

На правах рукописи



**Савельева Анна Юрьевна**

**МИКРОСТРУКТУРА РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ  
ПЕРЕПЕЛОК В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

16.00.02 – патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук



**Барнаул 2009**

Работа выполнена в Институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет» на кафедре анатомии и гистологии животных

**Научный руководитель:** доктор ветеринарных наук, профессор  
**Донкова Наталья Владимировна**

**Официальные оппоненты:** доктор ветеринарных наук, профессор  
**Малофеев Юрий Михайлович**

доктор биологических наук, профессор  
**Сиразиев Ромазан Закарьянович**

**Ведущая организация:** ФГОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет»

Защита состоится 29 мая 2009 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.02 в Институте ветеринарной медицины Алтайского государственного аграрного университета по адресу: 656922, г. Барнаул, ул. Попова, 276, тел/факс: 8 (3852) 31-06-36

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института ветеринарной медицины Алтайского государственного аграрного университета

Автореферат разослан «      » \_\_\_\_\_ 2009 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



П.И. Барышников

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Необходимость расширения ассортимента сельскохозяйственной продукции обуславливает интерес к перепеловодству. Перепел является самым мелким и скороспелым представителем одомашненных куриных.

Продукция перепеловодства обладает отменными диетическими качествами, отличается гипоаллергенностью, экологической безопасностью и издавна ценится человеком: яйца диких перепелов употребляли еще египетские фараоны, зная об их целебных свойствах, на Руси перепелиные яйца считались царской едой, кремлевским деликатесом. У японских перепелов чрезвычайно полезные яйца, содержащие больше меди, кобальта, калия, фосфора, железа, витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, чем куриные, поэтому необходимы знания особенностей гистоструктуры и индивидуального развития органов яйцеобразования перепелок, что позволит повысить такие показатели, как яйценоскость, яйцемасса, оплодотворяемость яиц, продолжительность репродуктивного периода, и снизить эмбриональную смертность.

Морфология репродуктивной системы сельскохозяйственных птиц в научной литературе наиболее полно описана у кур (Bakst M.R., 1975, 1978, 1998; Жиголова Е.Е. с соавт., 1988; Бракин В.Ф., Сидорова М.В., 1991; Bruggeman N.O. et al., 1999; Сиразиев Р.З., Кушкина Ю.А., 2003-2005; Хохлов Р.Ю., Кузнецов С.И., 2007, 2008); уток (Carlson J.L. et al., 1996; Freedman S.L. et al., 2001; King, L.M. et al., 2002); индеек (Житенко Н.В., 2002-2006; Moraes C., 2007); гусынь (Стрижикова С.В., 1988-2008; Терза А.А., 2000-2002) и страусов (Dzialowski E.M., Sotherland P.R., 2004; Madekurozwa M.-C., Kimaro W.H., 2006). Вопросы, касающиеся строения и развития органов яйцеобразования у перепелок, остаются нераскрытыми, а имеющиеся работы носят фрагментарный характер.

**Цель и задачи исследований.** Основной целью представленной работы являлось изучение особенностей микроструктуры репродуктивных органов перепелок в постнатальном онтогенезе.

Были поставлены следующие задачи:

1. Изучить динамику роста живой массы перепелок и их репродуктивных органов в постнатальном онтогенезе.
2. Изучить морфогенез и особенности микроструктуры яичника перепелок в возрастном аспекте.
3. Установить особенности строения отделов яйцевода перепелок: воронки, белкового, безжелезистого, перешейка, скорлупового, выводкового с учетом периода яйцекладки.

**Научная новизна.** В работе впервые проведено комплексное морфофункциональное исследование репродуктивных органов у перепелок в возрастном аспекте от момента выпупления до угасания яйцекладки. Установлена динамика роста и развития яичника и яйцевода в постнатальном онтогенезе. Проведены микрометрические исследования толщины слоев стенки яйцевода, диаметра трубчатых желез собственной пластинки, высоты

покрывного и железистого эпителия слизистой оболочки, диаметра фолликулов, толщины их текальной оболочки, выявлено ядерно-цитоплазматическое отношение в клетках перивителлиновой мембраны и гландулоцитах. Впервые установлены закономерности формирования слизистой оболочки яйцевода и определены этапы становления органов яйцеобразования перепелок в постнатальном периоде онтогенеза.

**Теоретическая и практическая значимость.** Данная работа является фрагментом темы «Морфофункциональные изменения органов и тканей животных и птиц на различных этапах онтогенеза и при воздействии ксенобиотиков» направления научно-исследовательской работы кафедры анатомии и гистологии животных Красноярского государственного аграрного университета. Результаты исследований дополняют и углубляют существующие данные по макро- и микроанатомии органов яйцеобразования у сельскохозяйственных птиц и могут быть использованы при написании соответствующих разделов учебных и справочных пособий и руководств по морфологии сельскохозяйственных птиц; в учебном процессе на ветеринарных, зооинженерных и биологических факультетах высших и средних учебных заведений; в научно-исследовательских институтах, занимающихся выяснением видовых и индивидуальных особенностей репродуктивной системы животных. Разработанные на основе проведенных исследований научно-методические рекомендации «Микроструктура репродуктивных органов перепелок в постнатальном онтогенезе» могут послужить теоретической основой для повышения продуктивных качеств перепелок.

