

Анастасия Александровна Диких

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

E-mail: aamatweewa150488@mail.ru

Марина Вениаминовна Первенецкая

Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, старший преподаватель кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии, кандидат ветеринарных наук, Россия, Омск

E-mail: perven87@mail.ru

Людмила Владимировна Фоменко

Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, профессор кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии, доктор ветеринарных наук, Россия, Омск

E-mail: fom109@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ВЕНОЗНОГО ОТТОКА ОТ ЯЙЦЕВОДА И ПОЧЕК У ГУСЯ ИТАЛЬЯНСКОГО

Цель исследования – изучить особенности венозного оттока от яйцевода и почек у гуся итальянского. Объектами исследования служили тушки гуся итальянского (самка) в 160–170-суточном возрасте. Для исследования вен, участвующих в васкуляризации репродуктивных органов и почек, применяли метод наливки через бедренную вену латексом марки СКС-65 с последующей фиксацией в 4 % водном растворе формальдегида. Макро- и микропрепарирование проводилось под падающей каплей воды с использованием бинокулярного микроскопа МБС-2 с помощью инструментов, применяемых в глазной практике. Отмечено, что вены яйцевода подразделяются на магистральные (дорсальная и вентральная яйцеводные), экстраорганные (краниальная, средняя и каудальная белковые, краниальная и каудальная маточные) и интраорганные (краниовентральная, каудовентральная, каудолатеральная белковые и краниовентральная, каудовентральная маточные) вены. Отток венозной крови в почки осуществляется по экстраорганным (наружная и внутренняя подвздошные, седалищная, срамная) и интраорганным (краниальная и каудальная воротные почечные, почечные, краниальная, средняя и каудальная почечные) венам. Венозное русло начинается притоками интраорганных вен, которые, вливаясь, формируют экстраорганные вены и затем после образования магистральных венозных сосудов впадают в каудальную воротную почечную левую вену. Особый интерес представляют пути окольного кровообращения у исследованных видов птиц, связывающие дорсальную и вентральную яйцеводные вены с краниальной и каудальной воротными левыми почечными венами, что является важной характерной морфофункциональной особенностью у птиц для фильтрации крови через двойную сеть венозных капилляров паренхимы почек с сохранением минеральных веществ.

Ключевые слова: *птицы, яйцевод, почки, анастомозы, белковый отдел, экстраорганные и интраорганные вены.*

Anastasia A. Dikikh

Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, applicant of the chair of anatomy, histology, physiology and pathological anatomy, Russia, Omsk

E-mail: aamatweewa150488@mail.ru

Marina V. Pervenetskaya

Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, senior lecturer of the chair of anatomy, histology, physiology and pathological anatomy, candidate of veterinary sciences, Russia, Omsk

E-mail: perven87@mail.ru

Lyudmila V. Fomenko

Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, professor of the chair of anatomy, histology, physiology and pathological anatomy, doctor of veterinary sciences, Russia, Omsk
E-mail: fom109@mail.ru

THE FEATURES OF VENOUS OUTFLOW FROM THE OVIDUCT AND KIDNEYS IN THE ITALIAN GOOSE

The research objective was to study the features of venous outflow from the oviduct and kidneys in the Italian goose. As the objects of the research the carcasses of the Italian goose of (female) of 160–170 days of age served. To study the veins involved in the vascularization of the reproductive organs and kidneys, the method of pouring through the femoral vein with SKS-65 latex followed by fixation in a 4 % aqueous solution of formaldehyde was used. Macro- and micropreparation was carried out under the falling water drop with use of a binocular microscope of MBS-2 by means of the tools used in eye practice. It was noted that the veins of the oviduct were divided into main (dorsal and ventral oviducts), extraorgan (cranial, middle and caudal proteinaceous, cranial and caudal uterine) and intraorgan (cranioventral, caudoventral, caudolateral ventral, cranioventral). The outflow of venous blood into the kidneys was carried out through extraorgan (external and internal iliac, sciatic, pudendal and intraorgan (cranial and caudal portal renal, renal, cranial, middle and caudal renal) veins. Venous course begins with the inflows of intraorgan veins which, joining, form extraorgan veins and then, after the formation of the great venous vessels, they flow into the caudal portal renal left vein. The pathways of the roundabout blood circulation in the studied avian species, connecting the dorsal and ventral oviductal veins with cranial and caudal portal left renal veins, which is an important characteristic morphofunctional feature in birds for filtering blood through a double network of venous capillaries of the renal parenchyma while preserving mineral substances are of special interest.

Keywords: birds, oviduct, kidneys, anastomoses, protein compartment, extraorgan and intraorgan veins.

