

Анастасия Александровна Диких

Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, соискатель кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии, Омск, Россия, aamatweewa150488@mail.ru

Людмила Владимировна Фоменко

Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, профессор кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии, доктор ветеринарных наук, профессор, fom109@mail.ru

Олег Алексеевич Приступа

Омская академия экономики и предпринимательства, директор Института дополнительного образования, доктор ветеринарных наук, Омск, Россия, olegpristupa@mail.ru

МОРФОЛОГИЯ ЯЙЦЕВОДА У ДОМАШНИХ ПТИЦ

Цель исследования – анализ особенностей морфологического строения у изученных видов птиц. Для исследования использовали тушки взрослых домашних птиц: курица кросс Хайсекс белый в возрасте 160–170 суток, утка пекинская и гусь итальянский в 60–75-суточном возрасте. Изучение внутренних структур яйцевода осуществляли методом обычного и тонкого препарирования на влажных препаратах с использованием микроскопа «МБС–2», с помощью глазных пинцетов и ножниц. Измерения производили электронным штангенциркулем и затем фотографировали. В результате проведенных исследований отмечено, что яйцевод у изученных видов птиц представляет сложный и динамичный орган, в котором овулированный желток, поступивший из яичника, превращается в яйцо. В отличие от других видов млекопитающих птицы имеют непарный набор функциональных репродуктивных органов – левого яичника и яйцевода. По своему строению яйцевод представляет собой длинный трубчатый орган, состоящий из пяти различных по функциональному и морфологическому назначению отделов: воронки, белкового отдела, перешейка, матки и влагалища. В воронке осуществляется оплодотворение, в белковом отделе последовательно яйцеклетка покрывается различными по составу белками, наслаивающимися вокруг желтка в соответствующих отделах яйцевода за счет секреции трубчатых желез. В перешейке образуются мягкие оболочки, окружающие яйцо. В матке железы формируют кальцифицированную оболочку яйца, образуя затвердевшую яичную скорлупу, и через влагалище осуществляется выход яйца. Белковый отдел яйцевода является самой длинной частью яйцевода, занимая у курицы 47,9 %, у утки пекинской 51,1, а у гуся итальянского 49,6 % от длины яйцевода. Относительная масса белкового отдела составляет у курицы 66,4 %, у утки пекинской 73,3 и у гуся итальянского 67,1 % от массы яйцевода.

Ключевые слова: яйцевод, яйцо, белковый отдел, матка, перешеек, влагалище.

Anastasia A. Dikikh

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, PhD applicant, Department of Anatomy, Histology, Physiology and Pathological Anatomy, Omsk, Russia, aamatweewa150488@mail.ru

Lyudmila V. Fomenko

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Professor at the Department of Anatomy, Histology, Physiology and Pathological Anatomy, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, fom109@mail.ru

Oleg A. Pristupa

Omsk Academy of Economics and Entrepreneurship, Director of the Institute of Additional Education, Doctor of Veterinary Sciences, Omsk, Russia, olegpristupa@mail.ru

OVIDUCT MORPHOLOGY IN DOMESTIC BIRDS

The aim of research is to investigate the features of the morphological structure in the studied bird species. The carcasses of adult poultry were used for the study: a Hisex white cross chicken at the age of 160–170 days, a Peking duck and an Italian goose at 60–75 days of age. The study of the internal structures of the oviduct was carried out by the method of conventional and fine preparation on wet preparations using a microscope "MBS-2" with eye tweezers and scissors. Measurements were made with an electronic caliper and then photographed. As a result of our studies, we noted that the oviduct in the studied bird species is a complex and dynamic organ in which the ovulated yolk, coming from the ovary, turns into an egg. Unlike other mammalian species, birds have an unpaired set of functional reproductive organs – the left ovary and oviduct. By its structure, the oviduct is a long tubular organ, consisting of five different functional and morphological purposes of the departments: funnel, protein section, isthmus, uterus and vagina. In the funnel, fertilization is carried out, in the protein section; the egg cell is sequentially covered with proteins of different composition, which are layered around the yolk in the corresponding sections of the oviduct due to the secretion of the tubular glands. In the isthmus, soft shells are formed that surround the egg. In the uterus, the glands form a calcified egg shell, forming a hardened eggshell, and the egg is released through the vagina. The albuminous section of the oviduct is the longest part of the oviduct, occupying 47.9 % in the chicken, 51.1 % in the Peking duck, and 49.6 % in the Italian goose of the length of the oviduct. The relative mass of the protein section in the chicken is 66.4 %, in the Peking duck 73.3 % and in the Italian goose 67.1 % of the mass of the oviduct.