**Внедрение результатов исследований.** Результаты исследований используются в учебном процессе и научно-исследовательской работе на кафедрах: «Анатомия и гистология животных» Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета; «Анатомия и физиология животных» Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова; «Анатомия, гистология и патологическая физиология» Вятской государственной сельскохозяйственной академии; «Гистология и общая биология» Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины; «Анатомия и гистология», «Общая биология, физиология и морфология животных» Института ветеринарной медицины Алтайского государственного аграрного университета; «Анатомия, патологическая анатомия и гистология» Оренбургского государственного аграрного университета; «Анатомия, гистология и патологическая анатомия» Института ветеринарной медицины Омского государственного аграрного университета; «Анатомия, физиология и патологическая физиология животных» Иркутской государственной сельскохозяйственной академии; в Забайкальском научно-образовательно-производственном центре (ГНУ НИИ ветеринарии Восточной Сибири СО Россельхозакадемии, Забайкальский аграрный институт – филиал ФГОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия»).

**Апробация работы.** Основные материалы исследований доложены на международной заочной научной конференции «Проблемы современной аграрной науки» (Красноярск, 2007); на международной научно-практической

конференции, посвященной 45-летию ГНУ НИИ ветеринарии Восточной Сибири СО Россельхозакадемии «Состояние и перспективы обеспечения ветеринарного благополучия Восточной Сибири» (Чита, 2008); на международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Института ветеринарной медицины ФГОУ ВПО «Омский ГАУ» «Перспективы развития аграрной науки и образования» (Омск, 2008); на ежегодных всероссийских очно-заочных научно-практических и научно-методических конференциях с международным участием «Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы и перспективы развития» (Красноярск, 2008, 2009).

**Публикации.** По результатам научных исследований опубликовано восемь печатных работ, в том числе одна – в ведущем научном издании, рекомендованном ВАК РФ.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Основные периоды постнатального развития и динамика абсолютной, относительной массы и скорости роста репродуктивных органов у перепелок.
2. Постнатальный морфогенез и фолликулярная иерархия в яичнике перепелок.
3. Морфогенез и микроструктура различных отделов яйцевода с учетом периода яйцекладки.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 144 страницах печатного текста, состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения результатов, выводов и практических рекомендаций. Список использованной литературы включает 173 источника, в том числе 90 иностранных. Работа содержит 10 диаграмм, 5 таблиц, 3 макрофотографии, 56 микрофотографий, 5 схем.

## 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**2.1. Материал и методы исследования.** Объектом исследования являлись самки японского перепела разновозрастных групп постнатального онтогенеза, разводимые в парке флоры и фауны «Роев ручей» г. Красноярск. На территории парка птицы содержались в групповых многоярусных клетках по 20-25 голов. Кормление осуществлялось кормовыми смесями, выпускаемыми по рецептам ПК-5 и ПК-11. Условия содержания и кормления птицы соответствовали зоотехническим нормам, предъявляемым к данному виду птицы в условиях промышленного разведения. Возраст птицы определяли по племенным журналам. Возрастной и количественный состав птиц приведен в таблице 1.

Материалом для исследования послужили репродуктивные органы перепелок. Для взятия материала птицу декапитировали, обескровливали и производили отбор яичника и яйцевода. Живую массу перепелок определяли взвешиванием с точностью до 0,01 г, массу яичника и яйцевода определяли взвешиванием на аналитических весах с точностью до 0,001 г.

Таблица 1 – Количество исследованных яичников и яйцеводов перепелок по возрастным группам

Показатель	Возраст птиц, сут.									Итого
	1-е	7-е	14-е	21-е	28-е	35-е	45-е	150-е	240-е	
Всего исследовано яичников	10	8	9	10	10	12	11	10	10	90
Всего исследовано яйцеводов	10	8	9	10	10	12	11	10	10	90

*Гистологические и гистохимические методы.* Кусочки органов размером 0,5x0,5 см фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина и жидкости Бузна, промывали под проточной водой, обезживали путем последовательного проведения через батарею спиртов возрастающей крепости и уплотняли в парафине согласно общепринятым методикам, описанным в руководствах по гистологии. Поперечные и продольные срезы толщиной 5-6 мкм изготавливали на санном микротоме МС-2.

Для получения обзорных препаратов гистологические срезы окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином. Коллагеновые волокна соединительной ткани выявляли по методу Ван Гизона и по методу Маллори; эластические волокна – резорцин-фуксином Вейгерта. При применении метода Ван Гизона коллагеновые волокна окрашивались в красный цвет, клеточные ядра – в темно-коричневый или фиолетово-черный, цитоплазма и мышечная ткань – в темно-желтый цвет. При использовании смеси Маллори коллагеновые волокна окрашивались в темно-синий цвет, слизь – в синий, мышечная ткань – в ярко-оранжевый цвет. Эластические волокна окрашивались резорцин-фуксином Вейгерта в темный синева-фиолетовый или темно-синий цвет.

