

Гистологическое строение почек крупного рогатого скота казахской белоголовой породы в постнатальный период онтогенеза

М.М. Жамбулов, к.б.н., О.А. Матвеев, к.б.н., Оренбургский ГАУ

Говоря о функциональной активности систем организма животного, трудно выделить структуры, обладающие более или менее значимой ролью в обеспечении гомеостаза [1]. Нельзя не отметить особое значение почек, относящихся к системе мочеобразования, выполняющих достаточно многогранные функции благодаря особому строению паренхимы [2–5]. Учитывая постоянное влияние неблагоприятных факторов среды обитания животного, значение почек трудно переоценить [6]. Исходя из этого, **целью** нашего исследования явилось определение возрастных особенностей мочеобразующих и мочевыводящих структур паренхимы почек крупного рогатого скота казахской белоголовой породы.

Материал и методы исследований. Объектом исследования служили участки паренхимы почек, полученные в течение двух часов после убоя животных следующих возрастных групп: 1–7 сут.; 1, 6, 18, 24 и 36 мес. Для гистологического исследования материал фиксировали в 10-процентном растворе нейтрального формалина. Гистологические срезы толщиной 6–8 мкм окрашивали гематоксилином и эозином. На гистологических срезах определяли диаметр почечных телец, проксимальных и дистальных отделов нефрона, проводили количественный подсчёт почечных телец, а также концентрацию их в корковом слое органа. Морфометрический анализ полученных данных осуществляли с помощью микроокуляра винтового МОВ-1-15х с последующей статистической обработкой количественных параметров гистологических структур.

Результаты исследования. Гистологическое строение почек очень сложно. В почечной ткани различают прежде всего самостоятельные функциональные единицы – нефроны. Нефрон состоит из мальпигиева тельца и отходящей от него системы почечных канальцев. В мальпигиевом тельце различают тонкое сосудистое образование – клубочек и одевающую его капсулу Шумлянского – Боумана.

В постнатальный период развития процесс новообразования почечных телец продолжается. У новорождённых телят почечные тельца имеют правильную округлую форму, хорошо выражен просвет капсулы, внутренний и наружный листок которого представлен обычным однослойным плоским эпителием (рис. 1).

Диаметр суперфициальных почечных телец, количество которых наибольшее, составляет $94,86 \pm 8,165$ мкм, интракорткальных – $109,20 \pm 5,879$ мкм, юкстамедуллярных – $135,98 \pm 5,174$ мкм.

Несмотря на увеличение диаметра почечных телец, расстояние между ними остаётся сравнительно небольшим. Так, интервал между почечными тельцами в суперфициальном слое составляет $101,27 \pm 25,707$ мкм, в интракорткальном слое $204,75 \pm 17,834$ мкм, в юкстамедуллярной зоне расстояние между ними составило $396,66 \pm 12,018$ мкм. Количество почечных телец в поле зрения микроскопа (Ок. 15. Об. 10) колеблется от 15 до 19.

Почечные канальцы представлены кубическим эпителием с клетками со светлой цитоплазмой. Диаметр проксимальных канальцев составляет $73,83 \pm 6,278$ мкм, диаметр дистальных канальцев – $36,77 \pm 3,977$ мкм.

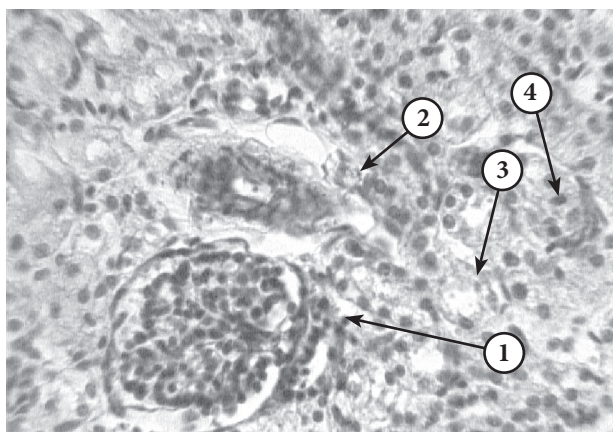


Рис. 1 – Корковая зона почки. Возраст 1–7 сут. Окраска гематоксилин-эозином. Ок. 15. Об. 40:
1 – почечное тельце; 2 – капилляр; 3 – проксимальный отдел нефрона; 4 – дистальный отдел нефрона