Введение. Птицы, относящиеся к группе амниот, отличаются от млекопитающих многими принципиальными особенностями в строении и развитии половых органов. Птицы имеют более эффективную репродуктивную систему, чем млекопитающие, что послужило одним из важных факторов в генетическом прогрессе.

Функционирование репродуктивных органов домашних птиц тесным образом связано с деятельностью венозных сосудов, причем важная роль в этом принадлежит венозной системе, которая отводит венозную кровь от тканей и отделов яйцевода в почки, стимулируя дренажную и депонирующую функцию с последующей фильтрацией крови через их паренхиму за счет приточно-отточного механизма движения крови в каудальную воротную почечную левую вену, а также участвует в транспортировке жидкости и минеральных веществ для формирования скорлупы яйца.

Имеющиеся работы по анатомии венозной системы яйцевода и почек птиц носят фрагментарный характер и изучены крайне недостаточно,

в связи с этим предпринято изучение венозных сосудов данных органов с определением основных путей оттока и формированием коллатералей [1–3].

Актуальность проблемы и отсутствие в литературе обстоятельной информации об особенности венозного оттока от яйцевода и почек у домашних птиц определило тему нашего исследования.

Цель исследования: изучить особенности венозного оттока от яйцевода и почек у гуся итальянского.

Задачи исследования: уточнить топографию, закономерности разветвления и взаимоотношения интра- и экстраорганных венозных сосудов, участвующих в их васкуляризации.

Материалы и методы исследования. Для исследования проводили анатомическое изучение венозной системы репродуктивных органов и почек самок гуся итальянского в 160–170-суточном возрасте. Для этого применяли метод наливки через бедренную вену латексом марки СКС-65, окрашенным черной тушью

с последующей фиксацией в 4 % водном растворе формальдегида. Макро- и микропрепарирование проводилось под падающей каплей воды с использованием бинокулярного микроскопа МБС-2 с помощью инструментов, применяемых в глазной практике.

Результаты исследования. В результате проведенного исследования нами отмечено, что вены яйцевода подразделяются на магистральные (дорсальная и вентральная яйцеводные), экстраорганные (краниальная, средняя и каудальная белковые, краниальная и каудальная маточные) и интраорганные (краниовентральная, каудовентральная, каудолатеральная белковые и краниовентральная, каудовентральная маточные) вены.

Отток венозной крови в почки осуществляется по экстраорганным (наружная и внутренняя подвздошные, седалищная, срамная) и интраорганным (краниальная и каудальная воротные почечные, почечные, краниальная, средняя и каудальная почечные) венам.

Венозное русло начинается притоками интраорганных вен, которые, вливаясь, формируют экстраорганные вены и затем после образования магистральных венозных сосудов впадают в каудальную воротную почечную левую вену.

Интраорганный венозный отток яйцевода построен по общему принципу и представлено поверхностными и глубокими капиллярными сетями и сплетениями.

Нами отмечено наличие дорсальной и вентральной яйцеводных вен, расположенных на соответствующих краях яйцевода и являющихся магистральными венозными сосудами, в которые впадает венозная кровь из всех его отделов, обеспечивая ее равномерное распределение внутри органа и целенаправленное поступление венозной крови в каудальную воротную почечную левую вену.

Дорсальная яйцеводная вена располагается на дорсальном крае яйцевода под серозной оболочкой в наиболее защищенном месте от воздействия механических факторов, образующихся в результате перистальтических сокращений органа при формировании и продвижении яйца. Она имеет постоянное расположение на яйцеводе, в то время как вентральная яйцеводная вена сначала размещается на вентральном крае яйцевода, а затем, спиралевидно изгибаясь, следует за

петлями белкового отдела и матки. Аналогичное вращение яйцеклетки в белковом отделе с образованием изгибов петлеобразной формы также отмечали в своих исследованиях [4]. Возможно, что такое расположение вен предохраняет их от разрыва при продвижении яйца по петлям яйцевода в процессе формирования его оболочек, а также способствует лучшему оттоку крови при создании гидродинамического давления.

Дорсальная и вентральная яйцеводные вены на всем протяжении имеют равномерный, но достаточно большой диаметр, который значительно преобладает над показателями других вен яйцевода. Обе вены яйцевода объединяются между собой с помощью боковых кольцеобразных анастомозов, лежащих на латеральных поверхностях белкового отдела и матки, что обеспечивает достаточно большой суммарный просвет путей оттока при относительно небольшом диаметре каждой ветви в отдельности и одновременно создает запасные пути венозного оттока.

В формировании дорсальной яйцеводной вены принимают участие краниальная, средняя и каудальная белковые вены.