Keywords: oviduct, egg, protein section, uterus, isthmus, vagina.

Введение. Птицы относятся к яйцекладущим позвоночным с внутренним оплодотворением. Яйцо птиц формируется в организме как половая клетка, при этом масса желтка в процессе фолликулогенеза имеет большой запас питательных веществ и вместе с белком является идеально организованной структурой, обеспечивающей в автономных условиях питание зародыша в период эмбрионального развития и его защиту от воздействия внешних факторов. Большие запасы питательных веществ в желтке обеспечивают прохождение основных стадий морфогенеза без помощи вторичных оболочек. В отличие от млекопитающих оплодотворение у птиц не является необходимым этапом для полного формирования яйца.

Однако, несмотря на значительные достижения в сравнительной морфологии [1–4], половая система птиц до сих пор изучена крайне недостаточно. Сведения о строении и топографии яйцевода у птиц в доступной литературе практически отсутствуют, поэтому выявление особенностей строения органов размножения птиц приобретает важное значение для установления их видовой нормы, которая является согласованной совокупностью морфофункциональных особенностей их организма, адаптированных к окружающей среде и обеспечивающих организму оптимальный уровень размножения.

Цель исследования. Цель исследования – анализ особенностей морфологического строения у изученных видов птиц.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили тушки взрослых домашних птиц: курица кросс Хайсекс белый в возрасте 160–170 сут, утка пекинская и гусь итальянский в 60–75-суточном возрасте. Изучение внутренних структур яйцевода осуществляли методом обычного и тонкого препарирования на влажных препаратах с использованием микроскопа «МБС-2», с помощью глазных пинцетов и ножниц. Измерения производили электронным штангенциркулем и затем фотографировали. Полученный в результате исследования цифровой материал подвергнут статистической обработке с использованием компьютерной программы «MS Excel» и сведен в таблицу.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований нами отмечено, что яйцевод изученных видов птиц представляет сложный и динамичный орган, в котором овулированный желток, поступивший из яичника, превращается в яйцо. В отличие от других видов млекопитающих птицы имеют непарный набор функциональных репродуктивных органов – левого яичника и яйцевода. Общая длина яйцевода составляет у курицы $347,85 \pm 0,03$ мм, у утки пекинской – $357,66 \pm 0,04$, у гуся итальянского – $896,19 \pm 0,05$ мм ($P < 0,05$) (табл. 1). Относительная масса яйцевода у курицы имеет показатели $41,87 \pm 0,05$ мг, у утки пекинской – $80,75 \pm 0,02$, у гуся итальянского – $107,92 \pm 0,02$ мг ($P < 0,05$).

Яйцевод заполняет большую часть каудо-дорсальной части левой стороны брюшной по-

лости, простираясь от яичника до клоаки. По своему строению яйцевод представляет собой длинный трубчатый орган, состоящий из пяти различных по функциональному и морфологическому назначению отделов: воронки, белкового отдела, перешейка, матки и влагалища. Яйцевод подвешен в брюшной полости с помощью дорсальной и вентральной брыжеек, между листками которых располагаются кровеносные сосуды и нервы.

Формирование яйца в разных отделах имеет определенные особенности. После овуляции яйцеклетка проходит по всей длине яйцевода, в воронке осуществляется оплодотворение, в белковом отделе последовательно покрывается различными по составу белками, наслаиваясь вокруг желтка в соответствующих отделах яйцевода за счет секреции трубчатых желез. В перешейке образуются мягкие оболочки, окружающие яйцо. В матке железы формируют кальцифицированную оболочку яйца, образуя затвердевшую яичную скорлупу, и через влагалище осуществляется выход яйца.

Воронка, являясь первым отделом яйцевода, располагается в непосредственной близости от растущих фолликулов, прикрепляется при помощи краниальной связки к яичнику, окружая их так, что овулированный фолликул захватывает

ею с помощью бахромы, выполняя важную роль в улавливании большой яйцеклетки. В ней также обеспечивается биологическая среда для оплодотворения и последующего покрытия оболочками в шейке воронки.

Воронка представлена воронкообразным расширением размером около 4–5 см, сплюснута в дорсовентральном направлении и имеет тонкую, полупрозрачную стенку, а ее отверстие представляет собой вытянутую щель, обращенную к яичнику. Воронка резко суживается каудально, образует шейку, имеющую более толстую стенку, чем сама воронка, и длину около 2–3 см. Воронка не несет секреторных функций, и яйцо остается здесь в течение 15–17 мин.

