

## ГИСТОГЕНЕЗ, ОСОБЕННОСТИ МИКРОМОРФОЛОГИИ И ГИСТОХИМИИ ТРУБЧАТЫХ ЖЕЛЕЗ ЯЙЦЕВОДА КУР В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА

О. Ю. Царева

Целью исследования было изучение формирования, микроморфологии и гистохимической активности трубчатых желез каудальной части воронки, белкового и скорлупового отделов яйцевода цыплят и кур кросса «П 46» в различные возрастные периоды постнатального онтогенеза. Исследования проводили методами классической гистологии, гистохимии, микрометрии и биометрического анализа. Установлено, что трубчатые железы во всех отделах яйцевода цыплят начинают закладываться к 60-суточному возрасту, а завершают формирование до начала яйцекладки. Причем в возрасте 90 суток, когда появляется дифференцированность яйцевода на отделы, проявляется более интенсивное формирование желез в белковом и скорлуповом отделах. Сформированные железы простые трубчатые, в каудальной части воронки неразветвленные, в белковом и скорлуповом отделах – разветвленные. В белковом отделе выявлено разделение желез собственной пластинки на две разновидности или генерации, основанное на особенностях окраски цитоплазмы glanduloцитов. Эпителиоциты желез скорлупового отдела разделяются на две количественно равнозначные популяции мелких и более крупных клеток, что подтверждается методами цитометрии и биометрического анализа. В период яйцекладки железы каудальной части воронки и белкового отдела вырабатывают гликопротеиды, кислые и основные белки, а скорлупового отдела – только белки. Отличия трубчатых желез отделов яйцевода у кур в возрасте 36 недель, то есть на пике яйцекладки незначительны и выявляются только на морфометрическом уровне. В период угасания яйцекладки железы во всех отделах подвергаются инволюции и функционально неактивны.

**Ключевые слова:** воронка яйцевода, белковый отдел, скорлуповый отдел, собственная пластинка слизистой оболочки, трубчатые железы, эпителиоциты, glanduloциты.

В Челябинской области птицеводство, в частности, разведение кур, является приоритетным направлением [1, 2]. Для повышения продуктивности птиц и последующей интенсификации птицеводства необходимо знание морфологии и физиологии репродуктивных органов самок птиц, в особенности яйцевода, трубчатые железы которого формируют третичные оболочки яйцеклетки и таким образом не только участвуют в функции воспроизводства, но и обеспечивают продукцию яиц, являющихся ценным продуктом питания. Поэтому углубление знаний о строении органов размножения кур имеет большое значение при формировании и использовании научно обоснованной системы мер для повышения яйценоскости. Имеющиеся сведения о микроскопическом строении и гистохимии отделов яйцевода птиц в различные возрастные периоды [3, 4, 5] не формируют комплекса знаний о микроморфологии и функцио-

нальной активности клеток трубчатых желез некоторых отделов яйцевода кур кросса «П 46» в разные фазы постнатального онтогенеза.

**Целью исследования** было изучение формирования, микроморфологии и гистохимической активности трубчатых желез воронки, белкового и скорлупового отделов яйцевода цыплят и кур кросса «П 46» в различные возрастные периоды постнатального онтогенеза.

### Материал и методы исследования

Материалом для исследования служили яйцеводы цыплят и кур породы леггорн белый, кросса «П 46». Половая зрелость кур наступает в возрасте 17–18 недель, пик яйцекладки – в 36 недель, длительность яйцекладки – 7 месяцев. Яйценоскость составляет 250–270 яиц в год на одну несушку. Птица выращивалась и содержалась в клетках с соблюдением всех общепринятых норм зоогигиены, пользовалась

