

non-B type // *Am J Med.* – 1980. – 68. – P. 818–824. 6. Kamar, N. Hepatitis E virus-induced neurological symptoms in a kidney-transplant patient with chronic hepatitis / Kamar N., Izopet J., Cintas P., Garrouste C., Uro-Coste E. // *Am J Transplant.* – 2010. – 10. – P. 1321–1324. 7. Purcell, R. H. Hepatitis E: an emerging awareness of an old disease / Purcell R. H., Emerson S. U. // *J Hepatol.* – 2008. – 48. – P. 494–503. 8. Takahashi, M. Identification of two distinct genotypes of hepatitis E virus in a Japanese patient with acute hepatitis who had not travelled abroad / Takahashi M., Nishizawa T., Yoshikawa A., Sato S., Isoda N. // *J Gen Virol.* – 2002. – 83. – P. 1931–1940. 9. Pujhari, S. K. Phylogenetic analysis and subtyping of acute and fulminant strains of hepatitis E virus isolates of North India with reference to disease severity / Pujhari S. K., Kumar S., Ratho R. K., Chawla Y. K., Chakraborti A. // *Arch Virol.* – 2010. – 155. – P. 1483–1486. 10. Ma, H. Experimental infection of rabbits with rabbit and genotypes 1 and 4 hepatitis E viruses / Ma H., Zheng L., Liu Y., Zhao C., Harrison T. J. // *PLoS One.* – 2010. – 5. – e9160. 11. Cheng, X. Rabbit as a novel animal model for hepatitis E virus infection and vaccine evaluation / Cheng X., Wang S., Dai X., Shi C., Wen Y. // *PLoS One.* – 2012. – 7. – e51616. 12. Han, J. SPF Rabbits Infected with Rabbit Hepatitis E Virus Isolate Experimentally Showing the Chronicity of Hepatitis / Han J., Lei Y., Liu L., Liu P., Xia J. // *PLoS ONE.* – 2014. – 9(6). – e99861. 13. Kaba, M. Hepatitis E virus infection in patients infected with the human immunodeficiency virus / Kaba M., Richet H., Ravaux I., Moreau J., Poizot-Martin I. // *J Med Virol.* – 2011. – 83. – P. 1704–1716. 14. Kamar, N. Hepatitis E virus and neurologic disorders / Kamar N., Bendall R.P., Peron J. M., Cintas P., Prudhomme L. // *Emerg Infect Dis.* – 2011. – 17. – P. 173–179. 15. Gonzalez, T. A. Chronic hepatitis E in an immunocompetent patient / Gonzalez T. A., Moreira V. V., Mateos L. M., Achezar J. L. // *Gastroenterol Hepatol.* – 2011. – 34. – P.398–400. 16. Grewal, P. Chronic hepatitis E in an immunocompetent patient: A case report / Grewal P., Kamili S., Motamed D. // *Hepatology.* – 2014. – 59. – P. 347–348. 17. Geng, J. Phylogenetic analysis of the full genome of rabbit hepatitis E virus (rbHEV) and molecular biologic study on the possibility of cross species transmission of rbHEV / Geng J., Fu H., Wang L., Bu Q., Liu P. // *Infect Genet Evol.* – 2011. – 11. – P. 2020–2025. 18. Shrestha, M. P. Safety and efficacy of a recombinant hepatitis E vaccine / Shrestha M. P., Scott R. M., Joshi D. M., Mammen M. J., Thapa G. B. // *N Engl J Med.* – 2007. – 356. – P. 895–903. 19. Feng, Z. Peek-a-boo: membrane hijacking and the pathogenesis of viral hepatitis / Feng Z., Lemon S. M. // *Trends Microbiol.* – 2013. – pii: S0966-842X (13)00203-5. 20. Арабей, А. А. Использование белка А для диагностики ВГЕ у животных / А. А. Арабей, С. В. Жаворонок, Л. В. Бутько, П. А. Красочко // *Экология и животный мир: международный научно-практический журнал.* - 2016. - № 1. С. 49-52. 21. Арабей, А. А. Являются ли домашние животные резервуаром вирусного гепатита Е у человека? Результаты молекулярно-генетических исследований с использованием адаптированного метода ПЦР-анализа / Арабей А. А., Марчук С. И., Макаревич Ж. А., Жаворонок С. В., Кюрегян К. К., Михайлов М. И., Борисовец Д. С. // *Лабораторная диагностика. Восточная Европа.* - 2017. - №3 (6). С.343-351.

