

## ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И ГИСТОХИМИИ ЖЕЛЕЗ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЯЙЦЕВОДА ДОМАШНЕЙ ЦЕСАРКИ

Кот Т.Ф.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

*В статье представлена морфологическая характеристика желез слизистой оболочки яйцевода цесарки. Также определены особенности локализации и распределения белков, углеводов, гликогена на тканевом и клеточном уровнях. Параметры морфометрии яйцевода клинически здоровых цесарок следует использовать в качестве показателей нормы при диагностике болезней яйцевода.*

*The article presents the morphological characteristic of glands of tunica mucosa of oviduct of Guinea Fowls. Also we ascertained the particularity of localization and allocation of proteins, carbohydrates, glycogens on the tissue and cellular levels. The parameters of morphometer of oviduct of clinically healthy Guinea Fowls shall be used as parameters of norm when diagnosing diseases of oviduct.*

**Ключевые слова:** цесарки, яйцевод, гистохимия, морфометрические показатели, слизистая оболочка, железы, складки.

**Keywords:** Guinea Fowls, oviduct, histochemical, morphometric values, tunica mucosa, glands, folds.

**Введение.** Цесарки относятся к отряду Куриных. В Украине их разводят в фермерский и приусадебных хозяйствах. Выращивание цесарок на промышленной основе требует решения задач содержания птиц соответственно к возрастным группам. Чтобы интенсивное использование птицы не принесло вред организму и убыток производству, оно должно базироваться на знании породной морфологии органов репродуктивной системы.

Процессы репродукции у птиц имеют ряд особенностей. Яйцевод, как важный элемент репродуктивной системы, обеспечивает их реализацию: оплодотворение яйцеклетки, образование ее третичных оболочек, а также депонирование сперматозоидов в половых путях самок [1, 8, 9, 16, 17].

Стенка яйцевода образована тремя оболочками: слизистой, мышечной и серозной. В период яйцекладки слизистая оболочка является наиболее дифференцированной. Она характеризуется рядом морфофункциональных особенностей на микроскопическом уровне, которые сравнительно хорошо изучены у кур [5, 8, 12, 15], индеек [4, 7], гусей [2] и страусов [9, 11]. Сведения о строении слизистой оболочки яйцевода цесарок в специальной литературе малочисленные [10]. Целью нашей работы было изучить особенности морфологии и гистохимии желез и морфометрические показатели складок слизистой оболочки яйцевода цесарки в период яйцекладки.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили на кафедре анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Объектом исследования были воронка, перешеек, белковый и скорлуповый отделы яйцевода цесарок Голубой породы возрастом 300 суток (n=6). В работе использовались гистологические, морфометрические и гистохимические методы исследований. Для гистологического исследования кусочки материала фиксировали в 10 % водном растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа с последующей заливкой в парафин по общепринятым методикам [3]. Для изучения особенностей микроскопического строения слизистой оболочки яйцевода и проведения морфометрических исследований изготавливали гистосрезы с последующей окраской гематоксилином и эозином. Для выявления коллагеновых волокон использовали метод Маллори. Определение «суммарных белков» проводили по методу Шуста, основных и кислых белков – Микель-Кальво – сульфатированных гликозаминогликанов – Стидмена, гликогена – Мак-Мануса. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически с помощью персонального компьютера с использованием стандартных программных пакетов «Microsoft Exel» и «Statistica 6».

**Результаты исследований.** Проведенными морфологическими исследованиями подтверждено, что в период яйцекладки дифференциация яйцевода цесарок на отделы хорошо выражена. Отличия между отделами яйцевода определяются толщиной стенки органа в соответствующем участке, рельефом слизистой оболочки, а также морфологическими и гистохимическими особенностями секреторного аппарата слизистой оболочки [1, 5, 12, 13, 16, 17].

Воронка состоит из собственно воронки и шейки. Собственно воронка – тонкостенная, конусовидная, открывается в грудобрюшную полость широким брюшным отверстием. Ее края имеют

торочки, а слизистая оболочка – призматические складки высотой  $71,95 \pm 7,95$  мкм и шириной  $35,2 \pm 3,9$  мкм. Покровный эпителий представлен однослойным мерцательным эпителием. В участке перехода собственно воронки в шейку эпителий образует щелевидные впячивания – «железистые ямки». Эпителиоциты «железистых ямок» бокаловидной формы, высотой  $10,2 \pm 0,41$  мкм, с базофильной цитоплазмой и круглым светлым ядром. В центре ядра четко выделяются одно-два ядрышка. В апикальной части цитоплазмы выявлены гликозаминогликаны и гликопротеиды, что согласуется с данными других авторов [4, 16].