сбалансированным кормлением во все периоды роста и развития и получала достаточное количество витаминов, макро- и микроэлементов. Материал отобран от 15 взрослых кур в возрасте 18, 36 и 72 недели и 15 цыплят в возрасте 20, 30 и 90 суток, зафиксирован в жидкости Карнуа и 12%-м нейтральном формалине. Для уплотнения материал заливали в парафин. Срезы толщиной 7–10 мкм готовили на санном микротоме Reichert Austria и окрашивали общеморфологическим методом – гематоксилин-эозином, а также по Маллори [6]. Проводили люминесцентную микроскопию гистологических срезов, обработанных акридиновым оранжевым в разведении 1:10 000 при pH 4,25. В эпителиоцитах желез и их просветах выявляли белки – водным и сулемовым растворами бромфенолового синего по Бонхегу, гликозаминогликаны – основным коричневым по Шубичу и альциановым синим по методу Стивенса, гликопротеиды и гликоген – ШИК-реакцией по Шабадашу [6, 7]. Для дифференциации гликопротеидов и гликогена использовали метод Роскина с амилазой слюны. Для обработки материала применяли методы цитометрии и биометрического анализа.

### Результаты и обсуждение

Исследованиями установлено, что яйцевод цыплят до 90-суточного возраста не дифференцирован на отделы. При достижении этого возраста разные отделы яйцевода можно различить преимущественно по рельефу слизистой оболочки [8]. Закладка трубчатых желез начинается в возрасте 60 суток. В покровном эпителии появляются скопления крупных хромофобных клеток в виде «гнезд», которые выходят за пределы покровного эпителия и вдаются в подлежащую собственную пластинку. У молодых в возрасте 90 суток число «гнездовых» скоплений увеличивается (рис. 1), а затем они углубляются в соединительную ткань, не теряя при этом морфологической связи с покровным эпителием. При этом эпителиальные «почки», как основа для будущих трубчатых желез, более интенсивно формируются в белковом и скорлуповом отделах. Таким образом, ранний этап процесса закладки трубчатых желез происходит довольно медленно, что подтверждается данными литературы [8, 9].

В начале яйцекладки, к 18-недельному возрасту, яйцевод кур четко дифференцирован на отделы, которые отличаются друг от друга

в том числе и по строению трубчатых желез собственной пластинки слизистой оболочки.

В каудальной части воронки – шейке – залегают простые трубчатые неразветвленные железы, что согласуется с данными литературы [3, 4, 10]. Лежат они рыхло – разделены широкими прослойками соединительной ткани. Каждый концевой секреторный отдел построен из 8–10 кубических или столбчатых эпителиоцитов и имеет небольшой, почти незаметный просвет. Округлые гиперхромные и эухроматичные ядра клеток смещены базально, а цитоплазма четко подразделена на две зоны, или полюса. Базальный полюс однороден, окрашен равномерно, интенсивно базофильно, а цитоплазма апикального полюса пеннистая, слабо базофильная. В цитоплазме обнаруживаются гликопротеиды, кислые и основные белки.

В белковом отделе расположены простые трубчатые разветвленные железы, плотно прилегающие друг к другу и практически не имеющие прослоек рыхлой соединительной ткани между концевыми секреторными отделами [5, 11], которые образованы 7–9 столбчатыми эпителиоцитами. Причем, по данным В.К. Стрижикова, С.В. Стрижиковой (2020), не только в воронке, но и в других отделах яйцевода птиц железы собственной пластинки строят не только столбчатые, но и кубические клетки, что связано со степенью заполнения их цитоплазмы секретом [10]. Выводные протоки желез короткие, выстланы клетками с интенсивно базофильной цитоплазмой и овальными ядрами, которые становятся круглыми вблизи секреторных отделов. Преобладающая часть желез, занимающая приблизительно 98% железистого поля, состоит из эпителиоцитов, заполненных оксифильным секретом, который по Маллори окрашивается неоднородно – имеются ярко-красные капли на сине-голубом фоне. Секреторные клетки меньшей части желез окрашены неоднородно – базальная часть, содержащая гиперхромное ядро, базофильно, а апикальная – оксифильно. Наличие двух разновидностей желез, вероятно, связано с одновременным вступлением желез в стадию функциональной активности. Некоторые авторы [11] не разделяют трубчатые железы белкового отдела на две генерации. В составе секрета цитоплазмы эпителиоцитов и просвета желез были выявлены белки и гликопротеиды [4].

Железы скорлупового отдела яйцевода простые трубчатые, слабо разветвленные [4, 12, 13].



