

## МОРФОЛОГИЯ ЯЙЦЕВОДА *GALLUS DOMESTICUS* В ПЕРИОД С СУТОЧНОГО ПО ПЯТНАДЦАТИСУТОЧНЫЙ ВОЗРАСТ

R. Yu. Khokhlov

### THE MORPHOLOGY OF THE OVIDUCT OF *GALLUS DOMESTICUS* DURING THE PERIOD FROM ONE DAY TO FIFTEEN DAYS OF AGE

**Хохлов Р.Ю.** – д-р биол. наук, проф. каф. ветеринарии Пензенского государственного аграрного университета, г. Пенза. E-mail: roman\_kh@rambler.ru

**Khokhlov R. Yu.** – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Veterinary Science, Penza State Agricultural University, Penza. E-mail: roman\_kh@rambler.ru

Исследования посвящены изучению морфогенеза яйцевода кур на ранних этапах постинкубационного онтогенеза. В статье приводятся данные о макро- и микроморфологических показателях яйцевода в возрастном интервале 1–15 суток. На основании проведенных исследований установлено, что в краниальной части яйцевода цыплят толщина эпителия увеличилась в 1,4 раза, а в каудальной части толщина эпителиального слоя за анализируемый период практически не изменилась. В 15-суточном возрасте толщина эпителиального пласта в каудальной части яйцевода оказалась в 1,12 раза больше, чем в краниальной. Цитометрические показатели (площадь ядра, площадь клетки) эпителиоцитов в обоих отделах яйцевода в течение двух недель увеличивались незначительно. Следует отметить, что площадь ядер эпителиоцитов каудальной части яйцевода в 15-суточном возрасте оказалась в 1,42 раза больше, чем в краниальной. Высота и ширина складок слизистой оболочки краниальной части яйцевода за анализируемый период увеличились в 1,09 и 1,07 раза соответственно. В каудальной части яйцевода зафиксировано незначительное уменьшение высоты складок слизистой оболочки при одновременном увеличении их ширины.

**Ключевые слова:** яйцевод, цыпленок, морфогенез, онтогенез.

*The researches are devoted to studying the morphogenesis of hen oviducts at early stages of post-incubatory ontogenesis. In the study the data*

*on macro- and micromorphological indicators of oviducts are provided for age interval 1–15 days. On the basis of conducted researches it was established that in the cranial part of the oviduct of chickens the thickness of the epithelium increased 1.4 times, and in caudal part the thickness of the epithelial layer practically did not change during analyzed period. At 15 days of age the thickness of the epithelial layer in the caudal part of the oviduct was 1.12 times greater than in the cranial layer. Cytometric parameters (the area of the nucleus, the area of the cell) of epithelial cells in both sections of the oviduct increased insignificantly during two weeks. It should be noted that the area of the nuclei of the epithelial cells of the caudal part of the oviduct at 15 days of age was 1.42 times greater than in the cranial part. The height and width of the folds of the mucous membrane of the cranial part of the oviduct increased during analyzed period. 1.09 times and 1.07 times respectively. In the caudal part of the oviduct there was insignificant decrease in the height of the folds of the mucous membrane with simultaneous increase in their width.*

**Keywords:** the oviduct, chicken, morphogenesis, ontogenesis.

**Введение.** Изучению морфологии птиц посвящено большое число работ [1–5]. Актуальным направлением остается исследование органов размножения птиц, так как яичная продуктивность зависит от морфофункционального состояния яичника и яйцевода [6–10].

**Цель исследований.** Изучить морфогенез яйцевода кур в первые дни жизни после вылупления.

**Материал и методы исследований.** Материалом исследований служили яйцеводы цыплят суточного и 15-суточного возраста. Кусочки яйцевода, отобранные для гистологического исследования, фиксировали в жидкости Карнуа и заливали в парафин. На микротоме изготавливали гистологические срезы толщиной 5–8 мкм и окрашивали гематоксилином и эозином. На срезах определяли толщину стенки яйцевода и её компонентов, площадь эпителиоцитов и их ядер, рассчитывали ядерно-цитоплазматическое отношение. Определяли высоту и ширину складок стенки яйцевода. Полученный цифровой материал был статистически обработан.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В краниальном отделе яйцевода суточного цыпленка, в отличие от каудального, нет четкой дифференцировки на оболочки. Толщина стенки яйцевода в краниальной части составляет  $55,97 \pm 3,15$  мкм. Слизистая оболочка в местах закладки складок краниального отдела выстлана однослойным многорядным цилиндрическим эпителием, высота которого  $6,22 \pm 1,08$  мкм. Встречаются участки, где многорядный эпителий становится однорядным. Эпителиоциты имеют базофильную цитоплазму, округлые ядра. Под эпителиальным пластом располагается тонкая базальная мембрана. Собственная пластинка слизистой оболочки образована мало дифференцированной соединительной тканью, среди клеток которой преобладают фибробласты.