В шейке воронки складки слизистой оболочки расположены параллельно продольной оси органа, имеют древовидную форму. Общее количество складок равно  $24 \pm 0,89$  единицам, высота и ширина –  $677,13 \pm 86,7$  и  $261,27 \pm 28,53$  мкм соответственно. Поскольку складки имеют разную высоту, мы их разделили на крупные ( $1091,5 \pm 50,3$  мкм), средние ( $703,77 \pm 19,1$  мкм) и мелкие ( $236,14 \pm 19,89$  мкм). Причем мелких складок ( $45,64 \pm 2,3$  %) достоверно ( $P < 0,001$ ) больше, чем крупных ( $16,24 \pm 1,74$  %). В шейке воронки выявлены как одноклеточные эпителиальные железы (бокаловидные клетки), так и трубчатые железы, которые залегают в собственной пластинке слизистой оболочки. Известно [10, 11], что одноклеточные железы воронки выделяют муцин, а трубчатые – зернистый секрет белковой природы. В результате смешивания секрета желез этих двух типов формируется материал, который идет на построение халаз.

Трубчатые железы в собственной пластинке слизистой оболочки шейки воронки расположены рыхло. Между ними находятся значительные прослойки волокнистой соединительной ткани. Секреторные отделы желез образованы 8–10 glanduloцитами цилиндрической формы. Базальная часть цитоплазмы glanduloцитов содержит круглое ядро с одним-двумя ядрышками. Ядро может быть как просветленным, так и гиперхромным. Цитоплазма апикальной части клеток слабо базофильная, пеннистая, базальной – более базофильная, однородная и равномерно окрашена. Просвет трубчатых желез небольшой, поскольку переполненные секретом glanduloциты почти полностью занимают его.

Функциональное значение трубчатых желез воронки яйцевода не определено. Одни авторы [11] считают, что железы секретируют белки, гликопротеиды, сульфатированные и карбоксилированные гликозаминогликаны, липопротеиды, протеоглики, которые вместе с секретом бокаловидных клеток покровного эпителия образуют желеподобный материал внутреннего плотного слоя белка яйца. Другие исследователи [10, 17], выявив в просвете желез сперматозоиды, считают, что трубчатые железы шейки воронки являются местом накопления и сохранения сперматозоидов. Третьи авторы [10] уверены, что в воронке происходит оплодотворение яйцеклетки, а железы обеспечивают удаление сперматозоидов, которые не приняли участия в оплодотворении, уменьшая таким образом возможность полиспермии. При окрашивании гистопрепаратов шейки воронки цесарки амодочерным 10 В методом Шуста, нами выявлена зернистость красного цвета в апикальной части цитоплазмы glanduloцитов. Это позволяет утверждать о наличии в составе секрета glanduloцитов трубчатых желез воронки белков.

В белковом отделе яйцевода складки слизистой оболочки образуют параллельные ряды в косо-спиральном направлении. Складки не ветвятся, имеют разную высоту. Крупные и средние складки высотой соответственно  $2590,67 \pm 175,85$  и  $1717,28 \pm 60,88$  мкм, имеют цилиндрическую, пальце- и листовидную форму. Мелкие складки – конусовидной формы, высотой  $1011,29 \pm 74,58$  мкм. В сравнении с шейкой воронки, в белковом отделе высота и ширина складок слизистой оболочки достоверно ( $P < 0,001$ ) увеличивается соответственно в 2,6 ( $677,13 \pm 87,6$  против  $1773,08 \pm 168,78$  мкм) и 2,3 ( $261,27 \pm 28,53$  против  $609,71 \pm 31,66$  мкм) раза.

Слизистая оболочка белкового отдела покрыта однослойным призматическим каемчатым эпителием. Его клеточный состав представлен призматическими, реснитчатыми, бокаловидными и белоксекретирующими клетками. Бокаловидные клетки имеют типичное строение. Белоксекретирующие эпителиоциты узкие, удлинённые, с небольшим разширением в апикальной трети. Ядро их расположено в центральной части клетки, овально вытянуто и содержит одно ядрышко. Границы этих клеток отчетливо выявляются окраской срезов по Маллори. В цитоплазме одноклеточных желез эпителия белкового отдела выявляются гликопротеиды и гликозаминогликаны, преимущественно сульфатированные.