Плотность залегания желез неодинакова в разных участках слизистой оболочки (рис. 2). Секреторные отделы состоят в среднем из 5–9 столбчатых эпителиоцитов, высота которых колеблется от 5,0 до 11,5 мкм, а площадь составляет  $30,98 \pm 9,89$  мкм<sup>2</sup>. В базальной трети клеток лежит светлоокрашенное, реже гиперхромное, округлое ядро размером  $10,17 \pm 2,16$  мкм<sup>2</sup>. Биометрически эпителиоциты желез разделяются на две количественно равнозначные популяции мелких и более крупных клеток.

Цитоплазма слабо базофильная с кольцевидной интенсивно базофильной периферической зоной. В апикальной части цитоплазмы клеток небольшого числа секреторных отделов обнаруживается только незначительное количество белков [4] (рис. 3).

У кур в возрасте 36 недель, то есть в период пика яйцекладки, трубчатые железы яйцевода интенсивно функционируют. С этим и связаны основные изменения в их морфологии.

Трубчатые железы каудальной части воронки не имеют особенностей морфологии в сравнении с периодом начала яйцекладки.

На пике яйцекладки железы собственной пластинки также подразделяются на две генерации (рис. 4), но соотношение их количества иное, чем во время ее начала. Первая генерация составляет более половины всех желез, в которых цитоплазма glanduloцитов базофильна, с интенсивно базофильной перикариальной зоной; по Маллори цитоплазма также окрашена в голубой или синий цвет [4], в ее апикальных участках и просвете концевого отдела выявлены

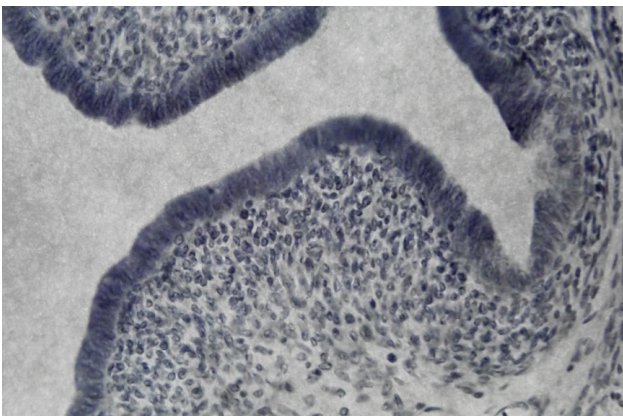


Рис. 1. Начало закладки трубчатых желез в яйцеводе цыпленка в возрасте 60 суток (гематоксилин-эозин,  $\times 400$ )

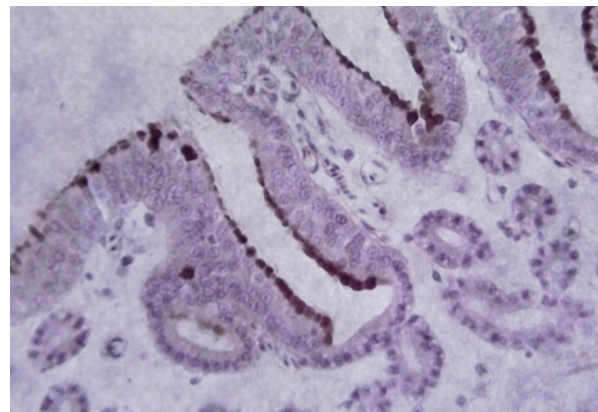


Рис. 2. Трубчатые железы скорлупового отдела яйцевода в начале яйцекладки (по Шубичу,  $\times 600$ )

