

ture, with an artifact of the side shadow (indicates the presence of a capsule) and distal damping (indirectly indicates the density of the tissue), no typical formations were visualized. The trabecula was hyperechoic and the caudal appendage was heterogeneous in its echostructure. The ultrasound picture of the testis of the Cape hyrax does not differ from that of other animal species such as dogs. An exception is the topographic position of the testes. Thus, the study can be guided by standard atlases for the description of ultrasound of small animals.

#### REFERENCES

1. Barry R.E., Shoshani J. *Heterohyrax brucei* / R.E. Barry, J. Shoshani // *Mammalian Species*. 2000. I. 645. P. 1–7.
2. Bedford J. M. Anatomical evidence for the epididymis as the prime mover in the evolution of the scrotum / J. M. Bedford // *Am J Anat*. 1978. № 152 (4). С. 483-507.
3. Bedford J.M., Millar R.P. The character of sperm maturation in the epididymis of the acrotal hyrax, *Procavia acapensis* and *Armadillo*, *Dasyurus novemcinctus* / J.M.

- Bedford, R.P. Millar // *Biology of reproduction*. 1978. №19. P. 396-406.
4. Sharma V. Loss of RXFP2 and INSL3 genes in Afrotheria shows that testicular descent is the ancestral condition in placental mammals / V.Sharma, T. Lehmann, H. Stuckas et al. // *Plos Biology*. 2018.
5. Werdelin L., Nilsson A. The evolution of the scrotum and testicular descent in mammals: a phylogenetic view / L. Werdelin, A. Nilsson // *J Theor Biol*. 1999. № 196 (1). P. 61-72.

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.1.99

УДК: 619:611.61:636.5

## СТРОЕНИЕ ПОЧЕК И ИХ ИНТРА- И ЭКСТРАОРГАНИЧЕСКАЯ ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ У ДОМАШНИХ ПТИЦ

*Первенецкая М.В., Кошкарёв М.В.  
(ФГБОУ ВО Омский ГАУ)*

**Ключевые слова:** птицы, почки, доли, аорта, почечные артерии.

### РЕФЕРАТ

Целью исследования является изучение особенностей строения почек и источников их васкуляризации у домашних птиц. Для изучения структур почек использовали метод обычного и тонкого препарирования. При изготовлении ангиостеотомических препаратов артериальной системы была использована самоотвердевающая пластмасса акрилового ряда «Белакрил». Объектами исследования служили тушки курицы кросс Хайсекс белый, утки пекинской и гуся итальянского в 160 суточном возрасте, в количестве 9 штук. У утки пекинской и гуся итальянского в почках отмечается наличие краниальной, средней и каудальной долей, за исключением курицы, имеющей добавочную долю. Относительная масса почек к массе тела имеет показатели у курицы 0,52%, у утки пекинской – 0,36% и у гуся итальянского – 0,29%. Длина почек от длины таза составляет у курицы 61,7%, что связано с короткой трапециевидной формой тазовой кости, у утки пекинской – 55,8% и у гуся итальянского – 58,5%, имеющих длинные тазовые кости с адаптацией их к водному образу жизни. Почки поддерживают постоянство осмотического давления, химического состава и активной реакции крови посредством выделения излишка солей и кислых продуктов. Паренхима почек исследованных видов птиц состоит из интерстициальной ткани, в которой находятся афферентные почечные артерии, выполняющие образование мочи и эфферентные – участвующие в трофической функции. Физиологическое функционирование почек связано с работой артериальной системы, которая участвует в экскреторной функции. Артериальная кровь поступает в почки по краниальной, средней и каудальной почечным артериям. Внутри почки артерии разветвляются на внутридолевые артерии. От которых отходят афферентные артериолы, приносящие кровь в сосудистый клубочек. Из сосудистого клубочка выходят эфферентные артериолы, переходящие в капилляр и соединяющиеся с венозными капиллярами воротной системы почек.

### ВВЕДЕНИЕ

Из всех отраслей сельского хозяйства птицеводство в России развивается самыми высокими темпами. Птица отличается большой скоростью воспроизводства и относительно низким уровнем материальных и трудовых затрат на единицу продукции. Постоянно увеличивается объем экспорта мяса птицы в другие страны, на уровне 180 тыс. тонн в год, при этом экспорт мяса птицы, в том числе индейки, вырос с 2010 по 2018 гг. более чем в 6 раз [3].