По данным [6, 8, 16, 17], продуктом секреции белоксекретирующих клеток покровного эпителия белкового отдела является овомуцин. В гистохимическом отношении – это сложный комплекс полисахаридсодержащих соединений, включающий гликопротеиды, сиалогликопротеиды, сульфатированные и карбоксилированные гликозаминогликаны. Овомуцин является компонентом яичного белка, образуя в нем сеть тонкофибриллярных структур.

В собственной пластинке слизистой оболочки белкового отдела яйцевода цесарки трубчатые железы имеют разветвленные секреторные отделы, которые расположены плотно. Соединительнотканые прослойки между ними узкие, содержат плазматические клетки и лимфоциты. Секреторные отделы желез образованы 7–9 glanduloцитами кубической формы. Выводные протоки открываются у основания складок слизистой оболочки.

Трубчатые железы в белковом отделе яйцевода цесарки представлены тремя генерациями. Железы первой генерации наиболее ранние, имеют небольшой просвет, цитоплазма glanduloцитов слабо базофильна, пеннистая. Округлое ядро расположено у основания клетки, где цитоплазма более темная и гомогенная. Железы второй генерации являются переходной группой. Они имеют небольшой просвет, цитоплазма glanduloцитов окрашена неоднородно (базальная часть – интенсивно базофильна, апикальная – зоинофильна), ядро смещено базально, гиперхромно. Третья генерация желез белкового отдела имеет наибольший уровень специализации. Клетки настолько растянуты секретом, что границы между ними обнаруживаются только по расположению ядер. Небольшой просвет желез заполнен секретом, который окрашивается гематоксилином и эозином в розово-сиреневый цвет. Следует отметить, что в цитоплазме glanduloцитов на всех стадиях развития гистохимически выявляются только белки. Они окрашиваются амидочерным В в разные цвета – от черного к красному. Как сообщают [6], белки,

секретируемые glandулоцитами желез слизистой оболочки белкового отдела, отличаются аминокислотным составом.

В перешейке яйцевода складки слизистой оболочки листовидной формы. Их высота увеличивается с  $647,22 \pm 73,08$  мкм (мелкие складки) до  $1735,1 \pm 49,96$  мкм (крупные складки). Средних складок больше ( $44,98 \pm 3,64$  %), чем крупных и мелких ( $29,09 \pm 3,15$  и  $25,93 \pm 1,98$  % соответственно). Верхушки складок острые, свободные края образуют насечки (вторичные складки). Слизистая оболочка перешейка покрыта однослойным призматическим каемчатым эпителием. Его клеточный состав представлен призматическими, реснитчатыми и бокаловидными клетками. Ядра бокаловидных клеток округлой формы, содержат хроматин и смещены к базальной мембране. Однако использованными методами окраски их цитоплазма не окрашивалась, и только бромфеноловым синим по Микель-Кальво обнаруживалось голубое окрашивание в виде зернистости в апикальной части клетки. Такое окрашивание характерно для основных и кислых белков. Кроме того, при окрашивании гистопрепаратов методом Маллори цитоплазма некоторых эпителиоцитов покровного эпителия, а также выделенный в виде нитей секрет в просвете перешейка окрашивались в синий цвет, что свойственно для коллагеновых волокон волокнистой соединительной ткани. Эти наблюдения дают основание предположить, что волокнистая часть подскорлупных оболочек яйца цесарки образуется из секрета клеток покровного эпителия перешейка яйцевода.

Подобно белковому отделу, собственная пластинка слизистой оболочки перешейка яйцевода цесарки содержит простые трубчатые разветвленные железы. Однако, они расположены рыхло, просвет их секреторных отделов ограничен большим количеством glandулоцитов ( $11-12$ ). В цитоплазме glandулоцитов выявлены секреторные гранулы, которые после окрашивания по методу Мак-Мануса проявляют гомогенность, окрашиваясь в пурпурный цвет. Данные наблюдения позволяют предположить, что железы слизистой оболочки перешейка секретируют гликопротеиды и гликозаминогликаны.