При анализе цитометрических показателей эпителиоцитов краниального отдела яйцевода суточных цыплят установлено, что площадь ядра эпителиальных клеток равна  $11,51 \pm 0,64$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v = 12,47$  %); площадь эпителиоцитов –  $20,62 \pm 1,16$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v = 12,64$  %); ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) –  $1,29 \pm 0,10$  ( $C_v = 17,80$  %). Объем ядер эпителиоцитов составил  $284,93 \pm 29,45$  мкм<sup>3</sup> ( $C_v = 23,15$  %), объем самих эпителиоцитов –  $754,04 \pm 73,58$  мкм<sup>3</sup> ( $C_v = 21,86$  %).

В краниальной части яйцевода цыплят в суточном возрасте имеются складки высотой  $73,22 \pm 4,27$  мкм ( $C_v = 11,68$  %) и шириной  $37,82 \pm 3,51$  мкм ( $C_v = 18,55$  %). Площадь складок составила  $2293,83 \pm 295,47$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v = 25,76$  %). Что касается мышечной и серозной оболочек,

то нам не удалось их дифференцировать в краниальной части яйцевода суточных цыплят.

Каудальная часть стенки яйцевода суточных цыплят содержит все оболочки, присущие дефинитивному органу. Средняя высота складок каудальной части яйцевода суточных цыплят равна  $91,11 \pm 5,3$  мкм. Слизистая оболочка выстлана однослойным двурядным эпителием, толщина которого составляет  $9,59 \pm 1,04$  мкм ( $C_v = 34,24$  %), что в 1,54 раза выше, чем в краниальном отделе. Эпителиоциты характеризуются округлым, гиперхромным ядром, погруженным в базофильную цитоплазму. Собственная пластинка слизистой оболочки представлена до конца не дифференцированной соединительной тканью с преобладанием фибробластов.

Цитометрические измерения эпителиоцитов каудального отдела яйцевода показали, что площадь ядра эпителиальных клеток равна  $17,71 \pm 1,09$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v = 19,45$  %), что в 1,54 раза больше, чем аналогичный показатель в краниальной части. Площадь эпителиальных клеток составила  $32,89 \pm 2,03$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v = 19,47$  %), что в 1,59 раза больше таковой в краниальной части. Ядерно-цитоплазматическое отношение в эпителиоцитах каудальной части яйцевода суточных цыплят составило  $1,23 \pm 0,11$  ( $C_v = 27,32$  %). Таким образом, при сопоставлении ядерно-цитоплазматического отношения эпителиоцитов краниальной и каудальной частей яйцевода видно, что в краниальной этот показатель на 4,9 % больше, чем в каудальной, что также подтверждает меньшую степень дифференцировки эпителиоцитов. Объем ядер эпителиоцитов каудальной части в суточном возрасте составил  $517,22 \pm 64,85$  мкм<sup>3</sup> ( $C_v = 25,76$  %), что в 1,82 раза больше аналогичного показателя в краниальной части. Объем эпителиоцитов составил  $1420,49 \pm 154,39$  мкм<sup>3</sup> ( $C_v = 34,25$  %).

В каудальной части яйцевода суточных цыплят слизистая оболочка образует складки высотой  $105,87 \pm 9,04$  мкм ( $C_v = 22,63$  %), что в 1,45 раза больше, чем высота складок в краниальной части.

Ширина складок слизистой оболочки в каудальном отделе составила  $62,58 \pm 6,83$  мкм ( $C_v = 28,94$  %), в то время как в краниальной части в 1,65 раза меньше. Площадь складок в каудальной части превысила аналогичный показа-

тель в краниальной части в 2,38 раза и составила  $5466,46 \pm 980,39$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v=47,53$  %).

В каудальном отделе яйцевода суточных цыплят, в отличие от краниального, сформирована мышечная оболочка, в которой можно выделить наружный и внутренний слои. Толщина наружного слоя составила  $13,50 \pm 1,50$  мкм ( $C_v=15,69$  %), а внутреннего –  $28,38 \pm 2,14$  мкм ( $C_v=10,61$  %). Таким образом, толщина внутреннего слоя в 2,10 раза больше, чем наружного. Общая толщина мышечной прослойки равна 41,88 мкм. Между наружным и внутренним мышечными слоями располагается соединительнотканная прослойка, содержащая кровеносные сосуды и нервы. Серозная оболочка представлена уплощенными клетками мезотелия.

