которых также формируются протоковые системы, включающие протоки II, III, и IV порядка.

В молочном холме не все молочные ходы достигают полного развития, т.е. вокруг них не всегда формируется система протоков. Чаще такие молочные ходы, выходящие из центральных сосковых каналов наблюдаются в центре холма. Они имеют вид широких коротких ходов, вбирающих в себя небольшое количество мелких междольковых протоков.

Изнутри молочный ход выстлан слизистой оболочкой, в которой хорошо различимы двухслойный призматический эпителий и основная пластинка из рыхлой волокнистой соединительной ткани, пронизанная значительным количеством коллагеновых волокон, местами формирующих пучки, главным образом идущие параллельно протоку, также присутствуют отдельные гладкомышечные клетки.

Нижний отдел выводной системы – сосковый канал, открывающийся на верхушке соска. Изнутри сосковый канал выстлан слизистой оболочкой, которая собрана в продольные складки. Слизистая оболочка соскового канала оформлена многослойным эпителием (3-5 слоя). Подэпителиальный слой построен из волокнистой соединительной ткани. Он содержит мощные пучки коллагеновых волокон, идущие из дермы кожи соска к сосковым каналам. Вокруг каждого соскового канала формируется соединительнотканый остов. Сократительный аппарат соскового канала не имеет сплошного пласта, но формирует, в отличие от выпележащих отделов выводной системы, продольные и циркулярные пучки гладкой мускулатуры.

В соединительнотканном остове соска вокруг сосковых каналов закладываются молочные дольки, их выводные протоки открываются в области вершин складок. В среднем параметры (длина и ширина) молочных долек в области верхушки соска составляют $187,6 \pm 0,47 \times 132,5 \pm 0,67$ мкм, средней части (сосковый синус) $312,5 \pm 0,71 \times 150,4 \pm 0,35$ мкм и основания соска $466,6 \pm 0,13 \times 184,5 \pm 0,33$ мкм.

Таким образом, выводная система во множественной железе у небеременных щенившихся, беременных и лактирующих самок представляет девятиступенчатое морфологическое формирование, а у небеременных нещенившихся восьмиступенчатое:

- 1) внутридольковые протоки первого порядка;
- 2) внутридольковые протоки второго порядка;
- 3) междольковые протоки четвертого порядка;
- 4) междольковые протоки третьего порядка;

- 5) междольковые протоки второго порядка;
- 6) междольковые протоки первого порядка;
- 7) молочный ход;
- 8) железистый синус молочного хода;
- 9) сосковый канал с синусом.

Данные системы протоков в пределах одного молочного холма не сообщаются между собой.

3.3 Морфометрическая характеристика структурных элементов выводной системы молочной железы самок в зависимости от особенностей физиологического состояния организма

При изучении динамики параметров структурных элементов выводной системы железок молочных холмов в разные физиологические периоды животных установлено, что у небеременных нещенившихся самок она характеризуется слабым развитием как внутридольковых, так и междольковых протоков. Длина молочного хода варьирует от $13,7 \pm 0,14$ до $20,3 \pm 0,11$ мм. Параметры (длина и диаметр) протоков первого I крупного калибра составляют $18,6 \pm 0,16$ и $1,08 \pm 0,03$ мм, среднего – $9,4 \pm 0,13$ и $1,06 \pm 0,01$ мм, мелкого калибра – $2,7 \pm 0,11$ и $1,01 \pm 0,02$ мм; протоков II порядка крупного калибра – $9,1 \pm 0,04$ и $0,71 \pm 0,02$ мм, среднего – $5,4 \pm 0,12$ и $0,71 \pm 0,01$ мм, мелкого – $2,3 \pm 0,07$ и $0,68 \pm 0,002$ мм; протоков III порядка – $1,2 \pm 0,02$ и $0,32 \pm 0,001$ мм; протоков IV порядка – $0,51 \pm 0,07$ и $0,23 \pm 0,003$ мм.

У небеременных щенившихся самок с возрастом происходит укрупнение структур выводной системы в среднем на 10-50%, причём наиболее значительно увеличивается длина молочного хода и междольковых протоков всех калибров.

У беременных самок максимально активизируются процессы пролиферации железистых клеток, резко возрастает количество и протяжённость междольковых протоков третьего и четвёртого порядка, идёт развитие внутридольковых протоков всех калибров. В целом площадь протоковых полей всех железок в паховых и абдоминальных молочных холмах, по сравнению с краинальными, на 54,8% больше.