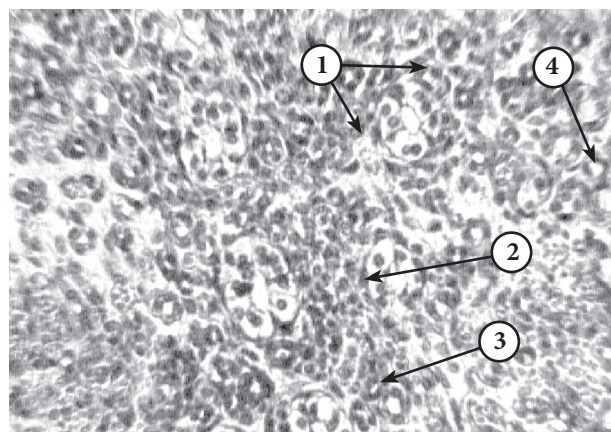


Рис. 2 – Мозговая зона почки. Возраст 1–7 сут. Окраска гематоксилин-эозином. Ок. 15. Об. 40:
1 – собирательные трубки; 2 – дистальный прямой каналец; 3 – соединительная ткань; 4 – кровеносный сосуд

Мозговая зона почки содержит собирательные трубки, представленные цилиндрическим эпителием, окружённые соединительной тканью (рис. 2).

У животных в годовалом возрасте отмечается увеличение расстояния между почечными тельцами. Так, в суперфициальном слое данный показатель по сравнению с таковыми у животных в возрасте 1–7 сут. увеличился в 2,1 раза и составил $211,95 \pm 19,458$ мкм. В интракорткальной зоне расстояние составляет $379,83 \pm 114,355$ мкм, юстамедуллярной — $502,73 \pm 117,71$ мкм. При рассмотрении пограничной зоны в поле зрения микроскопа просматриваются кровеносные сосуды, относящиеся главным образом к числу дуговых артерий (рис. 3).

Вследствие увеличения расстояния между почечными тельцами следует предположить уменьшение количества почечных телец на единицу площади. Так, при рассмотрении гистологического среза почки у животных в возрасте 12 мес. нами обнаружено уменьшение количества почечных телец в поле зрения — $7,66 \pm 0,881$.

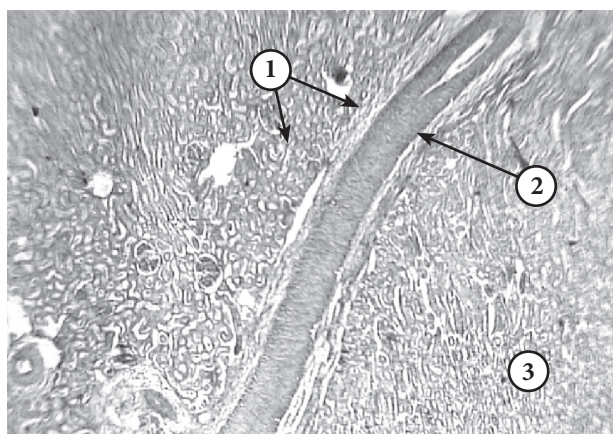


Рис. 3 – Кортикальная зона почки. Возраст 12 мес. Окраска гематоксилин-эозином. Ок. 15. Об. 40:
1 – почечное тельце; 2 – дуговые сосуды; 3 – мозговой слой