Углеводсодержащие биополимеры выявляли реактивом Шиффа при предварительном окислении препаратов периодатом калия по методу А.Л. Шабадша, в сочетании с энзиматическим контролем – срезы выдерживали в растворе амилазы слюны при  $t +37^{\circ}\text{C}$  в течение одного часа (Кононский А.И., 1976). За гликоген принимали ШИК-позитивные вещества, ферментирующиеся амилазой слюны. ШИК-позитивный материал, устойчивый к ферментированию амилазой, относили к нейтральным гликопротеидам. Гликоген окрашивался в интенсивный фиолетово-вишневый цвет, мукоиды и гликопротеиды – в красноватый.

Липидные соединения (фосфолипиды) выявляли суданом черным В по Лизону, принимая во внимание, что при данном методе окрашивания происходит растворение нейтральных несвязанных липидов. За связанные липиды принимали структуры, окрашивающиеся от темно-синего до черного цвета (Ромейс Б., 1953; Кононский А.И., 1976).

*Морфометрия.* О скорости роста живой массы и репродуктивных органов перепелок судили по абсолютной и относительной величине прироста. Относительный прирост рассчитывали по формуле Броди:

$$R = \frac{V_2 - V_1}{0,5 \cdot (V_2 + V_1)} \times 100\%$$

где  $V_1$  – масса в начале периода, г;  $V_2$  – масса в конце периода, г.

Линейные размеры средних и крупных фолликулов и яйцевода измеряли с помощью линейки и штангенциркуля. Морфометрические исследования структур репродуктивных органов проводили на продольных и поперечных срезах, окрашенных гематоксилином Эрлиха-эозинном. Изучение и микрофотографирование окрашенных препаратов проводили под световыми микроскопами марок МикМед-5, MS 100 (Austria), при увеличении в 100, 400, 1000 раз. Микрофотосъемку производили Digital Camera CAM V 200, совмещенной с компьютером посредством кабеля USB. Полученные изображения обработаны с использованием программного обеспечения Bio Vision 2005.

С помощью окуляр-микрометра измеряли толщину слоев стенки яйцевода, диаметр трубчатых желез собственной пластинки слизистой оболочки яйцевода, высоту покровного и железистого эпителия слизистой оболочки, диаметр мелких фолликулов, толщину текальной оболочки фолликулов, площадь сечения ооцита, площадь фолликулярных клеток, ядерно-цитоплазматические отношения в клетках. Измерения проводили не менее чем на 8-10 произвольно отобранных срезах с различных стекол.

Площадь эпителиоцитов, фолликулоцитов и их ядер, площадь сечения ооцита определяли по формуле вычисления площади эллипса:

$$S = \frac{\pi \times a \times b}{4}$$

где  $a$  – длина эллипса;  $b$  – ширина эллипса. Используя полученные данные, определяли ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО).

Для измерения степени сопряженности между варьирующими признаками проводили корреляционный анализ с использованием коэффициента корреляции Пирсона ( $r$ ). Связь между признаками считали слабой при  $r < 0,3$ ; при  $0,3 \leq r \leq 0,5$  умеренной; при  $0,5 \leq r \leq 0,7$  значительной; при  $0,7 \leq r \leq 0,9$  сильной и при  $r > 0,9$  очень сильной, близкой к функциональной. При отрицательном значении  $r$  связь между признаками считали обратной.

Полученные данные обработаны с учетом учебных рекомендаций по биометрии (Глотов Н.В. с соавт., 1982; Лакин Г.Ф., 1990; Автандилов А.В., 1980, 1990; Математические методы в биологии, 2004). Оценку достоверности различий проводили методом вариационной статистики с использованием  $t$ -критерия Стьюдента. Различия считали значимыми, если вероятность

случайности не превышала 5% ( $P < 0,05$ ). Статистическую обработку полученных данных проводили на ПК «Intel Centrino Duo processor T5250» с помощью прикладных программ Microsoft Office Excel 2003 XSTAT 2006.

Термины и обозначения, приводимые в тексте, даны в соответствии с Международной Ветеринарной Анатомической Номенклатурой (Nomina Anatomica Veterinaria, 1994).

## 2.2. Результаты исследований

**2.2.1. Динамика роста живой массы перепелок и их репродуктивных органов на этапах постнатального онтогенеза.** Репродуктивная система перепелок непарная левосторонняя и образована яичником и яйцеводом. Масса яичника к началу яйцекладки по сравнению с массой яичника суточной перепелки увеличивается в 231 раз и в 416 раз на пике яйцекладки; соответственно масса яйцевода возрастает в 910 и 1089 раз. На момент угасания яйцекладки абсолютная масса яичника снижается в 6,33 раза; соответственно масса яйцевода – в 12,81 раза.

Относительная масса яичника и яйцевода снижается в течение первых трех недель постнатальной жизни, что связано с более высокими темпами роста живой массы перепелят, значительно опережающими темпы прироста массы репродуктивных органов. В дальнейшем показатели относительной массы яичника возрастают и достигают на пике яйцекладки 3,97 %, относительная масса яйцевода составляет 4,78 %.

Относительный прирост органов яйцеобразования перепелок возрастает в течение первого месяца жизни, а к моменту угасания половой функции напряженность роста снижается (рисунок 1).