Статья передана в печать 22.08.2018 г.

УДК 619:611:616.61/636.5

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧЕК КУР В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Гуральская С.В.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В работе показано морфологическое строение почек кур в постнатальный период онтогенеза. Согласно нашим исследованиям, почечные тельца в отдельных долях проявляются в виде круга по периферии долек, на 2/3 радиуса от их центра. Анализ морфометрических исследований показал, что у цыплят 8-суточного возраста количество почечных телец в поле зрения микроскопа (ок. 10, об. 8) составляет $28,62 \pm 0,12$ ед. В последующих возрастных группах 20, 40, 90 и 110-суточных кур обнаруживали достоверное уменьшение этого показателя ($p < 0,001$). **Ключевые слова:** почки, куры, морфология, почечные тельца, морфометрические показатели.

MICROSCOPIC STRUCTURE AND MORPHOMETRIC INDICES OF KIDNEYS OF CHICKENS AT THE POSTNATAL PERIOD OF ONTOGENESIS

Guralska S.V.

Zhytomyr national agroecological university, Zhytomyr, Ukraine

The morphological structure of the chicken kidneys in the postnatal period of ontogenesis is shown in the work. According to our studies, the renal corpuscles in individual lobes appear in the form of a circle along the periphery of the lobes, 2/3 radius from their center. The analysis of morphometric studies showed that in the chickens of 8-day-old age, the number of renal corpuscles in the field of view of the microscope (oc. 10, ob. 8) is $28,62 \pm 0,12$ pc. In subsequent age groups of 20-, 40-, 90- and 110-day-old chickens discovered a probable decrease in this indicator ($p < 0,001$). **Keywords:** kidneys, chickens, morphology, renal corpuscles, morphometric indices.

Введение. Почки - это мощный и жизненно необходимый природный фильтр [1]. У кур почки находятся на одном уровне от пятого грудного до двенадцатого пояснично-крестцового сегментов. Длина почек у кур в среднем составляет 6 см, ширина - 1,2-1,3 см [2]. У самок левая почка несколько меньше правой, вследствие давления на нее яйцевода.

Выростами костей и сосудами, проходящими в паренхиме органа, каждая почка делится на три части: переднюю, среднюю и заднюю [3, 4]. Передняя доля лежит в пределах от пятого до третьего пояснично-крестцовых сегментов, средняя – между третьим и девятым, а задняя – между девятым и двенадцатым сегментами. Результаты исследований Abbas Lafi Batah (2012) показали, что каждая почка состоит из трех частей: большой краниальной (длиной $28\pm 0,15$ мм и шириной $13\pm 0,08$ мм), небольшой каудальной ($13\pm 0,07$ мм и $4\pm 0,08$ мм соответственно) и средней части ($30\pm 0,08$ мм и $7,5\pm 0,10$ мм соответственно) [5]. По данным С.В. Лещинского (2003), у птиц некоторых видов бывает четвертая часть, которая расположена вблизи средней [6].

По данным Е.П. Немковой и др. (2003) [7], относительная масса обеих почек составляет у курицы 1-2% от живой массы, тогда как у млекопитающих этот показатель в 5-6 раз ниже.