По мнению [1, 2], обитание в новых экологических нишах в процессе эволюции связано с локомоторными органами, способствующими формированию новых видов в определенных условиях ландшафтов, а узкая специализация добывания пищи в наземном, водном и воздушном пространствах проявляется в характерных морфологических адаптациях стро-

ения не только костей таза, но и в особенностях строения почек. Почки в организме не ограничиваются только выделением конечных продуктов обмена и избытка неорганических и органических веществ, они являются гомеостатическими органами, участвующими в поддержании постоянства основных физико-химических констант жидкостей внутренней среды, в циркуляторном гомеостазе, стабилизации показателей обмена различных органических веществ.

Цель исследования: изучить особенности строения почек и источники их васкуляризации у домашних птиц.

Задачи: описать топографию почек и источники их васкуляризации у домашних птиц, провести их морфометрический анализ.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили тушки взрослых домашних птиц.

Для изучения структур почек использовали метод обычного и тонкого препарирования (по В. П. Воробьеву, 1925) на влажных препаратах, фиксированных в 4% водном растворе формалина. Для взвешивания использовали электронные весы «Cas 0,2 HFS» с точностью до 0,01 г.

Для изготовления ангиостеотопических препаратов артериальной системы была использована самоотвердевающая пластмасса акрилового ряда «Белакрил». Для придания сосудам необходимого цвета в мономер добавляли высочортные масляные краски. После инъектирования сосудов тушки птиц помещались на трое суток в раствор каустической соды высокой концентрации. Полученный коррозионный слепок отмылся под теплым душем и высушивался.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Почки у всех изученных видов птиц парные, длинные, паренхиматозные органы, темно-коричневого цвета, расположены в почечных ямках таза ретроперитонеально. С вентральной поверхности они покрыты серозной оболочкой. У всех изученных видов птиц на вентральной поверхности почек отмечаются вдавления от петель тонкого кишечника и печени в виде слегка бугристой поверхности, а также видно глубокое вдавление от хорошо развитой почечной артерии и вены. В почках отмечается наличие краниальной, средней и каудальной долей, за исключением курицы, имеющей добавочную долю.

Относительная масса почек к массе тела имеет показатели у курицы – 8571,7±18,03 мг (0,52%), у утки пекинской – 22696,2±12,49 мг (0,36%) и у гуся итальянского – 23077,0±5,48 мг (0,29%).

Длина почек по отношению к длине таза составляет у курицы 61,7%, в связи с короткой трапезиевидной формой тазовой кости. Средние показатели зарегистрированы у гуся итальянского – 58,5% и у утки пекинской – 55,8%, имеющих длинные тазовые кости с адаптацией их к водному образу жизни.

Физиологическое функционирование почек тесным образом связано с деятельностью артериальной системы, участвующей в трофической и экскреторной функциях.

[4, 5] считают, что через почки птиц протекает около 20% всей крови, выбрасываемой в аорту, причём почечный кровоток не зависит от изменения кровоснабжения других органов брюш-

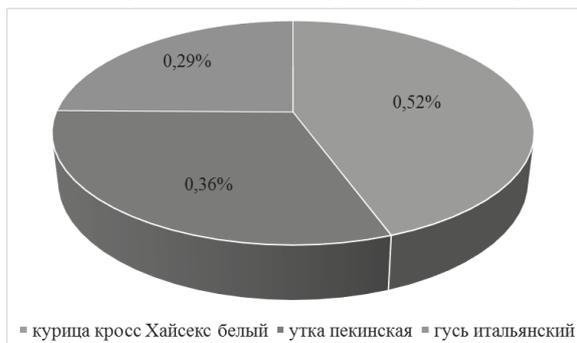


Рисунок 1. Относительная масса почек к массе тела, А – курица кросс Хайсекс белый, Б – утка пекинская, В – гусь итальянский.

ной полости. Значительные изменения в кровоснабжении почек наступают только при интенсивной мышечной нагрузке.

Артериальное кровоснабжение почек осуществляется краниальной почечной артерией для краниальной доли почки, которая отходит от нисходящей аорты. От седалищной артерии отходят средняя и каудальная почечные артерии (рисунок 2). Мы отмечаем, что у птиц почечные артерии входят в среднюю часть почек и, распределяются в ней равномерно.