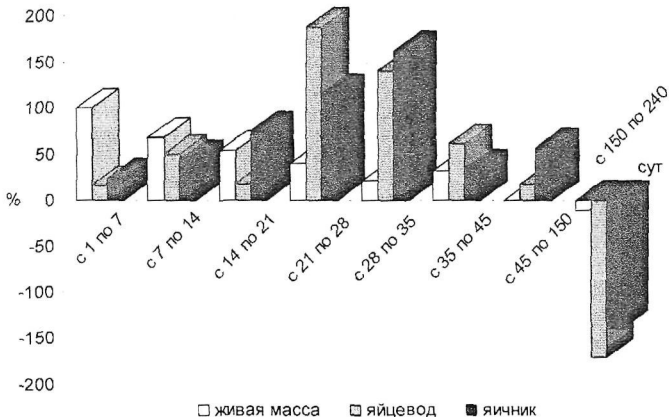


Рисунок 1 – Динамика относительного прироста живой массы и репродуктивных органов перепелок



**2.2.2. Особенности микроструктуры яичника перепелок в постнатальном онтогенезе.** Анатомически яичник перепелок изменяется на протяжении постнатального онтогенеза от ровной тонкой пластинки с гладкой блестящей поверхностью на момент вылупления до бугристого образования на пике яйцекладки. Ко времени угасания яйцеобразования форма яичника претерпевает обратные метаморфозы вследствие сокращения количества растущих и созревающих фолликулов.

Микроскопически яичник суточных перепелят покрыт однослойным эпителием кубической или призматической формы. Однако форма эпителиоцитов уплощается по мере увеличения размеров фолликулов.

Строма яичника образует сетчатый волокнистый каркас из рыхлой соединительной ткани с преобладанием коллагеновых волокон. Коллагеновые волокна формируют белочную оболочку, сохраняющую форму органа и придающую определенную упругость, и служат для поддержания развивающихся фолликулов, выступающих за пределы яичника.

Паренхима яичника представлена двумя зонами – корковой и мозговой. На разных этапах развития соотношение между обеими зонами неодинаково: в первую неделю развития границы между зонами неясны вследствие незаконченной дифференцировки тканей яичника. В этот период в яичнике встречаются очаги мезенхимы, интерстициальные клетки интенсивно делятся путем митоза. В двух-трехнедельном возрасте границы зон обозначены четко, однако происходит интенсивный рост фолликулов, и корковое вещество вклинивается в ткани мозговой зоны, образуя складки. В яичнике половозрелой перепелки границы между зонами слабо различимы. Инволютивные процессы в 8-месячном возрасте ведут к четкому контурированию зон вследствие уменьшения складчатости коркового вещества и уплотнению мозговой зоны.

В корковом веществе суточных перепелят содержатся экстрафолликулярные ооциты, примордиальные и первичные фолликулы на стадиях малого и медленного роста. Экстрафолликулярные ооциты диаметром  $13,5 \pm 0,51$  мкм образуют скопления от 3 до 30 клеток, не имеют собственного фолликула, но погружены в яйценозные мешки из плоских интерстициальных клеток.

Как только яйцеклетка обособляется, интерстициальные клетки концентрируются вокруг нее и образуют плоский фолликулярный эпителий. Яйцеклетка достигает  $43,5 \pm 1,43$  мкм в диаметре и вступает в стадию роста, мы обозначаем ее как примордиальный фолликул. Количество экстрафолликулярных ооцитов в корковой зоне уменьшается на протяжении всей жизни перепелки.

В последующие периоды роста и развития до наступления половой зрелости увеличиваются размеры яйцеклетки, формируется текальная оболочка. Каждый этап завершается образованием новых структур в текальной оболочке и изменением параметров существующих слоев фолликула. Так, изменяется форма фолликулярных клеток от плоской до кубической, далее до призматической. По мере дальнейшего увеличения объема ооциты слой фолликулярных клеток растягивается и наблюдается обратное явление: клетки

постепенно уплощаются. Количество фолликулоцитов увеличивается благодаря митотическому делению. Однако на всем протяжении оогенеза фолликулярный эпителий однослойный одно- или многорядный.

Гладкие миоциты по мере роста фолликула формируют мышечный слой теки. В недельном возрасте толщина слоя задана не более чем двумя рядами клеток, в дальнейшем вокруг фолликулярного слоя ооцита развивается мощный гладкомышечный пласт, выполняющий функцию выталкивания ооцита из фолликула в момент овуляции.

Перепелки являются скороспелыми домашними птицами и, при сохранении общих закономерностей оогенеза с другими представителями отряда куриных, имеют существенные различия во временных рамках. Нами установлено, что в возрасте 35 суток яйцеклетку перепелки окружает морфологически полноценный гематофолликулярный барьер – комплекс опорных, защитных, трофических и эндокринных структур, образованный вителлиновой мембраной, фолликулярным эпителием, текальной оболочкой.

К ряду признаков того, что основная роль в обеспечении жизнедеятельности яйцеклетки по мере ее роста переходит от фолликулярного эпителия к текальной оболочке, мы относим следующие: уплощение формы фолликулоцитов и увеличение васкуляризации в теке.

Фолликулогенез характеризуется асинхронностью на всех этапах постнатального развития, что проявляется в существовании фолликулярной иерархии. В возрасте 45 суток и во все последующие периоды фолликулярная иерархия в яичнике перепелок представлена примордиальными, первичными (растущими), созревающими (преовуляторными), постовуляторными, атретическими фолликулами (схема 1).