В первые дни после щенения структурные компоненты выводной системы железок достигают своего максимального развития, причём наиболее активно увеличивается железистое поле. Вокруг крупных протоков разрастается густая сеть средних и мелких протоков. У лактирующих самок, по сравнению с

алогичными параметрами беременных животных, увеличение структурных элементов выводной системы железок составляет 24,3%. Площадь протокового поля в паховых и абдоминальных молочных холмах у лактирующих животных, по сравнению с беременными, увеличивается на 21,3% и в краниальных на 14,6%.

3.4 Микроструктура молочной железы самок в зависимости от физиологического состояния организма

У небеременных нещенившихся самок, достигших периода физиологического созревания организма, молочная железа состоит из железистой ткани, разделенной толстыми тяжами ($1238,7 \pm 0,42$ мкм) волокнистой соединительной ткани на доли (диаметр – $251,8 \pm 0,45$ мкм), от которых отходят тонкие перегородки ($134,3 \pm 0,22$ мкм) соединительной ткани, делящие доли железистой ткани на дольки. Диаметр долей варьирует от 135,5 до 394,6 мкм, в среднем составляет $251,8 \pm 0,45$ мкм ($P < 0,01$). В дольках нет концевых секреторных отделов – молочных альвеол, железистые клетки представлены в виде небольших эпителиальных островков. Общая масса соединительной ткани составляет $95,4 \pm 0,02\%$, железистой – $4,6 \pm 0,15\%$ от площади поля зрения препарата. Соотношение паренхимы и стромы равно 0,05:1

У небеременных щенившихся самок в период функционального покоя молочной железы на долю железистой ткани приходится $21,2 \pm 0,35\%$, что в 4,6 раза больше, чем у небеременных нещенившихся самок. Железистая ткань представлена отдыхающими дольками, диаметром $327,1 \pm 0,46$ мкм. В дольках содержатся альвеолы двух типов: спавшиеся и неспавшиеся. Средний объём альвеолы составляет $21,1 \pm 103$ мкм³. Межалвеолярные прослойки разрастаются и составляют $51,7 \pm 0,75$ мкм. Масса соединительнотканых компонентов занимает в среднем $78,8 \pm 0,09\%$. Соединительнотканый остов представлен плотной волокнистой соединительной тканью с большим количеством коллагеновых волокон и незначительным содержанием основного вещества аморфного типа и клеточных элементов. Соотношение паренхимы и стромы увеличивается в 6 раз и составляет 0,3:1.

У беременных животных молочная железа находится в состоянии функционального покоя, интенсивно активизируются процессы пролиферации железистых клеток, происходит подготовка органа к предстоящей лактации. Железистая ткань занимает $43,7 \pm 0,12\%$, что в 2,1 раза больше, чем у небеременных щенившихся собак. Соединительнотканый остов сокращается на 28,6% и составляет $56,3 \pm 0,17\%$. В нем крайне редко встречаются жировые клетки. Коэф-

фициент соотношения тканей 0,8:1. Железистая ткань в паховых и абдоминальных молочных холмах представлена функционирующими и отдыхающими дольками, в краниальных – отдыхающими. Средний диаметр дольки $166,5 \pm 0,56$ мкм, что на 54,5% больше, чем у небеременных щенившихся самок. В функционирующих дольках альвеолы постепенно раскрываются, параметры увеличиваются в 3 раза ($P < 0,001$) по сравнению с предыдущим физиологическим периодом. Толщина межальвеолярных прослоек уменьшается в 3 раза и составляет $24,5 \pm 0,27$ мкм ($P < 0,001$). Соотношение паренхимы и стромы увеличивается в 2,7 раза и составляет 0,8:1 по сравнению с небеременными щенившимися животными.

Микроструктура молочной железы лактирующих животных состоит из железистой и соединительной ткани, которая делит первую на дольки разной формы и величины. В паховых и абдоминальных молочных холмах паренхима образована функционирующими дольками, и, крайне редко, на гистологических препаратах можно наблюдать отдыхающие дольки, в краниальных холмах преобладают отдыхающие дольки. В лактационный период средний диаметр альвеолы функционирующих долек равен $82,6 \pm 0,23$ мкм. Объём альвеолы увеличивается в 2 раза и составляет $127,1 \times 103$ мкм³. На одну крупную альвеолу приходится 40-65 клеток, среднюю – 20-35, мелкую – 12-19. Межальвеолярные соединительнотканые прослойки узкие (от $2,1 \pm 0,3$ до $2,6 \pm 0,02$ мкм), в них хорошо заметны капилляры, заполненные эритроцитами. Средний диаметр функционирующих долек увеличивается в 1,5 раза, и составляет $259,3 \pm 0,49$ мкм ($P < 0,01$). Железистый аппарат молочной железы занимает $61,2 \pm 0,16\%$ от площади поля зрения препарата ($P < 0,01$). Соотношение паренхимы и стромы 1,6:1. Количество тканевых компонентов в паховых (2:1), абдоминальных (1,5:1), и краниальных (0,7:1) отличается значительно. Соединительная ткань в молочной железе плотная, так как волокна преобладают над аморфным веществом и клетками. Коллагеновые волокна слегка извилистые, в виде пучков, что позволяет холмам растягиваться. Они придают прочность соединительной ткани.