По данным Л.П. Горальского и др. (2011), почка покрыта капсулой, с вентральной стороны поверхность капсулы имеет серозную оболочку. Соединительнотканная капсула отдает внутрь органа слои, которые делят его на дольки. Частицы на вентральной поверхности органа имеют выступления величиной 1-3 мм. Небольшое количество соединительной ткани и границы частиц заметны благодаря большим междольковым венам [2].

У кур каждая частица почек состоит из большого количества корковых и мозговых частиц, которые нечетко разграничены между собой. На каждую дольку мозгового вещества приходится несколько долек коры. Конечные ветви собирательных трубочек проникают в корковое вещество почки. Корковые дольки имеют коническую форму. Широким основанием они направлены к поверхности почки, а узким концом – к мозговому веществу. В центре коры дольки находятся внутридольковая вена и конечные ветви почечных артерий [2]. Casotti G, Beuchat C. A. and Braun E. J. (1998) ссылаются на то, что корковое вещество почки у молодой птицы составляет 90% общего объема, тогда как мозговое вещество – лишь 2% [8]. Warui C.N. (1989) также указывает на то, что почка утки-муравья состоит из большого коркового и относительно небольшого мозгового вещества [9].

Основной структурной и функциональной единицей почки является нефрон. Каждый нефрон состоит из капсулы клубочка, проксимального (главного) отдела петли Генгле. Сосудистый клубочек состоит из капилляров, приносящей артерии, кровь в которую поступает с почечной артерии. Многочисленных разветвлений сосуды клубочков у птиц не имеют [2].

Почечные тельца периферических нефронов в 1,5-2 раза мельче, чем центральных. Больших размеров они у куриных, но встречаются реже, чем у гусиных [6, 10]. По данным Abbas Lafi Batah (2012), корковые нефроны имеют меньшие почечные клетки, чем медуллярные нефроны, большие почечные клетки медуллярных нефронов лежат вблизи мозгового вещества. Размеры и количество почечных телец увеличиваются в онтогенезе, достигая у птиц разных видов от 200 до 840 тыс. [5].

Собирательные трубочки не являются частями нефронов, хотя в них, под действием антидиуретического гормона, также происходит всасывание воды. Собирательные трубочки образуют систему выводных протоков, то есть начальные участки мочевыделительной системы. В мозговой зоне, выходя из дольки, они объединяются в большие междольковые собирательные трубочки, которые идут в междольковую соединительную ткань. Междольковые собирательные трубочки, в свою очередь, объединяются в третичные, затем вторичные, а последние - в первичные ветви мочеточника, открывающиеся в мочеточник на разных уровнях их направления, внутри почечной ткани [6].

Благодаря жизненно важной функции почек, основная цель этого исследования заключается в изучении гистологического строения почек кур в постнатальном периоде онтогенеза.

Материалы и методы исследований. Для опыта была отобрана группа кур кросса Хайсекс браун 8, 20, 40, 90 и 110-суточного возраста, выращенных в условиях СООО «Старосолотвинська птицефабрика» Бердичевского района Житомирской области. При выполнении работы использовали анатомические, органометрические, гистологические, морфометрические исследования.

Гистологическое исследование проводили на кафедре анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Материалом были почки кур указанных возрастных групп. Для проведения гистологических исследований применяли общепринятые методы фиксации тканей и изготовление гистосрезов [11]. Цифровые данные морфометрических исследований обрабатывали с помощью вариационно-статистических методов на персональном компьютере с использованием программы Statistica 5.0 для Windows XP.

Результаты исследований. Органометрические исследования показывают, что абсолютная масса (АМ) почек цыплят 8-суточного возраста составила $0,294\pm 0,005$ г. У цыплят 20-суточного возраста этот показатель достоверно увеличился и составил $1,4\pm 0,048$ г ($p<0,001$). Начиная с 40-суточного возраста, наблюдали рост АМ почек почти в три раза по сравнению с предыдущей возрастной группой ($3,76\pm 0,076$ г ($p<0,001$)). В 90-суточном возрасте АМ органа возрастала на 2,6 г ($p<0,001$), а в 110-суточном – на 1,09 г ($p<0,001$) по сравнению с предыдущими возрастными группами (рисунок 1).