Венозный отток от яйцевода по экстраорганным венам, выносящим кровь из пяти различных по функциональному назначению отделов, имеет строго определенное направление. Так, по дорсальной вене воронки осуществляется отток крови по краниальной белой вене в краниальную воротную почечную левую вену. От белкового отдела и матки – в каудальную воротную почечную левую вену, а от влагалища – в наружную подвздошную вену, что согласуется с исследованиями [5–7]. После поступления венозной крови в почку она фильтруется через ее паренхиму и попадает в каудальную полую вену, что согласуется с данными [8].

Кроме того, топография, направление ветвления венозных сосудов яйцевода подчинены различным по строению и функциональному назначению отделам, что способствует формированию определенных конструкций микроциркуляторного русла, характерного для каждого отдела, как результат воздействия на его стенку сил давления и растяжения при прохождении и формировании оболочек яйца.

В яйцеводе мы различаем межсистемные анастомозы, расположенные между дорсальной

и вентральной яйцеводной венами в виде латеральных замкнутых дуг, которые являются более надежными, так как в них объединяются вены из разных источников, а при создании встречного давления осуществляется противоточное движение оттока крови к соседним участкам.

Мы отмечаем внутрисистемные анастомозы, расположенные между ветвями краниовентральной, каудовентральной, каудолатеральной белковых, краниальной и каудальной маточных вен, лежащих на латеральной поверхности яйцевода и способствующих максимальному оттоку продуктов жизнедеятельности через венозные капилляры для лучшего распределения крови.

От краниальной части белкового отдела венозная кровь собирается по краниальной белковой, от ее средней части – по средней белковой, а с каудальной части выносятся кровь по каудальной белковой вене в дорсальную яйцеводную вену, что согласуется с исследованиями [9].

Особый интерес представляют пути окольного кровообращения у гуся итальянского, связывающие дорсальную и вентральную яйцеводные вены с краниальной и каудальной воротными левыми почечными венами, что является важной

характерной морфофункциональной особенностью у птиц для фильтрации крови через двойную сеть венозных капилляров паренхимы почек с сохранением минеральных веществ.

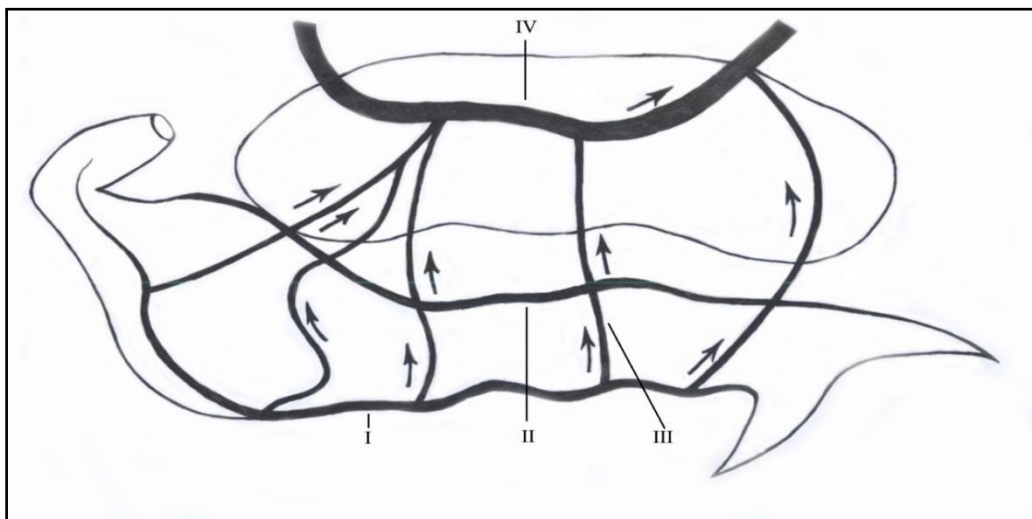
Систему оттока венозной крови, собирающую венозную кровь с яйцевода в воротные почечные левые вены, можно представить в виде трех коллатеральных путей:

- дорсальный коллатеральный путь располагается на протяжении всего дорсального края яйцевода, направляя путь кровотока в каудальную воротную почечную левую вену;

- вентральный коллатеральный путь, располагаясь на вентральном крае яйцевода, совершает спиральные движения вместе с изгибами яйцевода, направляя пути оттока в краниальную воротную почечную левую вену;

- латеральные коллатеральные пути образуют множество межсистемных и внутрисистемных анастомоз на боковых поверхностях яйцевода, объединяют дорсальные и вентральные яйцеводные вены между собой;

- каудальный воротный почечный путь – экстраорганные вены яйцевода впадают в каудальную воротную почечную левую вену (рис.).