Скорлуповый отдел яйцевода цесарки имеет сложный рельеф слизистой оболочки. Свободный край первичных складок формирует поперечные вторичные складки листо- и гребневидной формы. В свою очередь, свободный край вторичных складок имеет волнистый вид за счет образования третичных складок. Общее количество складок слизистой оболочки скорлупового отдела, в сравнении с перешейком, достоверно ( $P < 0,001$ ) увеличивается в 6 раз ( $105,5 \pm 6,31$  против  $17,67 \pm 1,09$  единиц). Их высота увеличивается в 1,8 раза ( $2046,55 \pm 230,63$  против  $1158,08 \pm 112,92$  мкм), а ширина, наоборот, уменьшается в 2,9 раза ( $161,58 \pm 15,89$  против  $476,1 \pm 34,67$  мкм). Анализируя высоту складок, мы их разделили на крупные ( $2802,74 \pm 68,57$  мкм) и мелкие ( $1290,36 \pm 24,39$  мкм) складки. Первые образованы слизистой оболочкой большой кривизны, а вторые – малой кривизны скорлупового отдела. Мелкие складки имеют неправильную форму, ветвятся, иногда соединяются между собой. В сравнении с крупными складками, их количество меньше ( $60,5 \pm 1,45$  против  $45 \pm 5,32$  единиц), а ширина больше ( $110,02 \pm 3,21$  против  $213,14 \pm 6,12$  мкм).

Клеточный состав покровного эпителия скорлупового отдела представлен реснитчатыми и бокаловидными клетками. Гистохимическими реакциями в бокаловидных клетках выявлены сульфатированные гликозаминогликаны, гликопротеиды, а также белки, но в меньшем количестве, чем в белковом отделе. В собственном слое слизистой оболочки простые трубчатые железы разветвленные и расположены плотно. Цитоплазма glandулоцитов слабо базофильна. Светлые круглые ядра расположены в базальной трети клеток, но не прилегают к основанию. Они содержат от одного до трех ядрышек. Проведенные гистохимические исследования не подтвердили наличие в цитоплазме клеток трубчатых желез скорлупового отдела цесарок ни гликозаминогликанов, ни гликопротеидов. Лишь в апикальных участках цитоплазмы glandулоцитов было выявлено небольшое количество белка. Большинство исследователей [2, 4, 5, 11] считают, что секреторные клетки скорлупового отдела яйцевода выделяют воду и неорганические составные части скорлупы, которые откладываются в виде солей кальция на органическом решетчатом матриксе. Причем, из желез в скорлупу яйца поступают кристаллические соединения кальция, а из бокаловидных клеток покровного эпителия – аморфные соединения кальция.

Таким образом, слизистая оболочка является наиболее дифференцированной оболочкой яйцевода цесарки. Она формирует складки, количество, высота и форма которых в разных отделах яйцевода существенно отличается. В собственно воронке выросты слизистой оболочки представлены тонкими длинными фимбриями, в белковом отделе – толстыми короткими складками, в перешейке – бесформенными низкими складками, в скорлуповом отделе – низкими разветвленными складками. Как считает большинство исследователей [2, 4, 5, 11, 13, 16, 17], рельефность слизистой оболочки яйцевода обусловлена положением яйца в яйцеводе. Слизистая оболочка яйцевода состоит из покровного эпителия, собственной пластинки и подслизистой основы. Клеточный состав покровного эпителия слизистой оболочки представлен, в основном, реснитчатыми, бокаловидными и белоксекретирующими клетками. По данным [5, 7, 16, 17], реснитчатые и белоксекретирующие клетки являются клетками одного вида, которые имеют разное функциональное состояние. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. В ней содержатся кровеносные сосуды, эластические волокна, мышечные клетки, лимфоциты и плазматические клетки. В шейке воронки, белковом отделе, перешейке и скорлуповом отделе есть простые трубчатые разветвленные железы. Как считают [6, 8, 16, 17], морфологические особенности и характер секрета трубчатых желез изменяется в разных отделах яйцевода, что и подтверждают результаты наших исследований.

**Закключение.** 1. Проведенными исследованиями установлено, что в слизистой оболочке яйцевода цесарки секреторный аппарат представлен бокаловидными, белоксекретирующими клетками в покровном эпителии и трубчатыми железами в собственной пластинке. Причем, железы в перешейке и воронке расположены рыхло, а в белковом и скорлуповом отделах яйцевода – плотно.

2. Секреторный аппарат яйцевода цесарки характеризуется интенсивными гистохимическими реакциями на содержание «суммарных белков» в шейке воронки и белковом отделе; гликопротеидов и

гликозаминогликанов в собственно воронке и перешейке; сульфатированных гликозаминогликанов в белковом отделе. Эти вещества сконцентрированы преимущественно в гландулоцитах трубчатых желез, несколько меньше – в секреторных клетках покровного эпителия.