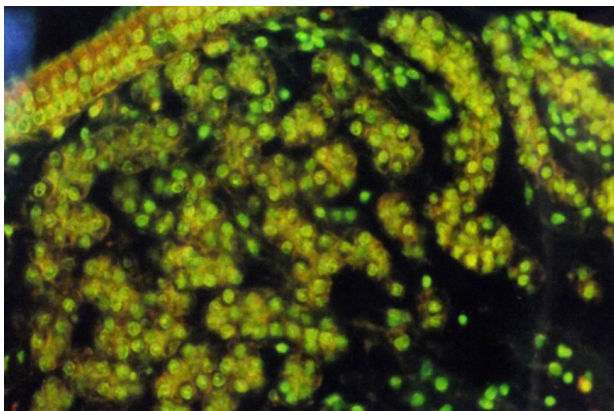


Рис. 3. Трубчатые железы скорлупового отдела яйцевода в начале яйцекладки (люминесцентная микроскопия,  $\times 400$ )

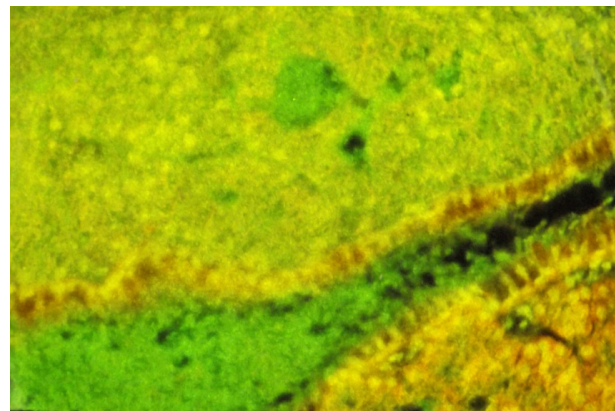


Рис. 4. Трубчатые железы белкового отдела яйцевода на пике яйцекладки (люминесцентная микроскопия,  $\times 200$ )

кислые и основные белки. Цитоплазма клеток желез второй генерации оксифильная, при окраске по Маллори оранжево-красного цвета, также содержит равномерно распределенные белки. Ядерно-протоплазменное соотношение glanduloцитов второй генерации желез имеет высокий коэффициент изменчивости, что предполагает их значительное разнообразие по уровню функциональной активности (различия достоверны).

Трубчатые железы скорлупового отдела кур-несушек при сравнении с периодом начала яйцекладки имеют отличия, выявляемые только на уровне морфометрии. Так, установлено, что эпителиоциты крупнее, их площадь составляет  $48,64 \pm 11,80$  мкм<sup>2</sup>. При этом ядра этих клеток мельче – площадь  $8,41 \pm 1,59$  мкм<sup>2</sup> и, соответственно, ядерно-протоплазменное отношение ниже (различия высоко достоверны).

У кур в возрасте 72 недель, то есть в момент угасания яйцекладки, яйцевод, в том числе и его трубчатые железы, претерпели изменения. Так, в воронке железы морфологически не изменены, но функционально не активны – в цитоплазме glanduloцитов секреторных отделов не обнаруживаются гликопротеиды и белки. Наиболее сильно видоизменились железы в белковом отделе. Они подверглись редукции, залегают в собственной пластинке более рыхло, не подразделяются на генерации. Стенку секреторного отдела строят клетки кубической, а не столбчатой формы, которые значительно мельче, чем у кур-несушек (различия высоко достоверны). Почти прозрачная цитоплазма glanduloцитов содержит незначительное количество кислого и основного белка – железы не функционируют. Ядра крупные, округлые, лежат центрально или несколько смещены к базальному полюсу. Трубчатые железы скорлупового отдела находятся на начальной стадии инволюции. Сами клетки и их ядра мельче, чем в период пика яйцекладки (различия статистически высоко достоверны). Площадь клеток составляет  $23,31 \pm 6,29$  мкм<sup>2</sup>, а ядер –  $7,09 \pm 1,57$  мкм<sup>2</sup>, цитоплазма однородная и слабо базофильная.