3.5 Цитоморфологическая характеристика секреторного эпителия

Форма и размер железистых клеток зависят от стадии секреторного цикла, связанного с образованием, накоплением и выведением молока, места их локализации и функционального состояния железы. Альвеолы в одних дольках состоят из цилиндрических, а в других, при незначительном количестве секрета, – из кубических клеток, которые в растянутых секретом альвеолах уплоща-

ются. В крупных альвеолах количество клеток варьирует от 40 до 65, средних – 20-35, мелких – 12-19. Наиболее часто альвеолы выстланы эпителием одинаковой высоты, тогда как в некоторых случаях имеют место клетки разной высоты.

У небеременных нещенившихся самок клетки по морфологии однотипны, кубической формы, некрупные, границы их трудно различимы. Высота клеток $4,73 \pm 0,12$ мкм. Ядра в клетках округлой формы, крупные ($2,88 \pm 0,17$ мкм) и занимают около 50% всей клетки, что указывает на их функциональную неактивность. Площадь ядра равна $6,42 \pm 0,13$ мкм², всей клетки – $16,67 \pm 0,28$ мкм², их ЦЯО – 1,6. Индекс клеточной высоты – 1,9.

У небеременных щенившихся самок стенки альвеол выстланы преимущественно кубическим эпителием, высотой $4,84 \pm 0,06$ мкм. Лактоциты плотно прилегают друг к другу, при этом часто не имеют четких границ. Ядра крупные, диаметр равен $2,75 \pm 0,03$ мкм. Площадь ядра составляет $5,89 \pm 0,11$ мкм², всей клетки – $18,1 \pm 0,19$ мкм², их ЦЯО – 2,1. Индекс клеточной высоты – 1. Цилиндрические и плоские клетки встречаются в единичных случаях. Следовательно, с возрастом животных параметры клеток увеличиваются незначительно.

У беременных животных альвеолы в молочной железе постепенно наполняются секретом, выстланы одним слоем разнотипных по морфологии лактоцитов, лежащих на тончайшей базальной мембране. Чаще встречаются кубические, реже цилиндрические и плоские клетки. Высота кубических клеток составляет $5,87 \pm 0,11$ мкм, диаметр ядра – $3,80 \pm 0,10$ мкм, площадь ядра – $11,27 \pm 0,28$ мкм², площадь всей клетки – $26,95 \pm 0,26$ мкм², ЦЯО – 1,4. Индекс клеточной высоты – 1. Цилиндрические клетки высотой $9,41 \pm 0,07$ мкм, с овальными ядрами ($3,94 \pm 0,05$ мкм), площадь ядра составляет $11,55 \pm 0,15$ мкм², всей клетки – $35,19 \pm 0,15$ мкм², ЦЯО – 2. Индекс клеточной высоты – 2,1. Высота плоских клеток составляет $5,72 \pm 0,08$ мкм, диаметр ядра – $3,91 \pm 0,07$ мкм. Площадь ядра достигает $11,6 \pm 0,27$ мкм², всей клетки – $41,73 \pm 0,87$ мкм², ЦЯО – 2,6. Индекс клеточной высоты – 0,8. В данный физиологический период параметры клеток, по сравнению аналогичными параметрами небеременных щенившихся самок, увеличиваются от 17,6 до 47,7%, что указывает на их функциональную активность.

В период лактации клетки, выстилающие стенки альвеол, по форме разнообразны и могут быть кубическими, цилиндрическими, плоскими. Базальным полюсом они лежат на базальной мембране, чаще параллельно клеткам соседних альвеол.

При небольшом количестве секрета в альвеолах стенки выстланы функционально активным кубическим эпителием. Высота кубических клеток соот-

ветствует $7,48 \pm 0,17$ мкм, диаметр ядра – $4,18 \pm 0,09$ мкм. Площадь ядра составляет $13,8 \pm 0,36$ мкм², всей клетки – $44,15 \pm 0,32$ мкм², ЦЯО – 2,2. Индекс клеточной высоты – 1,0.