Толщина теки и диаметр яйцеклетки на протяжении развития фолликулов коррелируют друг с другом: в стадии малого и медленного роста корреляция очень сильная линейная положительная ( $r=0,98$ ). В быстрорастущих и созревающих фолликулах функциональная отрицательная линейная корреляция ( $r=-1$ ) (таблица 2).

Таблица 2 – Диаметр яйцеклетки и толщина теки фолликулов, мкм

Период развития, сут.	Диаметр яйцеклетки	Толщина теки
1-е	43,5±1,43	Не сформирована
7-е	118,9±4,41***	27,1 ±0,82
14-е	143,1±19,17	31,8±1,37*
21-е	398,4±32,47***	36,4±2,19
35-е	Мелкие (1,0-4,9 мм)***	91,0±5,47***
	Средние (5,0-14,9 мм)***	68,7±1,65**
45-е	Крупные (более 15 мм)***	53,4±0,98***

Примечание: достоверность различий каждой возрастной группы по сравнению с предыдущей – \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$ .

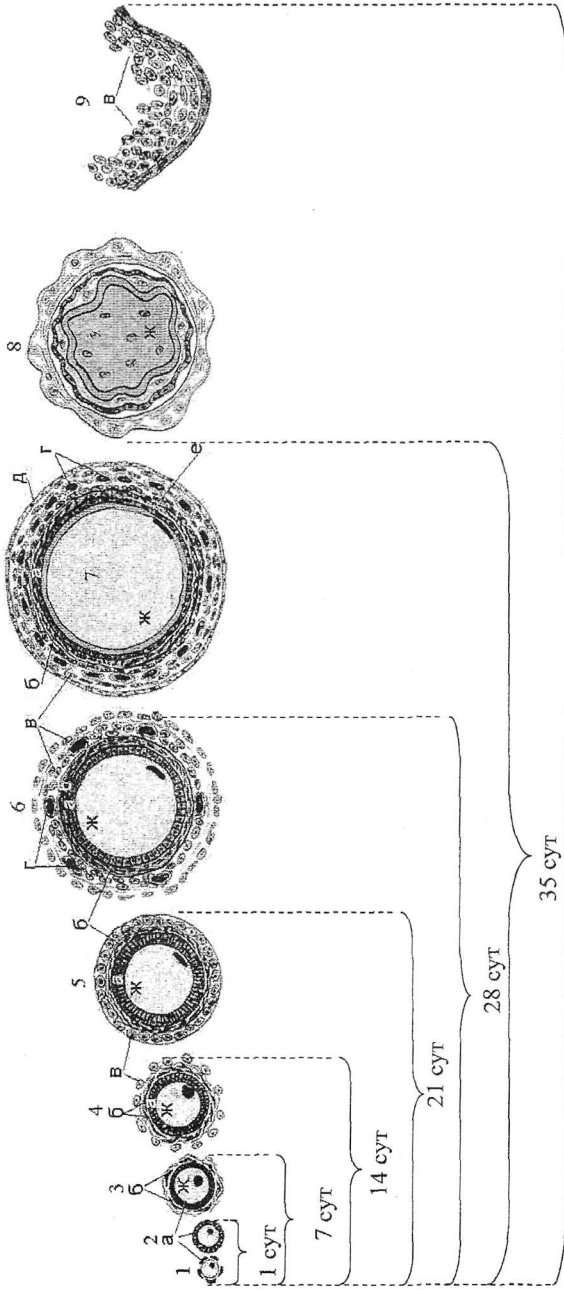


Схема 1 — Фолликулогенез в яичнике переленок в постнатальном онтогенезе

1 — примордиальный фолликул; 2-7 — растущие фолликулы (2 — малый рост; 3-6 — медленный рост; 7 — быстрый рост и созревание); 8 — атретический фолликул; 9 — постовulatoryрный фолликул; а — фолликулярный эпителий; б — гладкомышечная ткань; в — тесальные интерстициальные клетки; г — кровеносные сосуды теки; д — покровный эпителий; е — вителлиновая мембрана

Фолликулы в яичнике перепелок подвергаются атрезии на разных стадиях оогенеза, начиная с момента наступления половой зрелости. Мы установили три типа атрезии: железистую, жировую и кистозную. При железистом перерождении, характерном для медленно растущих фолликулов, разрушается оолема, яйцеклетка дефрагментируется и гибнет.

Жировая атрезия чаще встречается среди более крупных фолликулов и сопровождается интенсивным размножением жировых клеток в полости гибнущей яйцеклетки, постепенным разрушением всех структур гематофолликулярного барьера. Кистозная атрезия поражает быстрорастущие фолликулы. Мы наблюдали гиалиновое перерождение вителлиновой мембраны, десквамацию погибающих фолликулоцитов от базальной мембраны и рассеивание их в массе желтка. Завершающей стадией всех типов атрезии являлось усиленное размножение текальных и/или стромальных интерстициальных клеток в полости фолликула. С возрастом количество атретических фолликулов увеличивается, и к моменту затухания яйцеобразования основная масса коркового вещества в яичнике перепелок состоит из гибнущих яйцеклеток.