Длина воронки имеет показатели: у курицы – $68,44 \pm 0,05$ мм; у утки пекинской – $69,18 \pm 0,04$; у гуся итальянского – $158,8 \pm 0,04$ мм ($P < 0,05$) (табл.), что составляет: у курицы – 20,5 %; у утки пекинской – 19,9; у гуся итальянского – 18,3 % от длины яйцевода. Масса воронки составляет: у курицы – $0,59 \pm 0,05$ мг; у утки пекинской – $3,61 \pm 0,03$; у гуся итальянского – $5,14 \pm 0,03$ мг ($P < 0,05$). Наименьшие показатели – у курицы (1,4 %), средние – у утки пекинской (4,47), наибольшие – у гуся (4,76 %) по отношению к массе яйцевода.

Показатели измерений длины и массы различных отделов яйцевода у птиц

$M \pm \Delta m$ Lim min–max	Яйцевод	Воронка	Белковый отдел	Перешеек	Матка	Влагалище
Длина, мм:						
курица	$347,85 \pm 0,03$ 347,80–347,91	$68,44 \pm 0,05$ 68,39–68,49	$153,86 \pm 0,04$ 153,79–153,89	$13,64 \pm 0,04$ 13,58–13,68	$58,16 \pm 0,03$ 58,12–58,21	$54,08 \pm 0,05$ 54,20–54,32
утка	$357,66 \pm 0,04$ 357,59–357,72	$69,18 \pm 0,04$ 69,10–69,20	$69,18 \pm 0,04$ 69,10–69,20	$16,79 \pm 0,05$ 16,73–16,88	$64,91 \pm 0,03$ 64,89–64,98	$32,28 \pm 0,05$ 32,20–32,32
гусь	$896,19 \pm 0,05$ 896,11–896,25	$158,8 \pm 0,04$ 151,0–159,20	$424,50 \pm 0,04$ 424,48–425,54	$41,33 \pm 0,04$ 41,30–41,41	$154,22 \pm 0,05$ 154,19–154,34	$127,76 \pm 0,03$ 127,72–127,80
Масса, мг:						
курица	$41,87 \pm 0,05$ 41,80–41,93	$0,59 \pm 0,05$ 0,55–1,69	$27,82 \pm 0,04$ 27,78–27,88	$2,46 \pm 0,02$ 2,44–2,51	$7,74 \pm 0,01$ 7,68–7,78	$3,26 \pm 0,04$ 3,21–3,33
утка	$80,75 \pm 0,02$ 80,71–80,77	$3,61 \pm 0,03$ 3,59–3,67	$59,19 \pm 0,04$ 59,13–59,24	$4,45 \pm 0,02$ 4,43–4,49	$8,24 \pm 0,03$ 8,22–8,31	$5,26 \pm 0,04$ 5,21–5,33
гусь	$107,92 \pm 0,02$ 107,79–107,98	$5,14 \pm 0,03$ 5,09–5,19	$72,47 \pm 0,04$ 72,43–72,59	$7,86 \pm 0,04$ 7,43–7,49	$12,14 \pm 0,03$ 12,09–12,21	$9,41 \pm 0,04$ 9,41–9,49

Примечание: M – среднее арифметическое; Δm – ошибка среднего арифметического; Lim min–max – минимальное и максимальное значение вариабельности, n = 5.

Белковый отдел следует за воронкой и является самой длинной и извилистой частью яйцевода, имеющей длину: у курицы – $153,86 \pm 0,04$ мм; у утки пекинской – $69,18 \pm 0,04$; у гуся итальянского – $424,50 \pm 0,04$ мм ($P < 0,05$) (см. табл.), что составляет: у курицы – 47,9 %; у утки пекинской – 51,1; у гуся итальянского – 49,6 % от длины яйцевода. Масса у курицы – $27,82 \pm 0,04$ мг; у утки пекинской – $59,19 \pm 0,04$; у гуся итальянского – $72,47 \pm 0,04$ мг ($P < 0,05$). Масса белкового отдела имеет следующие показатели: у курицы – 66,4 %; у утки – 73,3; у гуся итальянского – 67,1 % от массы яйцевода.

Белковый отдел осуществляет синтез и секрецию белков, транспортировку яйца за счет сокращения циркулярных мышечных волокон. Белковый отдел имеет больший диаметр и более толстую стенку, чем стенка воронки. Слизистая оболочка собрана в толстые, нерасправленные, изрезанные по краям и продольно расположенные складки первого, второго и третьего порядков, количество которые составляет от 15 до 20 штук.