3. Слизистая оболочка яйцевода цесарок формирует складки, общее количество которых наибольшее в скорлуповом отделе ( $105,5 \pm 6,31$  единиц) и наименьшее в других отделах яйцевода (от  $17,67 \pm 1,09$  единиц в перешейке до  $24 \pm 0,89$  единиц в шейке воронки). Высота и ширина складок в разных отделах яйцевода существенно отличаются. Крупные складки ( $2046,55 \pm 230,63$  мкм) формирует слизистая оболочка скорлупового отдела, широкие ( $609,71 \pm 31,66$  мкм) – белкового отдела, мелкие ( $677,13 \pm 86,7 \times 261,27 \pm 28,53$  мкм) – шейки воронки.

**Литература.** 1. *Анатомія свійських птахів: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, Т.Ф. Кот, С.В. Гуральська. – Житомир: Полісся, 2011. – 252 с.* 2. Бондаренко О.Е. Гістоструктура стінки білкового відділу яйцепроводу гусей 9-місячного віку / О.Е. Бондаренко // Пробл. розвитку с.-г. тварин: зб. наук. пр. НАУ. – К., 1997. – С. 99–100. 3. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с. 4. Жигалова Е.Е. Возрастная морфология органов яйцеобразования индейки / Е.Е. Жигалова, М.Е. Пилипенко // Морфологи Украины – сільському господарству. – Киев, 1988. – С. 33–34. 5. Кюбар Х. Развитие яйцевода у молодняка кур / Х. Кюбар // Сб. науч. тр. Эстонской с.-х. акад. – 1959. – Вып. 8. – С. 32–39. 6. Пилипенко М.Ю. О защитных барьерах яйцевода индейки / М.Ю. Пилипенко, Е.Е. Жигалова // Актуал. вопр. морфологии: тез. докл. III съезда анатомов, гистологов, эмбриологов и топографоанатомов УССР. – Черновцы, 1990. – С. 293–240. 7. Тегза А.А. К вопросу о строках структурно-функциональной дифференциации яйцевода индеек / А.А. Тегза // Аграр. вестн. Урала. – 2008. – № 11. – С. 74–75. 8. Шарандак В.И. Морфология яйцевода кур породы Леггорн и Корниш в возрастном и функциональном аспектах: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. вет. наук.: спец. 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных» / В.И. Шарандак. – М., 1985. – 16 с. 9. Bezudenhout A.J. Sperm storage tubules in the vagina (*Struthio camelus*) / A.J. Bezudenhout, J.T. Soley, H.B. Groenewald // J. of Vet. Res. – 1995. – Vol. 62. – P. 193–199. 10. Onyeanusu B. Main arteries to the female reproductive organs in helmeted guinea fowl (*Numida Maleagris*) / B. Onyeanusu, A. Ema // J. of Zool. – 1986. – Vol. 210, № 2. – P. 205–210. 11. Suber A. Light, scanning and transmission electron microscopical study on the oviduct of the ostrich (*Struthio camelus*) / A. Suber, S. Rmara // J. Vet. Anat. – 2009. – Vol. 2, № 2. – P. 79–89. 12. Surface F.M. The histological of the oviduct of the domestic hen / F.M. Surface // Bull. Mainel. Agric. Exp. Stn. – 2002. – Vol. 209. – P. 395–430. 13. Vernerova-Prochazkova E. The histology of the oviduct of domestic fowl in the course of the postincubation development. The development of the vagina / E. Vernerova-Prochazkova // Poult. Sci. – 1988. – Vol. 67, № 10. – P. 1465–1468. 14. Wu H. An ultrastructural study of tubular gland cells in the oviduct of peking duck during laying phase / H. Wu, J. Ma // Acta Zool. Sin. – 1986. – Vol. 32. – P. 117–121. 15. Wyburn G.M. Fine structure of the oviduct of the laying hen / G.M. Wyburn, H.S. Johnston, M.N. Draper // Symposium sur la Physiologie de la formation de la coquille de l'oeuf. – 1968. – P. 131–137. 16. Yu J.Y. Development cellular growth and function of the avian oviduct. Study on the magnum during a reproductive cycle of the domestic fowl, *Gallus domesticus* / J.Y. Yu, R.R. Marquardt // Biol. Reprod. – 1973. – Vol. 8, № 3. – P. 283–298. 17. Zonston H.S. The fine structure of the uterus of the domestic fowl / H.S. Zonston, R.N. Aitken // J. Anat. – 1963. – № 97. – P. 333–334.