К 15-суточному возрасту толщина эпителиального пласта слизистой оболочки краниального отдела увеличилась в 1,39 раза и достигла  $8,69 \pm 0,59$  мкм ( $C_v=17,94$  %). Как и в суточном возрасте, эпителий однослойный многорядный. Эпителиоциты краниального отдела характеризуются крупными, гиперхромными ядрами, смещенными в базальном направлении. Цитометрические исследования эпителиоцитов краниального отдела показали, что площадь ядра несущественно увеличилась по сравнению с суточным возрастом в 1,03 раза и составила  $11,83 \pm 0,68$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v=15,28$  %). Площадь самих эпителиоцитов также увеличилась по сравнению с суточным возрастом в 1,05 раза и составила  $21,58 \pm 0,61$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v=7,48$  %). ЯЦО эпителиальных клеток составило  $1,37 \pm 0,44$  ( $C_v=45,35$  %), что в 1,06 раза больше, чем в суточном возрасте. Объем ядер эпителиоцитов краниального отдела увеличился по сравнению с суточным возрастом в 1,48 раза и составил  $423,09 \pm 55,25$  мкм<sup>3</sup> ( $C_v=15,28$  %). Объем эпителиоцитов к 15-суточному возрасту увеличился в 1,31 раза и составил  $989,84 \pm 113,27$  мкм<sup>3</sup> ( $C_v=16,14$  %).

Собственная пластинка слизистой оболочки, как и в суточном возрасте, представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой межклеточное вещество слабо выражено. В ней увеличивается количество зрелых фиброцитов, способных образовать волокнистые структуры соединительной ткани.

Высота складок слизистой оболочки краниального отдела увеличилась в 1,09 раза и составила  $80,19 \pm 5,33$  мкм ( $C_v=11,50$  %). Ширина

складок также увеличилась по сравнению с суточным возрастом в 1,07 раза и составила  $40,49 \pm 3,83$  мкм ( $C_v=16,38$  %).

Площадь складок краниальной части к 15-суточному возрасту увеличилась в 1,33 раза и составила  $3051,68 \pm 551,94$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v=31,29$  %). В 15-суточном возрасте, как и в предыдущем, нет четко сформированной мышечной оболочки, на ее месте в массе клеток соединительной ткани встречаются отдельные миоциты. Серозная оболочка представлена уплощенными клетками мезотелия толщиной  $2,37 \pm 0,15$  мкм ( $C_v=20,37$  %).

В каудальной части яйцевода 15-суточного цыпленка слизистая оболочка выстлана однослойным однорядным цилиндрическим эпителием высотой  $9,69 \pm 0,59$  мкм ( $C_v=11,37$  %). Следует отметить, что толщина эпителиального пласта в каудальной части в 1,12 раза больше, чем в краниальной. Площадь ядер эпителиоцитов яйцевода 15-суточных цыплят уменьшается по сравнению с суточным возрастом в 1,06 раза и составляет  $16,78 \pm 1,59$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v=16,38$  %). При сравнении площадей ядер эпителиоцитов краниального и каудального отделов отметим, что в каудальной части этот показатель в 1,42 раза больше, чем в краниальной.

К 15-суточному возрасту площадь эпителиальных клеток уменьшилась по сравнению с суточным возрастом в 1,09 раза и составила  $29,96 \pm 1,70$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v=9,84$  %). При этом площадь эпителиоцитов каудального отдела оказалась в 1,39 раза больше таковой краниального отдела. ЯЦО эпителиоцитов каудального отдела к 15-суточному возрасту увеличилось в 1,15 раза и составило  $1,41 \pm 0,38$  ( $C_v=46,44$  %). При сопоставлении ядерно-цитоплазматического отношения эпителиальных клеток краниального и каудального отделов следует отметить, что в каудальном отделе оно в 1,03 раза больше, чем в краниальном. Объем ядер эпителиоцитов каудального отдела к 15-суточному возрасту уменьшился в 1,22 раза и составил  $423,87 \pm 59,98$  мкм<sup>3</sup> ( $C_v=24,48$  %). При сравнении объемов ядер эпителиоцитов каудальной и краниальной частей можно обнаружить, что показатели одинаковые. Объем эпителиальных клеток к 15-суточному возрасту уменьшился в 1,33 раза и составил  $1064,50 \pm 91,73$  мкм<sup>3</sup> ( $C_v=14,91$  %). Сравнивая объем эпителиоцитов краниального и каудального отделов, следует отметить, что в

каудальном отделе объем клеток в 1,08 раза больше, чем в краниальном.