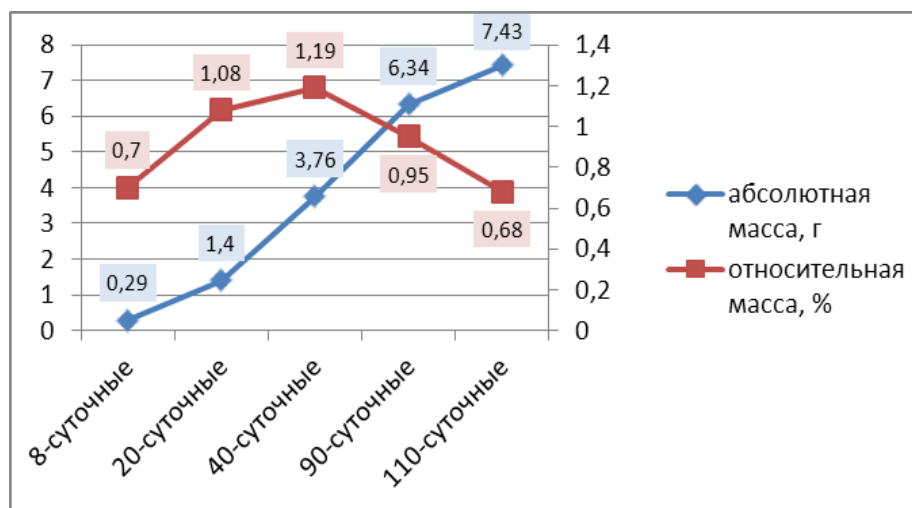


Рисунок 1 – Абсолютная и относительная массы почек кур

Относительная масса (ОМ) почек у цыплят 8-суточного возраста составляла $0,703 \pm 0,028\%$. В 20-суточном возрасте этот показатель, по сравнению с предыдущим возрастом животных, имел тенденцию к росту и составил $1,086 \pm 0,044\%$. В то же время в 40-суточном возрасте ОМ почек почти не менялась и составляла $1,193 \pm 0,029\%$. В 90-суточном возрасте ОМ органа уже была несколько меньше и составила $0,95 \pm 0,014\%$, а у кур 110-суточного возраста – уменьшалась и составляла $0,68 \pm 0,014\%$ ($p < 0,001$) (рисунок 1).

Микроскопически почка кур покрыта капсулой, с вентральной стороны которой находится серозная оболочка. От соединительнотканной капсулы внутрь органа отходят прослойки, делящие его на дольки, которые четко контурируются в виде выступлений на вентральной поверхности органа. Междольковая соединительная ткань почек слабо выражена, поэтому границы долек дифференцируются благодаря большим междольковым венам.

У 8-суточных цыплят контрольной группы на вентральной поверхности почек отсутствует серозная оболочка, только в 20-суточном возрасте цыплят на вентральной поверхности органа, на отдельных ее участках, появляется серозная оболочка, а с дорсальной поверхности – четко выраженная тонкая соединительнотканная полоска. На разрезе почек анатомически выделяется корковое вещество, которое занимает периферическую часть органа, и мозговое, размещенное в центральной части.