Диаметр краниальной почечной артерии составляет 1,47±0,03 мм у курицы, 1,60±0,01 мм у утки пекинской, 1,86±0,02 мм у гуся итальянского. Диаметр средней почечной артерии составляет 1,00±0,02 мм у курицы, 1,15±0,02 мм у утки пекинской, 1,32±0,02 мм у гуся итальянского. Диаметр каудальной почечной артерии имеет 1,50±0,02 мм у курицы, 1,72±0,02 мм у утки пекинской, 2,00±0,03 мм у гуся итальянского. Добавочная почечная артерия составляет 0,75±0,02 мм у курицы (N=63,1; p<0,001).

В паренхиме почки артерии разветвляются в междольковой соединительной ткани, делятся внутри доли на множество внутридольковых артерий. От последних отходят афферентные артериолы, приносящие кровь в сосудистый клубочек. Из сосудистого клубочка выходят более короткие и меньшего диаметра эфферентные артериолы, создавая давление необходимое для фильтрации плазмы крови. Эфферентная артериола переходит в капилляр, входящий на периферию доли и соединяется с венозными капиллярами воротной системы почек, оплетающих канальца нефрона.

Существенным морфологическим показателем совершенства организации мочевыделительных органов птиц служит структурный уровень

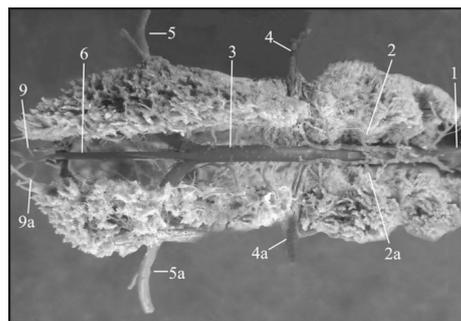


Рисунок 2. Источники васкуляризации почек (фото с коррозионных препаратов): А – курица кросс Хайсекс белый с дорсальной поверхности, самец в 160 суточном возрасте, Б – утка пекинская с вентральной поверхности, самец в 75 суточном возрасте: 1 – нисходящая аорта; 2 – краниальная почечная правая а.; 2а – краниальная почечная левая а.; 3 – средняя крестцовая а.; 4 – наружная подвздошная правая а.; 4а – наружная подвздошная левая а.; 5 – седалищная правая а.; 5а – седалищная левая а.; 6 – средняя хвостовая а.; 7 – средняя почечная правая а.; 7а – средняя почечная левая а.; 8 – каудальная почечная правая а.; 8а – каудальная почечная левая а.; 9 – внутренние подвздошные аа.; 10 – хвостовая медиальная а.

их морфофункциональных систем в виде формирования многоклеточных ассоциаций, связанных с развитием корреляционной связи структурных элементов почек и их источников васкуляризации [6, 7].

Данные результатов исследований показали, что такое строение мочевыделительной системы связано с интенсификацией обменных процессов в организме птиц и приспособления к их различным условиям обитания и образа жизни.

## **ВЫВОДЫ**

1. В почках отмечается наличие краниальной, средней и каудальной долей, за исключением курицы, имеющей добавочную долю.

2. Артериальная кровь поступает в почки по краниальной, средней и каудальной почечным артериям.

3. При изучении источников васкуляризации почек мы отмечаем определенный план строения, который заключается в точном распределении артерий в соответствии с течением трансорганоного кровотока, в связи с определенной упорядоченностью вследствие гемодинамической нагрузки на почки.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столляр. – Санкт-

Петербург: Лань, 2005. – 352 с.

2. Курочкин, Е. Н. Достижения и проблемы орнитологии Северной Евразии на рубеже веков / Е. Н. Курочкин // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии : труды Международной конференции (Республика Татарстан, 29 января – 3 февраля 2001 г). – Казань, 2001. – С. 68-96.

3. Шарипов, Р. И. Перспективы развития отрасли птицеводства республики Казахстан / Р. И. Шарипов // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: материалы XIX Международной конференции. – Сергиев Посад, 2018. – С. 731-733.

4. Nachiappan, S. Single ectopic main right renal artery originating from the coeliac axis / S. Nachiappan, S. Franks, P. Thomas // J. Surg. Case. Rep. – 2016. – Vol. 12. – P. 10-11.