### Выводы

Основными особенностями гистогенеза, микроморфологии и гистохимии трубчатых железотделов яйцевода цыплят и кур в разные периоды постнатального онтогенеза являются следующие:

1) закладка трубчатых желез начинается у цыплят в возрасте 60 суток, до 90-суточного возраста их гистогенез происходит медленными темпами; железы приобретают специфические микроморфологические и функциональные особенности в воронке, белковом и скорлуповом отделах незадолго до начала яйцекладки;

2) в состав секрета трубчатых желез каудальной части воронки входят белки и гликопротеиды, белкового отдела – преимущественно белки, а секрет желез скорлупового отдела – серозный, с крайне малым содержанием в нем полисахаридных соединений;

3) различия морфологии и гистохимии желез в разные возрастные периоды (18 и 36 недель) и периоды яйцекладки (начало и пик яйцекладки) незначительны и выявляются только на морфометрическом уровне;

4) в период угасания яйцекладки в 72-недельном возрасте функциональная активность трубчатых желез резко снижается, что подтверждается отсутствием в них секрета, а также увеличением объема волокнистой соединительной ткани.

### Список литературы

1. Журавель, Н. А. Особенности расчета экономической эффективности ветеринарных мероприятий, включающих вакцинацию кур-несушек / Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : матер. Междунар. науч.-практ. конференции в рамках XXVIII Междунар. специализированной выставки «Агрокомплекс-2018». – Уфа : Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – Ч. 2. – С. 88.
2. Журавель, Н. А. Экономическая эффективность фармакологической профилактики стрессов при выращивании ремонтного молодняка и содержания родительского стада кур мясного направления продуктивности / Н. А. Журавель, Д. Е. Аносов, А. В. Мифтахутдинов // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 1. – С. 44–48.
3. Стрижикова, С. В. Морфофункциональная характеристика экзокриноцитов яйцевода птиц в сравнительно-видовом аспекте / С. В. Стрижикова // Евразия-2022: социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации : матер. Междунар. науч. культур.-образоват. форума. – Челябинск : Изд. центр ЮУрГУ, 2022. – Т. 5. – С. 391–393.



4. Царева, О. Ю. Клеточный состав слизистой оболочки яйцевода кур в период яйцекладки / О. Ю. Царева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 363–366.

5. Хохлов, Р. Ю. Морфология эпителиоцитов белкового отдела яйцевода кур-несушек 150-дневного возраста / Р. Ю. Хохлов, С. И. Кузнецов // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных : матер. 20-й нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием по патол. анатомии животных. – Уфа : ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 2020. – С. 316–320.

6. Меркулов, Г. А. Курс патогистологической техники / Г. А. Меркулов. – Ленинград : Медицина, 1969. – 424 с.

7. Кононский, А. И. Гистохимия / А. И. Кононский. – Киев : Вища школа, 1976. – 280 с.

8. Царева, О. Ю. Микроморфология и гистогенез яйцевода цыплят на ранней стадии постнатального онтогенеза / О. Ю. Царева // Проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы, биотехнологии и зоотехнии на современном этапе развития агропромышленного комплекса : матер. Междунар. науч.-практ. конф. Института ветеринарной медицины. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – С. 206–211.

9. Хохлов, Р. Ю. Морфология яйцевода *Gallus domesticus* в период с суточного по

пятнадцатисуточный возраст / Р. Ю. Хохлов // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 12. – С. 86–90.

10. Стрижиков, В. К. Сравнительно-видовая микроморфология эпителиоцитов различных отделов яйцевода птиц в период яйцекладки / В. К. Стрижиков, С. В. Стрижикова // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика : матер. Нац. науч. конф. Института ветеринарной медицины. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – С. 83–89.

11. Кот, Т. Ф. Особенности морфологии белкового отдела яйцевода у домашней птицы / Т. Ф. Кот // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3. – С. 111–116.

12. Диких, А. А. Анатомио-гистологические исследования птичьей матки яйцевода курицы / А. А. Диких, М. В. Первенецкая, Л. В. Фоменко // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 157–161.

13. Кушкина, Ю. А. Морфофункциональные и гистохимические изменения скорлупового отдела яйцевода кур / Ю. А. Кушкина, Л. А. Налетова, Л. Н. Савельева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2015. – № 3 (40). – С. 48–53.

---

**Царева Ольга Юрьевна**, канд. ветеринар. наук, доцент, доцент кафедры морфологии, физиологии и фармакологии, ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет.  
E-mail: [olga.tzareva@mail.ru](mailto:olga.tzareva@mail.ru).

\* \* \*