Межфолликулярная ткань коркового вещества гонады образована рыхлой соединительной тканью. В яичнике суточных перепелат мы обнаруживаем в структуре ткани: клетки мезенхимы, интенсивно митотически делящиеся бластные клетки (фибробласты, гистиоциты, малодифференцированные клетки), коллагеновые волокна. На следующих этапах развития очаги мезенхимы исчезают, бластные формы замещаются зрелыми, клетки дифференцируются.

На протяжении всего цикла развития яйцеклетки ооплазма представляет собой неоднородную массу и содержит вакуоли, гранулы и капли, гистохимически в которых выявлялись фосфолипиды и ШИК-позитивный материал.

**2.2.3. Возрастные особенности микроструктуры отделов яйцевода перепелок: воронки, белкового, безжелезистого, перешейка, скорлупового, выводкового.** Яйцевод перепелок до четырехнедельного возраста снаружи представляет собой лентовидный орган, мы выделяем в нем краниальный и каудальный (маточно-влагалищный) отделы, последний имеет больший диаметр, что также характерно для яйцевода кур. В 35-суточном возрасте яйцевод становится трубкообразным, наружная поверхность приобретает продольную складчатость и незначительную спиральную ориентацию. Заканчивается дифференцировка на отделы к моменту наступления половой зрелости образованием воронки, белкового, безжелезистого отделов, перешейка, скорлупового отдела (матки), выводкового отдела (влагалища). Длина яйцевода половозрелой перепелки возрастает в 28,8 раза от момента выпупления (рисунок 2), длина воронки составляет 6% от общей длины яйцевода; белкового отдела – 50%; безжелезистого – 0,04%; перешейка – 22%; матки – 15%; влагалища – 7%.

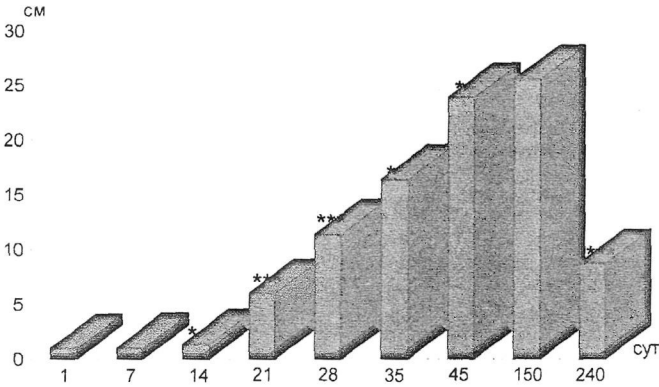


Рисунок 2 – Длина яйцевода перепелки на этапах постнатального развития

Гистологически стенка яйцевода образована тремя оболочками – слизистой, мышечной, серозной, а во влагалище – адвентицией. Наиболее дифференцированной и функционально значимой оболочкой является слизистая, образующая в разных отделах яйцевода половозрелой перепелки неодинаковые по размерам складки. В воронке выросты слизистой представлены тонкими длинными подвижными фимбриями; в белковом отделе – толстыми и короткими складками; в перешейке – бесформенными низкими складками; в перешейке – тонкими и длинными; в матке – узкими нежными сильно разветвленными; во влагалище – низкими разветвленными складками.

Развитие слизистой оболочки до начала яйцекладки подчинено определенным закономерностям. На ранних этапах постнатального онтогенеза отдельные продольные щелевидные пространства прорезают толщу слизистой оболочки, образуя узкие ленты, которые вслед за тем поперечными бороздами делятся на две самостоятельные ворсины. В двухнедельном возрасте в краниальной части высота складок меньше, а ширина больше, чем в каудальной. Образуются вторичные складки, формируется подслизистая пластинка, складки растягиваются, и вторичные складки становятся первичными, диаметр трубки значительно увеличивается.

С четвертой недели жизни тяжи эпителиальной выстилки погружаются в глубь складок в виде эпителиальных «почек» и дают начало образованию трубчатых желез.

Трубчатые железы в дефинитивном яйцеводе залегают в собственной пластинке слизистой оболочки белкового отдела, перешейка и матки. Размеры glandулоцитов половозрелых перепелок неодинаковы в разных отделах яйцевода, а также в пределах одного отдела в зависимости от секреторной активности клеток (таблица 3).

Таблица 3 – Диаметр трубчатых желез, площадь клеток покровного эпителия, glanduloцитов и их ядер, ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО)

Возраст, сут.	Покровный эпителий			Гландулоциты			Диаметр трубчатых желез, мкм		
	Площадь клетки, мкм <sup>2</sup>	Площадь ядра, мкм <sup>2</sup>	ЯЦО	Площадь клетки, мкм <sup>2</sup>	Площадь ядра, мкм <sup>2</sup>	ЯЦО			
								M±m	M±m
1	25,09±1,12	15,24±0,46	1:1,65	-	-	-	-		
7	25,98±1,46	12,31±0,8	1:2,11	-	-	-	-		
14	23,97±1,05	11,3±0,73	1:2,12	-	-	-	-		
21	31,84±2,03	15,81±0,98	1:2,01	-	-	-	-		
28	43,23±1,64	20,21±1,21	1:2,13	42,95±0,87	24,17±0,32	1:1,78	33,2±2,7		
35	61,50±2,73	17,71±0,57	1:3,47	46,91±1,14	25,03±0,66	1:1,87	25,77±1,4		
45	В	62,5±2,39	24,68±1,00	1:2,53	В	79,38±2,77	10,35±0,67	1:7,67	37,9±1,52
	Б	74,62±3,15	24,19±0,93	1:3,08					
	П	63,75±1,13	21,72±0,44	1:2,93					
	М	81,33±2,51	21,03±0,5	1:3,87					
	Вл	87,14±3,01	22,67±0,82	1:3,84					
150	В	65,5±1,07	23,19±0,94	1:2,53	Б	98,51±2,17	9,44±0,71	1:10,43	40,1±0,46
	Б	62,96±1,07	20,42±0,71	1:3,08					
	П	79,49±1,43	22,8±0,97	1:3,49					
	М	83,12±2,17	21,98±0,63	1:3,79					
	Вл	84,12±2,91	23,98±0,46	1:3,51					
240	38,26±1,15	13,66±0,42	1:2,80	22,83±0,14	7,89±0,15	1:2,89	17,12±1,28		