5. Nickel, R. Auflage: Anatomie der Vögel / R. Nickel, A. Schummer, E. Seiferle // Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. – Verlag Paul Parey; Berlin-Hamburg, 1992. – Bd. 5. – P. 217-223.

6. Salomon, F.V. Lehrbuch der Geflügelanatomie / F.V. Salomon. – Stuttgart, 1993. – S. 158-172.

7. The double retro-aortic left renal vein / Dong-Soo Kyung, Jae-ho Lee, D. Shin [et al.] // Anat Cell Biol. – 2018. – Vol. 45, № 4. – P. 282-285.

## **THE STRUCTURE OF THE KIDNEYS AND THEIR INTRA- AND EXTRA-ORGAN VASCULARIZATION IN POULTRY**

*M.V. Pervenetskaya, M.V. Koshkarev  
(Omsk State Agrarian University)*

**Key words:** birds, kidneys, lobes, aorta, renal arteries.

The purpose of the study is to study the structural features of the kidneys and the sources of their vascularization in poultry. To study the structures of the kidneys, the method of conventional and fine dissection was used. In the manufacture of angiosteatopic preparations of the arterial system, self-hardening plastic of the acrylic series "Belakryl" was used. The objects of the study were the carcasses of chicken cross Hisex white, Peking duck and Italian goose at 160 days of age, in the amount of 9 pieces. Peking duck and Italian goose have cranial, middle, and caudal lobes in their kidneys, with the exception of chicken, which has an additional lobe. The relative mass of kidneys to body weight is 0.52% for chicken, 0.36% for Peking duck and 0.29% for Italian goose. The length of the kidneys from the length of the pelvis is 61.7% in the chicken, which is associated with a short trapezoid shape of the pelvic bone, in the Peking duck - 55.8% and in the Italian goose - 58.5%, which have long pelvic bones with their adaptation to the water image life. The kidneys maintain a constant osmotic pressure, chemical composition and active reaction of the blood by excreting excess salts and acidic products. The kidney parenchyma of the studied bird species consists of interstitial tissue, in which there are afferent renal arteries that produce urine and efferent ones that participate in the trophic function. The physiological functioning of the kidneys is associated with the work of the arterial system, which is involved in the excretory function. Arterial blood enters the kidneys through the cranial, middle, and caudal renal arteries. Within the kidney, the arteries branch into intralobular arteries. From which afferent arterioles depart, bringing blood to the vascular glomerulus. Efferent arterioles leave the vascular glomerulus, pass into the capillary and connect with the venous capillaries of the portal system of the kidneys.

## **REFERENCES**

1. Bessarabov, B. F., Bondarev E. I., Stollyar T. A. Poultry farming and technology for the production of eggs and poultry meat / B. F. Bessarabov. - St. Petersburg: Lan, 2005. - 352 p.

2. Kurochkin, E. N. Achievements and problems of ornithology in Northern Eurasia at the turn of the century / E. N. Kurochkin // Actual problems of studying and protecting birds in Eastern Europe and North Asia: Proceedings of the International Conference (Republic of Tatarstan, January 29 - February 3, 2001 G). - Kazan, 2001. - S. 68-96.

3. Sharipov, R. I. Prospects for the development of the poultry industry in the Republic of Kazakhstan / R. I. Sharipov // World and Russian trends in the development of poultry farming: realities and challenges of the future:

materials of the XIX International Conference. - Sergiev Posad, 2018. - C. 731-733.

4. Nachiappan, S. Single ectopic main right renal artery originating from the coeliac axis / S. Nachiappan, S. Franks, P. Thomas // J. Surg. Case. Rep. – 2016. – Vol. 12. – P. 10-11.

5. Nickel, R. Auflage: Anatomie der Vögel / R. Nickel, A. Schummer, E. Seiferle // Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. – Verlag Paul Parey; Berlin-Hamburg, 1992. – Bd. 5. – P. 217-223.

6. Salomon, F.V. Lehrbuch der Geflügelanatomie / F.V. Salomon. – Stuttgart, 1993. – S. 158-172.

7. The double retro-aortic left renal vein / Dong-Soo Kyung, Jae-ho Lee, D. Shin [et al.] // Anat Cell Biol. – 2018. – Vol. 45, № 4. – P. 282-285.