Коллатеральные пути венозной системы яйцевода у гуся итальянского: I – вентральный коллатеральный путь; II – дорсальный коллатеральный путь; III – латеральный путь; IV – каудальный воротный почечный путь

Здесь выявляются компенсаторные возможности венозных коллекторов, которые могут принимать на себя большую функциональную нагрузку в перераспределении значительного объема крови между дорсальной и вентральной яйцеводными венами.

Образование сосудистых коллатералей является добавочным вспомогательным кровеносным руслом, обеспечивающим коллатеральное кровообращение, которое в области белкового отдела и матки совершается по артериоло-венозным анастомозам на различных уровнях.

Выводы. В результате проведенного исследования нами отмечено, что пути окольного кровообращения, связывающие дорсальную и вентральную яйцеводные вены с краниальной и каудальной воротными почечными левыми венами, участвующие в фильтрации крови через двойную сеть венозных капилляров паренхимы почек с сохранением минеральных веществ являются своеобразной морфофункциональной особенностью у гусятальянского.

Литература

1. *Hodges R.D.* The blood supply to the avian oviduct, with special reference to the shell gland. // *J Anat.* 1965. № 99 (3). P. 485–506.
2. *Baumel J.J.* Haudbook of avian anatomy: *anatomicaavium.* 1993. P. 373–398.
3. *Salomon F.V.* Lehrbuch der Geflugelanatomie. Jena-Stuttgart. 1993. P. 265–305.
4. *Nickel R., Schummer A., Seiferle E.* Anatomy of Domestic Birds. Berlin, Hamburg, 1977. P. 5–12, 31–35, 67–69.
5. *Konig H.E., Korbel R., Liebich H.-G.* Anatomie der Vogel. Sthatteauer GmbH, 2008. S. 64–68, 78–92, 184–200.
6. Терза А.А. Анатомические особенности кровоснабжения половых органов гусынь // Актуальные вопросы ветеринарной медицины домашних животных: сб. ст. Екатеринбург, 1999. № 3. С. 222–225.
7. *Lucky N.S., Khan M.Z.I., Assaduzzaman M.* et al. Different types of oviducal arteries in the domestic Hen (*Gallus domesticus*) in Bangladesh // *Int. BioRes.* 2010. № 1 (1). P 15–18.
8. *Первенецкая М.В., Диких А.А., Фоменко Л.В.* Особенности ветвления венозных сосудов яйцевода и почек у курицы кросса «Хайсекс белый» // Международный Вестник Ветеринарии. 2019. № 3. С. 81–85.

9. *Диких А.А., Фоменко Л.В.* Особенности строения микроциркуляторного русла и венозного оттока от яйцевода у утки пекинской // Вестник КрасГАУ. 2020. № 8. С. 85–89.

Literatura

1. *Hodges R.D.* The blood supply to the avian oviduct, with special reference to the shell gland. // *J Anat.* 1965. № 99 (3). P. 485–506.
2. *Baumel J.J.* Haudbook of avian anatomy: *anatomicaavium.* 1993. P. 373–398.
3. *Salomon F.V.* Lehrbuch der Geflugelanatomie. Jena-Stuttgart. 1993. P. 265–305.
4. *Nickel R., Schummer A., Seiferle E.* Anatomy of Domestic Birds. Berlin, Hamburg, 1977. P. 5–12, 31–35, 67–69.
5. *Konig H.E., Korbel R., Liebich H.-G.* Anatomie der Vogel. Sthatteauer GmbH, 2008. S. 64–68, 78–92, 184–200.
6. *Tegza A.A.* Anatomicheskie osobennosti krovosnabzhenija polovyh organov gusyn' // Aktual'nye voprosy veterinarnoj mediciny domashnih zhivotnyh: sb. st. Ekaterinburg, 1999. № 3. S. 222–225.
7. *Lucky N.S., Khan M.Z.I., Assaduzzaman M.* et al. Different types of oviducal arteries in the domestic Hen (*Gallus domesticus*) in Bangladesh // *Int. BioRes.* 2010. № 1 (1). P 15–18.
8. *Perveneckaja M.V., Dikih A.A., Fomenko L.V.* Osobennosti vetvlenija venoznyh sosudov jajcevoda i pochek u kuricy krossa «Hajseks belyj» // *Mezhdunarodnyj Vestnik Veterinarii.* 2019. № 3. S. 81–85.
9. *Dikih A.A., Fomenko L.V.* Osobennosti stroenija mikrocirkuljatornogo rusla i venoznogo ottoka ot jajcevoda u utki pekinskoj // *Vestnik KrasGAU.* 2020. № 8. S. 85–89.