При наполнении секретом эпителий приобретает цилиндрическую форму, что указывает на усиленные секреторные процессы, происходящие в молочных холмах железы. Высота клеток составляет $9,79 \pm 0,15$ мкм, диаметр ядра – $4,27 \pm 0,09$ мкм, площадь ядра – $13,79 \pm 0,11$ мкм², всей клетки $40,65 \pm 0,16$ мкм², ЦЯО – 2. Индекс клеточной высоты – 1,9.

Эпителий при значительном количестве секрета в альвеолах плоский. Высота клеток варьирует от 5,1 до 9,3 мкм, в среднем составляет $6,30 \pm 0,15$ мкм. Диаметр ядра изменяется от 3,3 до 8,5 мкм ($5,11 \pm 0,17$ мкм). Площадь ядра равна $20,8 \pm 0,43$ мкм², всей клетки – $7 \pm 0,63$ мкм², ЦЯО – 1,2. Индекс клеточной высоты – 0,6. Изменение параметров плоских клеток приводит к увеличению ядра на 44,2% ($P < 0,05$), всей клетки – 8,7%, ЦЯО уменьшается на 53,8%, на это влияет ядро, занимающее большую площадь клетки. Цитоплазма активно участвует в секреторном процессе, поэтому в целом объём цитоплазмы уменьшается.

ВЫВОДЫ

1. Рост молочной железы у взрослых самок характеризуется нормальной вариационной кривой и зависит от возраста и физиологического состояния организма. У небеременных нещенившихся (1,5-2 года) самок молочная железа представлена в виде двух тонких лентовидных млечных полосок (глубина молочных холмов – $0,41 \pm 0,001$ см) с хорошо заметными сосками. У небеременных щенившихся самок (2,5-6 лет) параметры молочной железы увеличиваются в два раза (глубина молочных холмов – $0,85 \pm 0,004$ см). Наиболее интенсивный рост железы выявлен во второй месяц беременности (глубина молочных холмов – $4,76 \pm 0,11$ см), и в первые 10 дней лактационного периода (глубина молочных холмов – $5,1 \pm 0,13$ см), когда достигает пика своего развития.

2. Выводная система в молочных холмах множественной железы взрослых самок сформирована 8-12-ю и более пакетами железок. Паренхима железок представлена секреторными отделами и протоками разного калибра, формирующими их выводные системы. У небеременных щенившихся, беременных и лактирующих самок выводная система железок представлена девятиступенчатым морфологическим образованием, а у небеременных нещенившихся – восьмиступенчатым.

3. Интенсивность роста и развития структурных элементов выводной системы железок молочных холмов в зависимости от физиологического состояния самок неодинаковы:

- у небеременных нещенившихся самок структурные элементы характеризуются незначительными количественными и качественными темпами роста;
- у небеременных щенившихся самок междольковые протоки характеризуются замедленными темпами роста, и наблюдается значительное сокращение внутридольковых протоков I-II порядка;
- у беременных самок происходит интенсивное развитие железистой ткани и протоков всех калибров;
- у лактирующих самок в первые дни после щенения продолжают процессы развития внутридольковых протоков, а со второго месяца лактации – происходит их инволюция.

4. У небеременных нещенившихся самок железистая ткань ($4,6 \pm 0,15\%$) встречается в соединительнотканной строме ($95,4 \pm 0,02\%$) в виде эпителиальных долек размером $47,2 \pm 0,45$ мкм. Соотношение железистой и соединительной тканей равно 0,05:1. Клетки секреторного эпителия по морфологии однотипны, кубической формы, высотой $4,73 \pm 0,12$ мкм.

5. Молочная железа небеременных щенившихся самок характеризуется сильным развитием соединительной ткани, которая составляет 78,8%, а железистая 21,2%. С наступлением беременности в молочной железе активизируются процессы пролиферации железистой ткани (43,7%), достигая в первые дни лактационного периода 61,2%. Соотношение паренхимы и стромы у небеременных щенившихся собак равно 0,3:1, у беременных – 0,8:1, у лактирующих – 1,6:1. Альвеолярный эпителий у небеременных щенившихся, беременных и лактирующих самок разнообразен по форме: чаще наблюдаются кубические, реже цилиндрические и плоские клетки.