Собственная пластинка слизистой оболочки каудального отдела по своим морфофункциональным характеристикам идентична таковой краниального отдела.

Мышечная оболочка каудального отдела представлена двумя сформированными слоями: наружным продольным и внутренним циркулярным. Толщина наружного слоя увеличилась по сравнению с суточным возрастом в 1,07 раза и составила  $14,49 \pm 2,29$  мкм ( $C_v=22,35$  %). Толщина внутреннего слоя также увеличилась в 1,12 раза и составила  $31,83 \pm 2,59$  мкм ( $C_v=9,40$  %). Таким образом, внутренний циркулярный слой в 2,19 раза толще, чем наружный продольный. Суммарная толщина мышечных слоев равна 46,32 мкм, что в 1,11 раза больше показателя в суточном возрасте.

Высота складок слизистой оболочки каудального отдела к 15-суточному возрасту уменьшилась в 1,04 раза и составила  $101,34 \pm 9,43$  мкм ( $C_v=22,80$  %). Однако это в 1,26 раза больше, чем высота складок в краниальном отделе. Ширина складок к 15-суточному возрасту, в отличие от высоты, увеличилась в 1,10 раза и составила  $69,03 \pm 5,99$  мкм ( $C_v=21,25$  %). Сопоставляя ширину складок краниального и каудального отделов, отметим, что в каудальном отделе складки шире в 2,9 раза, чем в краниальном. Площадь складок к 15-суточному возрасту увеличилась по сравнению с суточным возрастом в 1,07 раза и составила  $5836,39 \pm 415,69$  мкм<sup>2</sup> ( $C_v=17,45$  %). При сопоставлении площадей складок слизистой оболочки краниального и каудального отделов видно, что в каудальном отделе площадь складок в 1,91 раза больше, чем в краниальном.

Серозная оболочка каудальной части 15-суточного яйцевода представлена мезотелием толщиной  $3,16 \pm 0,20$  мкм, что в 1,33 раза толще, чем в краниальной.

**Выводы.** На основании проведенных исследований можно констатировать, что за первые две недели постинкубационного онтогенеза происходят морфометрические изменения структурных составляющих яйцевода. В краниальной части яйцевода цыплят толщина эпителия увеличилась в 1,4 раза, а в каудальной части толщина эпителиального слоя за анализируемый период практически не изменилась. В

15-суточном возрасте толщина эпителиального пласта в каудальной части яйцевода оказалась в 1,12 раза больше, чем в краниальной. Цитометрические показатели (площадь ядра, площадь клетки) эпителиоцитов в обоих отделах яйцевода в течение двух недель увеличивались несущественно. Следует отметить, что площадь ядер эпителиоцитов каудальной части яйцевода в 15-суточном возрасте оказалась в 1,42 раза больше, чем в краниальной. Высота и ширина складок слизистой оболочки краниальной части яйцевода за анализируемый период увеличилась в 1,09 и 1,07 раза соответственно. В каудальной части яйцевода зафиксировано несущественное уменьшение высоты складок слизистой оболочки при одновременном увеличении их ширины.

### Литература

1. Головина Е.А., Сквородин Е.Н. Морфология печени суточных индеек // Морфология. – 2016. – Т. 149. – № 3. – С. 63–64.
2. Влияние пробиотиков на морфологию органов цыплят / А.Г. Деблик, А.Р. Маликова, Д.А. Ижбулатова [и др.] // Рос. вет. журн. – 2006. – № 4. – С. 39–40.
3. Куликов Е.В., Селезнев С.Б., Ветошкина Г.А. Морфологические особенности строения скелета цесарок белой волжской породы // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2014. – № 2 (19). – С. 27–30.
4. Селезнев С.Б. Постнатальный органогенез иммунной системы птиц и млекопитающих (эволюционно-морфологическое исследование): дис. ... д-ра вет. наук. – М., 2000. – 245 с.
5. Сквородин Е.Н. Ультраструктура центральных органов иммунитета суточных утят // Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии: мат-лы Всерос. очно-заочной науч.-практ. конф. с междунар. участием / Башкирский государственный аграрный университет. – 2017. – С. 133–140.
6. Подгорнова Е.Д., Баймишев Х.Б. Микроморфологическая характеристика воронки яйцевода кур мясного кросса ИЗА JV в пе-