Б.Ф. Бессарабов и др. (2005); А.А. Тегза (2008); Н.К.А. Alshammary (2017) [1, 5, 6] отмечают, что желток покрывается альбумином в течение 3 ч при его прохождении по белковому отделу за счет трубчатых желез белкового отдела. По данным В.И. Фисинина и др. (1990), секрет желез синтезирует овальбумин, авидин и овомуцин, образуемые железами воронки и белкового отдела, обеспечивающие антимикробную активность в яичном белке до инкубации яйца. Данные белки являются основным источником питания для растущего эмбриона во время инкубации [7].

Перешеек является продолжением яйцевода, соединяя белковый отдел с маткой. Он короткий, имеет длину: у курицы – $13,64 \pm 0,04$ мм; у утки пекинской – $16,79 \pm 0,05$; у гуся итальянского – $41,33 \pm 0,04$ мм ($P < 0,05$) (см. табл.), что составляет: у курицы – 4,1 %; у утки пекинской – 4,69; у гуся итальянского – 1,87 % от длины яйцевода. Масса перешейка у курицы – $2,46 \pm 0,02$ мг; у утки пекинской – $4,45 \pm 0,02$ и у гуся итальянского – $7,86 \pm 0,04$ мг ($P < 0,05$). Относительная масса перешейка занимает у курицы 5,8 %; у утки – 5,5; у гуся – 7,2 % от массы яйцевода.

Соединение между белковым отделом и перешейком разграничено постепенным уменьшением диаметра и наличием тонкой и узкой полоски. Складки слизистой оболочки перешейка более тонкие и низкие, чем в белковом отделе,

расположены косопродольно. При прохождении яйца через перешеек вокруг яичного белка образуются мембраны за счет секреторных желез. Они представляют собой прозрачную пленку, состоящую из волокнистого белка – коллагена и фибриллина, которые, кроме покрытия внутренних мягких структур, обеспечивают подскорлуповую структурированную основу под кальцифицированную яичную скорлупу.

Матка округло-овальной формы, имеет длину: у курицы $58,16 \pm 0,03$ мм; у утки пекинской – $64,91 \pm 0,03$; у гуся итальянского – $154,22 \pm 0,05$ мм ($P < 0,05$) (см. табл.). Установлено, что длина матки составляет: у курицы – 16,6 %; у утки пекинской – 15,7; у гуся итальянского – 18,1 % от длины яйцевода. Масса матки: у курицы – $7,74 \pm 0,01$ мг; у утки пекинской – $8,24 \pm 0,03$ и у гуся итальянского – $12,14 \pm 0,03$ мг ($P < 0,05$). Относительная масса матки составляет: у курицы – 18,4 %; у утки – 10,2; у гуся 11,2 % от массы яйцевода.

Своей дорсальной поверхностью матка фиксируется дорсальной яйцеводной связкой, а вентральной поверхностью она прикрепляется к влагалищу толстыми мышечными волокнами. Кaudальный конец матки соединяется с краниальной границей первого изгиба влагалища. Слизистая оболочка матки собрана в многочисленные листообразной формы, первичные, вторичные и третичные складки с изрезанными краями различной высоты, ориентированные в продольном направлении. По мнению Р.Ю. Кушкиной (2016), наличие кальбиндина, овоклейдина и фосфопротеина, секреторных в железах матки, способствует ремоделированию ионов кальция для минерализации яичной скорлупы [8].

Влагалище представляет короткую и узкую трубку S-образной формы, являющуюся наиболее короткой частью яйцевода и имеющую плотную структуру. Оно краниально граничит с маткой, а каудально соединяется узким отверстием с клоакой. На слизистой оболочке влагалища отмечается большое количество высоких и узких первичных складок, между которыми расположены мелкие вторичные складки. На слизистой оболочке влагалища присутствуют трубчатые железы, выделяющие слизистый секрет, который покрывает яйцо снаружи, способствуя лучшему прохождению его наружу.

Его длина имеет показатели: у курицы – $54,08 \pm 0,05$ мм; у утки пекинской – $32,28 \pm 0,05$; у гуся итальянского – $127,76 \pm 0,03$ мм ($P < 0,05$) (см. табл.), что составляет: у курицы – 17,4 %; у утки пекинской – 14,8 и у гуся итальянского –

14,8 % от длины яйцевода. Масса влагалища составляет: у курицы – $3,26 \pm 0,04$ мг; у утки пекинской – $5,26 \pm 0,04$ и у гуся итальянского – $9,41 \pm 0,04$ мг ($P < 0,05$). Относительная масса влагалища имеет показатели: у курицы – 7,7 %; у утки пекинской – 6,51; у гуся итальянского – 8,7 % от массы яйцевода.