6. Морфометрический анализ секреторного эпителия паренхимы молочных холмов множественной железы самок при разном физиологическом состоянии показал, что у небеременных щенившихся самок площадь ядра лактоцитов составляет $6,49 \pm 0,13$ мкм², цитоплазмы – $17,4 \pm 0,26$ мкм², цитоплазменно-ядерное отношение – 1,7. У беременных площадь ядра увеличивается на 44,1%, цитоплазмы – на 51,3%, цитоплазменно-ядерное отношение – на 19,1% ($P < 0,01$). У лактирующих самок площадь ядра увеличивается на 28%, цитоплазмы – на 23,9% ($P < 0,001$), цитоплазменно-ядерное отношение уменьшается на 10,5 % по сравнению беременными животными.

7. Анализ микроструктуры множественной железы лактирующих самок показал, что в паховых молочных холмах соотношение тканевых компонентов 2:1, при этом на долю железистой ткани приходится $67,1 \pm 0,13\%$; в абдоминальных 1,5:1; $59,7 \pm 0,12\%$; в краниальных 0,7:1; $40,3 \pm 0,18\%$ соответственно. В паренхиме, наряду с функционирующими дольками, наблюдаются участки с отдыхающими дольками. Функционирующие дольки паренхимы заполнены крупными (37,2%), средними (43,4%) и мелкими (19,4%) альвеолами. Количество клеток, выстилающих стенки крупных альвеол варьирует от 40 до 65, средних – 20-35, мелких – 12-19.

8. Физиологические изменения, происходящие на макромикроскопическом уровне во множественной железе самок, проявляются в ярко выраженном недоразвитии краниальных молочных холмов (пятая пара грудных). Они характеризуются недействительной паренхимой, мощно развитой соединительнотканной стромой и в 1,5-2 раза менее сформированной выводной системой железок по сравнению с паховыми и абдоминальными холмами ($P < 0,01$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Результаты исследования макро- и микроскопического строения молочной железы самок в позднем постнатальном онтогенезе рекомендуем использовать:

- как сравнительный материал при изучении видовых особенностей множественной железы самок;
- в качестве нормативных критериев при изучении патологии молочной железы самок;
- в учебном процессе на ветеринарных, биологических и зооинженерных факультетах высших учебных заведений;
- при написании соответствующих разделов учебных руководств и пособий по сравнительной анатомии и гистологии животных.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Соловьёва Л.П. Микроструктура молочной железы нелактующих собак / Л.П. Соловьёва, Н.И. Пышненко // Материалы международной научно-практической конференции «Повышение эффективности лечения и профилактики акушерско-гинекологических заболеваний и биотехники размножения животных». – Киров, 2007. – С. 121-123.

2. Соловьёва Л.П. Морфология выводной системы молочной железы собак / Л.П. Соловьёва, Н.И. Пышненко // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства, гинекологии и биотехники размножения животных. – Ставрополь, 2007. – С. 167-172.

3. Соловьёва, Л.П. Морфология молочной железы нелактующих собак / Л.П. Соловьёва, Н.И. Пышненко, Е.О. Тельцова, А.В. Коккина // Материалы республиканской научно-практической конференции «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции» посвященной памяти С.А. Лапшина, д.с.-х. наук, засл. деятеля науки РФ и Республики Мордовия. – 26 февраля 2007 г. – Саранск. – 2007. – С. 380-387.

4. Соловьёва Л.П. Морфология дополнительных сосков молочной железы собак / Л.П. Соловьёва, Н.И. Пышненко, А.В. Бородулина, А.В. Коккина // Материалы международной конференции «Актуальные проблемы АПК». – Кострома, 2008. – С. 174-176.

5. Соловьёва Л.П. Развитие добавочных молочных желез у собак / Л.П. Соловьёва, Н.И. Пышненко // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Достижения ветеринарной науки и практики». – Киров, 2008. – С. 140-142.

6. Пышненко, Н.И. Экстерьер молочной железы собак в разные периоды беременности / Н.И. Пышненко, Л.П. Соловьёва // Материалы 59-й международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки в АПК». – Кострома, 2008. – С. 144-145.

7. Соловьёва Л.П. Морфология молочной железы сук в лактационный период / Л.П. Соловьёва, Н.И. Пышненко // Учёные записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана, – Казань, 2008. Т 191. – С. 214-226.

© Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия"
156530, Костромская обл., Костромской район, пос. Караваево, уч. городок, КГСХА
Лицензия на издательскую деятельность ЛР №021292. Выдана 18/06/98

Компьютерный набор. Подписано в печать 19/11/2008.
Заказ №225. Формат 84х60/16. Тираж 100 экз. Усл.
печ. л. 1,0. Бумага офсетная. Отпечатано 19/11/2008.