Примечание: В – воронка; Б – белковый отдел; П – перешеек; М – матка; Вл – влагалище.

На момент затухания яйцееобразования в секретирующих отделах яйцевода наблюдается значительное сокращение числа трубчатых желез или полное их исчезновение вследствие разрушения базальных мембран, слияния отдельных желез между собой и образования полостей, нарушения связей между glanduloцитами.

Эпителиальная выстилка слизистой оболочки яйцевода образована однослойным многорядным призматическим мерцательным эпителием. Клеточный состав представлен камбиальными, реснитчатыми и бокаловидными железистыми эпителиоцитами. Размеры, форма и соотношение клеток колеблются в зависимости от возраста перепелки и от отдела яйцевода. До двухнедельного возраста эпителий однослойный однорядный, затем становится многорядным.

Значительные морфологические преобразования эпителиальной выстилки нами зафиксированы в раннем постнатальном периоде онтогенеза: в возрасте 28 суток эпителиоциты на всем протяжении яйцевода из кубических становятся призматическими, на их апикальных полосках появляются киноцилии. Впервые обнаруживаются узкие железистые клетки, соотношение их к реснитчатым и камбиальным составляет 1:8. Камбиальные клетки многочисленны, соотношение их к реснитчатым клеткам примерно 1:3, что свидетельствует об активном процессе формирования покровного эпителия и о его незначительной секреторной активности. Изменяется соотношение реснитчатых и железистых клеток в 35-суточном возрасте и составляет 1:1, количество камбиальных эпителиоцитов снижается.

К началу яйцеекладки в 45-суточном возрасте железистые клетки приобретают характерную бокаловидную форму и сохраняют ее на протяжении всего репродуктивного периода. Реснитчатые и бокаловидные клетки располагаются упорядоченно и формируют мозаичный узор. Цитоплазма бокаловидных клеток насыщена включениями и имеет зернистую структуру, дающую интенсивную ШИК-реакцию, что характерно и для glanduloцитов, но в меньшей степени. Плазмолеммы эпителиальных клеток – glanduloцитов и клеток покровного эпителия – содержат фосфолипиды.

Начало яйцеекладки характеризуется увеличением площади клеток эпителиальной выстилки яйцевода, максимального значения показатель достигает в разгар яйцеекладки (таблица 3). Мы установили, что между размерами клеток покровного эпителия и glanduloцитов существует обратная линейная корреляция.

В период угасания яйцеекладки сокращается количество бокаловидных клеток, теряется их форма, из чего мы заключаем, что секреторная активность эпителиальной выстилки к этому времени значительно снижается. В покровном эпителии яйцевода появляются безреснитчатые эпителиоциты.

В постэмбриональном периоде развития от момента вылупления до начала угасания репродуктивной функции мышечная оболочка яйцевода перепелок утолщается. В воронке, белковом и безжелезистом отделах она образована слоем циркулярно ориентированных гладкомышечных волокон, в перешейке, матке и влагалище добавляется продольный слой гладких

миоцитов. Серозная оболочка снаружи покрывает все отделы яйцевода за исключением влагалища, где она замещается адвентицией.

## ВЫВОДЫ

1. Репродуктивные органы перепелок представлены непарными левосторонними яичником и яйцеводом. Постнатальное развитие яичника и яйцевода характеризуется постепенным увеличением темпов роста и достигает максимальных значений в возрасте 28-35 суток. В 150-суточном возрасте, соответствующем максимальной яичной продуктивности, относительная масса яичника составляет 4%, яйцевода – около 5%. В дальнейшем темпы роста снижаются и к 240-суточному возрасту наступает физиологическая инволюция репродуктивной системы, что сопровождается угасанием яйцекладки.

2. Постнатальное развитие органов яйцеобразования перепелок протекает последовательно в шесть периодов: 1) первый (1-21-е сутки) – относительный покой в росте и развитии; 2) второй (21-35-е сутки) – интенсивный морфогенез; 3) третий (35-45-е сутки) – подготовка и начало яйцекладки; 4) четвертый (45-150-е сутки) – интенсивный фолликулогенез, сопровождающийся максимальной яичной продуктивностью, высокая секреторная активность яйцевода; 5) пятый (150-240-е сутки) – снижение темпов яйцеобразования; 6) шестой – (240-е сутки и старше) – инволюция репродуктивной системы, прекращение яйцекладки.