Выводы. В результате проведенных исследований нами установлено, что у изученных видов птиц левый яйцевод занимает всю левую каудодорсальную часть грудобрюшной полости. Яйцевод разделяется по морфофункциональному назначению на воронку, белковый отдел, перешеек, матку и влагалище. Белковый отдел яйцевода является самой длинной частью яйцевода, занимая у курицы 47,9 %; у утки пекинской – 51,1; у гуся итальянского – 49,6 % от длины яйцевода. Относительная масса белкового отдела составляет: у курицы – 66,4 %; у утки пекинской – 73,3 и у гуся итальянского – 67,1 % от массы яйцевода.

Процесс секреции белка в различных отделах яйцевода варьируют в соответствии с различным их функциональным назначением, где происходит завершение образования яйца с послойным образованием альбумина и формированием скорлупы яйца, выполняющей защитную и дыхательную функцию.

Список источников

1. *Alshammary H.K.A., A.I. Jabar, Nasser R.A.A.* Gesse ovary oviduct from an Anatomical and Histological point of view // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2017. № 8 (6). P. 207–219.
2. *Gross and Morphometrical Studies on Female Reproductive System of Adult Local Fowl of Uttarakhand (Uttara Fowl) / I.M. Khan, I. Sing, R. Saleem, B. Sing and S.K. Barti // Int. J. Pure App. Biosci.* 2017. № 5 (3). P. 628–633.
3. *Lakshmi M.S., Naik K.R., Kumar D.P.* Histochemical studies on the oviduct of Emu bird (*Dromaius novaehollandiae*) // *International Journal of Science, Environment and Technology*. 2018. № 1. P. 186–192.
4. *Histomorphometrical changes of oviduct during the long-term exposure of breeder hens to extra thyroxine / F. Saemi, Shaneh Zare, M. Zhandi, A. Aklanghi, Z. Khaksar, M. Dadpasand // Journal Comparative Clinical Patholog.* 2018. № 5. P. 51.

5. *Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столляр Т.А.* Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц. СПб.: Лань, 2005. 352 с.
6. *Тегза А.А.* К вопросу о сроках структурно-функциональной дифференциации яйцевода индеек // *Аграрный вестник Урала*. 2008. № 11 (53). С. 74–75.
7. *Фисинин В.И., Журавлев И.В., Айдинян Т.Г.* Эмбриональное развитие птицы. М.: Агропромиздат, 1990. 240 с.
8. *Кукушина Ю.А., Сиразиев Р.З.* Структурно-функциональная характеристика яйцевода кур. Улан-Удэ, 2007. С. 13–58.

References

1. *Alshammary H.K.A., A.I. Jabar, Nasser R.A.A.* Gesse ovary oviduct from an Anatomical and Histological point of view // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2017. № 8 (6). P. 207–219.
2. *Gross and Morphometrical Studies on Female Reproductive System of Adult Local Fowl of Uttarakhand (Uttara Fowl) / I.M. Khan, I. Sing, R. Saleem, B. Sing and S.K. Barti // Int. J. Pure App. Biosci.* 2017. № 5 (3). P. 628–633.
3. *Lakshmi M.S., Naik K.R., Kumar D.P.* Histochemical studies on the oviduct of Emu bird (*Dromaius novaehollandiae*) // *International Journal of Science, Environment and Technology*. 2018. № 1. P. 186–192.
4. *Histomorphometrical changes of oviduct during the long-term exposure of breeder hens to extra thyroxine / F. Saemi, Shaneh Zare, M. Zhandi, A. Aklanghi, Z. Khaksar, M. Dadpasand // Journal Comparative Clinical Patholog.* 2018. № 5. P. 51.
5. *Bessarabov B.F., Bondarev E.I., Stollyar T.A.* Pтицеводство i tehnologiya proizvodstva yaic i myasa ptic. SPb.: Lan', 2005. 352 s.
6. *Tegza A.A.* K voprosu o srokah strukturno-funkcional'noj differenciacii jajcevoda indeek // *Agrarnyj vestnik Urala*. 2008. № 11 (53). S. 74–75.
7. *Fisinin V.I., Zhuravlev I.V., Ajdinyan T.G.* `Embrional'noe razvitie pticy. M.: Agropromizdat, 1990. 240 s.
8. *Kukshina Yu.A., Siraziev R.Z.* Strukturno-funkcional'naya harakteristika jajceprovoda kur. Ulan-Ud'e, 2007. S. 13–58.