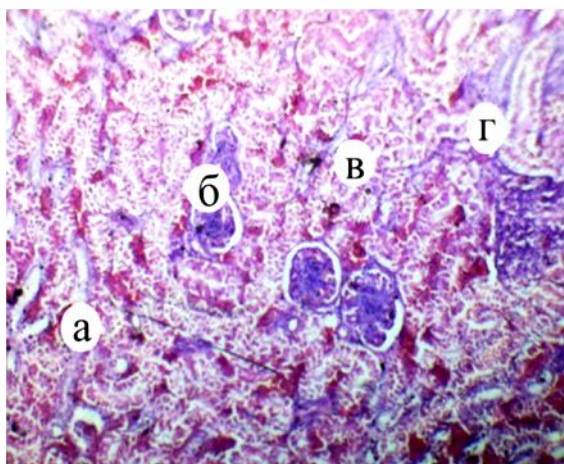
Корковое вещество сформировано извитыми почечными канальцами, которые образуют почечный лабиринт, и почечными тельцами (рисунок 2), состоящими из сосудистого клубочка, вокруг которого находится капсула. Сосудистый клубочек на продольном срезе переходит в систему канальцев. Непосредственно под мезотелием обнаружены почечные канальцы, имеющие различную форму в зависимости от направления среза. Извитые канальцы имеют в основном округлую форму, их размеры постоянно меняются, в зависимости от морфофункционального состояния почек, индивидуальных особенностей и возраста кур.

У кур, в отличие от млекопитающих, согласно нашим исследованиям, выявлено два типа нефронов. Одни из них находятся только в корковом веществе долек – корковые нефроны (интракортикальные), другие опускаются в мозговое вещество – мозговые нефроны (юкстамедулярные). Стенка почечных канальцев образована однослойным эпителием. Часто обнаруживаются участки, где прямые канальцы мозгового вещества в корковом веществе формируют так называемые мозговые лучи. Соединительнотканную строму почки формирует рыхлая соединительная ткань, находящаяся между почечными канальцами и почечными тельцами.

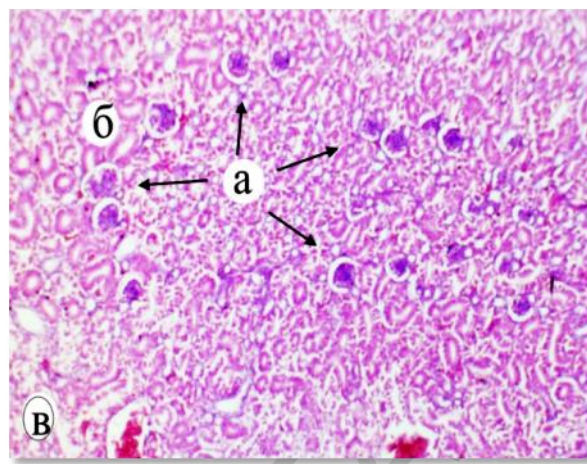
Почечные тельца у цыплят 8-суточного возраста имеют округлую форму, их объем составляет $22,89 \pm 0,54$ тыс. мкм^3 . Границы почечных долек сглажены, однако каждая частичка заметна и дифференцируется благодаря гистоструктуре междольковых собирательных трубочек и размещения их по почечным тельцам.

У цыплят этого возраста количество почечных телец в поле зрения микроскопа (ок. 10, об. 8) составляет $28,62 \pm 0,12$. В последующих возрастных группах 20, 40, 90 и 110-суточных кур обнаруживали достоверное уменьшение этого показателя ($p < 0,001$) (таблица).

У цыплят 40-суточного возраста средний объем почечных телец составляет $49,89 \pm 1,11$ тыс. мкм^3 , в 90-суточном возрасте их показатель достоверно возрастает в 1,62 раза и составляет $80,74 \pm 1,86$ тыс. мкм^3 . По данным гистологического исследования почечные тельца в отдельных дольках находятся в виде круга по периферии долек, на $2/3$ радиуса от их центра (рисунок 3).



а - корковое вещество; б - почечные тельца; в - дистальный извитой каналец; г - проксимальный извитой каналец. Гематоксилин и эозин, х 280
Рисунок 2 – Микроскопическое строение почек цыпленка 20-суточного возраста



а - почечные тельца; б - дистальные извитые канальцы; в - проксимальные извитые канальцы. Гематоксилин и эозин, х 100
Рисунок 3 – Микроскопическое строение почек цыпленка 90-суточного возраста

Таблица – Морфометрические показатели микроструктур почек у кур (M±m; n=6)

Возраст кур, суток	Показатели	
	количество почечных телец на усл. ед. площади (ок. 10, об. 8), ед.	ср. объем почечных телец, тыс. мкм ³
8	28,62±0,12	22,89±0,54
20	24,8±0,19***	38,48±0,38***
40	20,72±0,42***	49,89±1,11***
90	15,7±0,16***	80,74±1,86***
110	12,45±0,21***	170,15±4,26***

Примечание. *** – $p < 0,001$ по отношению к предыдущей возрастной группе кур.