3. Постнатальный морфогенез яичника сопровождается усовершенствованием структурной организации тканей паренхимы, дифференциацией компонентов текальной оболочки, формированием гематофолликулярного барьера вокруг яйцеклетки и постепенным накоплением в ней фосфолипидов. На протяжении фолликулогенеза наблюдается корреляция между толщиной теки и диаметром ооцита: в медленно растущих фолликулах корреляция очень сильная линейная положительная, в быстрорастущих и созревающих – корреляция функциональная отрицательная линейная.

4. Фолликулярная иерархия в яичнике перепелок к началу яйцекладки представлена экстрафолликулярными ооцитами, примордиальными, первичными, преовуляторными, постовуляторными и атретическими фолликулами. Гибель яйцеклеток обусловлена тремя типами атрезии: в медленно растущих фолликулах – железистой, в быстрорастущих и созревающих – жировой и кистозной.

5. Яйцевод перепелок на ранних этапах постнатального развития состоит из краниального и каудального отделов. Интенсивный морфогенез яйцевода сопровождается изменением линейных размеров трубки, формированием складчатости слизистой оболочки и дифференциацией на воронку, белковый и безжелезистый отделы, перешеек, матку (скорлуповый отдел), влагалище (выводковый отдел).

6. Слизистая оболочка всех отделов яйцевода на ранних этапах развития выстлана однослойным однорядным кубическим эпителием без признаков секреторной активности. В процессе гистогенеза эпителий



трансформируется в однослойный многоядный столбчатый мерцательный. К началу яйцекладки эпителиальная выстилка в воронке представлена реснитчатыми клетками, а в нижележащих отделах – камбиальными, реснитчатыми и железистыми бокаловидными.

7. Секреторная активность бокаловидных экзокриноцитов эпителиальной выстилки яйцевода и glandулоцитов простых трубчатых желез, расположенных в собственной пластинке белкового отдела, перешейка и матки, обуславливает формирование белковой, подскорлуповой и скорлуповой оболочек перепелиного яйца.

8. Снижение темпов яйцеобразования сопровождается атрезией подавляющего большинства фолликулов в яичнике, сокращением числа реснитчатых клеток и бокаловидных экзокриноцитов, появлением безреснитчатых форм в эпителиальной выстилке, а также атрофией простых трубчатых желез, что приводит к инволюции репродуктивной системы и прекращению яйцекладки.

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Результаты исследований микроструктуры репродуктивных органов перепелок в постнатальном онтогенезе могут быть использованы:

- при написании соответствующих разделов учебных и справочных пособий и руководств по анатомии и гистологии сельскохозяйственных птиц;
- в учебном процессе на ветеринарных, зооинженерных и биологических факультетах высших и средних учебных заведений;
- в научно-исследовательских институтах, занимающихся выяснением видовых и индивидуальных особенностей репродуктивной системы животных;
- для формирования общей картины гистогенеза репродуктивных органов птиц на этапах постнатального развития.

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Савельева, А.Ю. Морфология яичника японского перепела раннего постнатального периода онтогенеза / А.Ю. Савельева // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. заоч. науч. конф. – Красноярск, 2007. – С. 53-55.
2. Донкова, Н.В. Морфофункциональная характеристика репродуктивных органов перепелов в период максимальной яичной продуктивности / Н.В. Донкова, А.Ю. Савельева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Вып. 11(2) / под ред. М.В. Шалак. – Горки, 2008. – С. 230-236.
3. Савельева, А.Ю. Гистоструктура яичника и различных отделов яйцевода перепелов в период максимальной яичной продуктивности / А.Ю. Савельева // Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы разви-

- тия: мат-лы Всерос. очно-заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Красноярск, 2008. – С. 377-380.
4. Донкова, Н.В. Гистологические и гистохимические особенности яйцевода японского перепела до начала яйцекладки / Н.В. Донкова, А.Ю. Савельева // Состояние и перспективы обеспечения ветеринарного благополучия Восточной Сибири: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию ГНУ НИИ ветеринарии Восточной Сибири СО Россельхозакадемии / под ред. В.Г. Черных. – Чита, 2008. – С. 96-101.
  5. Донкова, Н.В. Особенности микроструктуры печени и репродуктивных органов у перепелов / Н.В. Донкова, Н.А. Леонов, А.Ю. Савельева // Перспективы развития аграрной науки и образования: сб. науч. тр. к 90-летию Института ветеринарной медицины. – Омск, 2008. – С. 110-114.
  6. Савельева, А.Ю. Морфологическая характеристика яичника и яйцевода перепелок на момент угасания яйцекладки / А.Ю. Савельева // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 10(52). – С. 67-69.
  7. Савельева, А.Ю. Микроструктура репродуктивных органов перепелок в постнатальном онтогенезе: науч.-метод. рекомендации / А.Ю. Савельева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 14 с.
  8. Савельева, А.Ю. Гистоструктура яичника перепелок в постнатальном онтогенезе / А.Ю. Савельева // Вестн. КрасГАУ. – 2009. – Вып. 4. – С. 173-176.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 9.04.2009. Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Объем 1,0 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № 2064

Издательство Красноярского государственного аграрного университета

660017, Красноярск, ул. Ленина, 117