- риод яйцекладки // Изв. Самарской ГСХА. – 2009. – № 1. – С. 62–64.
7. Кротова Е.А., Селезнев С.Б., Ветошкина Г.А. Морфологическое изучение репродуктивной системы перепелов // Морфология. – 2016. – Т. 149. – № 3. – С. 114.
  8. Родин Е.В. Морфология яичника кур в постэмбриональном онтогенезе в зависимости от монохроматического освещения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Оренбург, 2003. – 21 с.
  9. Федотов В.П., Ермакова С.П., Казакова О.А. Особенности морфологии яйцевода молодых гусынь породы линдовская // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 3 (89). – С. 60–64.
  10. Савельева А.Ю. Морфология семенников неполовозрелого домашнего японского перепела // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 3. – С. 36–41.
  4. Seleznev S.B. Postnatal'nyj organogenez immunnoj sistemy ptic i mlekopitajushhih (jevolucionno-morfologicheskoe issledovanie): dis. ... d-ra vet. nauk. – M., 2000. – 245 s.
  5. Skovorodin E.N. Ul'trastruktura central'nyh organov immuniteta sutochnyh utjat // Sovremennye tendencii innovacionnogo razvitija veterinarnoj mediciny, zootehnii i biologii: matly Vseros. ochno-zaochnoj nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem / Bashkirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – 2017. – S. 133–140.
  6. Podgornova E.D., Bajmishev H.B. Mikromorfologicheskaja karakteristika voronki jajceвода kur mjasnogo krossa IZA JV v period jajcekladki // Izv. Samarskoj GSXA. – 2009. – № 1. – S. 62–64.
  7. Krotova E.A., Seleznev S.B., Vetoshkina G.A. Morfologicheskoe izuchenie reproduktivnoj sistemy perepelov // Morfologija. – 2016. – Т. 149. – № 3. – С. 114.
  8. Rodin E.V. Morfologija jaichnika kur v postjembrional'nom ontogeneze v zavisimosti ot monohromaticheskogo osveshhenija: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Orenburg, 2003. – 21 s.
  9. Fedotov V.P., Ermakova S.P., Kazakova O.A. Osobennosti morfologii jajceвода molodyh gusyn' porody lindovskaja // Vestn. Alt. gos. agrar. un-ta. – 2012. – № 3 (89). – С. 60–64.
  10. Savel'eva A.Ju. Morfologija semennikov nepolovozrelogo domashnego japonskogo perepela // Vestnik KrasGAU. – 2017. – № 3. – С. 36–41.

#### Literatura

1. Golovina E.A., Skovorodin E.N. Morfologija pecheni sutochnyh indeek // Morfologija. – 2016. – Т. 149. – № 3. – С. 63–64.
2. Vlijanie probiotikov na morfologiju organov cypijat / A.G. Deblik, A.R. Malikova, D.A. Izhbulatova [i dr.] // Ros. vet. zhurn. – 2006. – № 4. – С. 39–40.
3. Kulikov E.V., Seleznev S.B., Vetoshkina G.A. Morfologicheskie osobennosti stroenija skeleta cesarok beloј volzhskoj porody // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. – 2014. – № 2 (19). – С. 27–30.
4. Seleznev S.B. Postnatal'nyj organogenez immunnoj sistemy ptic i mlekopitajushhih (jevolucionno-morfologicheskoe issledovanie): dis. ... d-ra vet. nauk. – M., 2000. – 245 s.
5. Skovorodin E.N. Ul'trastruktura central'nyh organov immuniteta sutochnyh utjat // Sovremennye tendencii innovacionnogo razvitija veterinarnoj mediciny, zootehnii i biologii: matly Vseros. ochno-zaochnoj nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem / Bashkirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – 2017. – S. 133–140.
6. Podgornova E.D., Bajmishev H.B. Mikromorfologicheskaja karakteristika voronki jajceвода kur mjasnogo krossa IZA JV v period jajcekladki // Izv. Samarskoj GSXA. – 2009. – № 1. – S. 62–64.
7. Krotova E.A., Seleznev S.B., Vetoshkina G.A. Morfologicheskoe izuchenie reproduktivnoj sistemy perepelov // Morfologija. – 2016. – Т. 149. – № 3. – С. 114.
8. Rodin E.V. Morfologija jaichnika kur v postjembrional'nom ontogeneze v zavisimosti ot monohromaticheskogo osveshhenija: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Orenburg, 2003. – 21 s.
9. Fedotov V.P., Ermakova S.P., Kazakova O.A. Osobennosti morfologii jajceвода molodyh gusyn' porody lindovskaja // Vestn. Alt. gos. agrar. un-ta. – 2012. – № 3 (89). – С. 60–64.
10. Savel'eva A.Ju. Morfologija semennikov nepolovozrelogo domashnego japonskogo perepela // Vestnik KrasGAU. – 2017. – № 3. – С. 36–41.