В 110-суточном возрасте кур количество почечных телец на условную единицу площади (ок. 10, об. 8) в отношении цыплят 90-суточного возраста достоверно уменьшается ($p < 0,001$), а средний их объем максимально возрастает до 170,15±4,26 тыс. мкм³ ($p < 0,001$) (таблица).

Заключение. У цыплят 8-суточного возраста количество почечных телец в поле зрения микроскопа (ок. 10, об. 8) составляет 28,62±0,12. В последующих возрастных группах 20, 40, 90 и 110-суточных кур обнаруживали достоверное уменьшение этого показателя ($p < 0,001$). Параметры морфологических показателей почек кур следует использовать как показатели нормы при диагностике заболеваний различной этиологии.

Литература. 1. Гортинська, О. Гістологічне дослідження стану нирок молодих щурів після гіперосмолярної клітинної дегідратації на фоні посттравматичної регенерації великогомілкової кістки / О. Гортинська, О. Василенко. Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/32069/1/Hortynska_Vasylenko_nyrku.pdf – Дата доступу: 02.04.2018. 2. *Анатомія свійських птахів: навч. посібник* / Л.П. Горальський [та ін.], під ред. Л. П. Горальського. – Житомир: Полісся, 2011. – 252 с. 3. Dellman, H. D *Text book of veterinary histology* / H. D Dellman, J. Eurell – Philadelphia, 1998 – P. 213-217. 4. Richardson, K. C. *The relative size and Asymmetry of kidneys in passerine birds from asturalia and north America* / K. C. Richardson, R. D. Wooller, G. Castti // *J. anat.* – 1991 – Vol. 175 – P. 181-185. 5. Abbas, Lafi Batah. *Morphological and histological study for the kidney of coot bird Lafi Batah Abbas* // *Bas. J. Vet. Res.* – 2012. – Vol.11, No.1. – P. 128-136. 6. Лещинский, С. В. *Морфология почек кур породы «ломанн-браун» в постнатальном онтогенезе в норме и при применении минеральной подкормки «БШ»*: автореф. дисс. ... канд. вет. наук: спец. 16.00.02 / С. В. Лещинский, Омск, 2003. – 22 с. 7. Немкова, Е. П. *Результаты исследования живой, абсолютной и относительной массы легких и почек кур-несушек финального гибрида кросса «Хайсекс - белый» при скрещивании низкоэнергетических кормов с применением ферментного препарата «Ровабио»* / Е. П. Немкова, О. В. Скарреднова, Н. И. Якунина // *Материалы Всероссийской научно-методической конф. патологоанатомов вет. медицины.* – Москва, 2003. – С. 245–247. 8. Casotti, G. *Morphology of the kidney in a nectarivorous bird the Anna's humming bird calypte anna* / G. Casotti, C. A. Beuchat, E. J. Braun // *J. Zool.* – London, 1998. – № 244. – P. 175-184. 9. Warui, C. N. *Light microscopic of the kidneys of fourteen avian Species* / C. N. Warui // *J. Anat.*, 1989. – № 162. – P. 19-31. 10. Casotti, G. *Functional morphology of The avian medullary cone* / G. Casotti, K. Lindbery, E. S. Kand Braun // *Amer. J. Physiol.* – 2000. – Vol. 243. – P. 283-291. 11. Горальський, Л. П. *Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: навч. посібник* / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2011. – 288 с.

Статья передана в печать 08.08.2018 г.