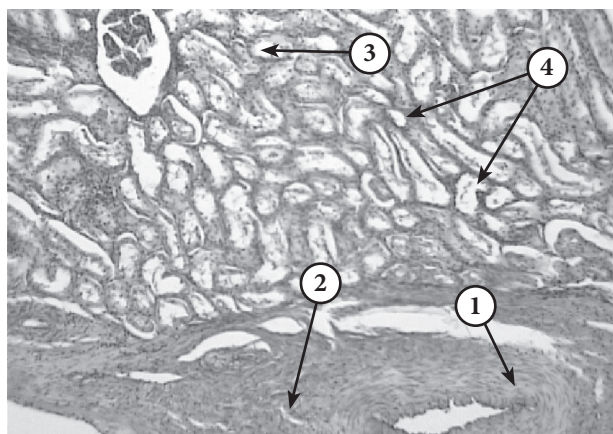


Рис. 5 – Пограничная зона почки. Возраст 36 мес. Окраска гематоксилин-эозином. Ок. 15. Об. 40:
1 – дуговая артерия; 2 – соединительная ткань; 3 – почечное тельце; 4 – проксимальные и дистальные отделы нефрона

У животных в возрасте 18 мес. сохраняется дифференцировка почечных телец, увеличивается количество почечных телец, расположенных на поверхности корковой зоны. В большинстве случаев почечные тельца располагаются одиночно между мозговыми лучами, форма их приобретает более однообразный вид, имеющий округлое очертание (рис. 4).

При рассмотрении расположения почечных телец в толще корковой зоны нами отмечено, что в поле зрения микроскопа количество их неодинаковое. Так, в юстамедуллярном слое под малым увеличением микроскопа количество почечных телец составляет от 2 до 4. В суперфициальном слое данный показатель достигает количества 6. Просвет капсулы у животных в возрасте 18 мес., по сравнению с рассматриваемым показателем у новорождённых телят, в суперфициальном слое увеличился в 1,61 раза и составил $13,88 \pm 1,227$ мкм, в юстамедуллярной зоне — в 1,44 раза и составил $14,84 \pm 2,405$ мкм.

В данный возрастной период хорошо просма-

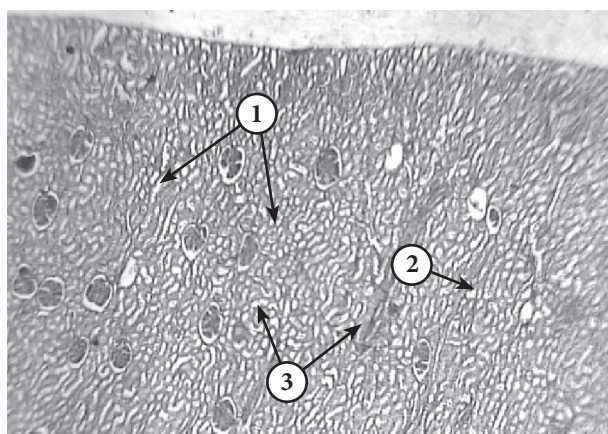


Рис. 4 – Кортикальная зона почки. Возраст 18 мес. Окраска гематоксилин-эозином. Ок. 15. Об. 40:
1 – почечное тельце; 2 – мозговые лучи; 3 – проксимальные и дистальные отделы нефронов

тривается сосудистая зона, где отмечается наличие кровеносных сосудов. Диаметр почечных телец в суперфициальном слое достигает $208,71 \pm 13,384$ мкм, в интракорткальном слое — $217,67 \pm 2,0110$ мкм и в юстамедуллярной зоне — $220,87 \pm 1,707$ мкм. Диаметр канальцев, окружающих почечные тельца, с возрастом изменяется незначительно и составляет у проксимальных $75,27 \pm 5,205$ мкм, у дистальных — $40,15 \pm 5,345$ мкм.

Наличие соединительнотканых элементов хорошо заметно в пограничной зоне, где наряду с кровеносными сосудами просматриваются тяжи соединительной ткани (рис. 5).

Говоря о количественном содержании почечных телец в постнатальный период развития, можно отметить, что с возрастом у животного происходит постепенное снижение содержания почечных телец в поле зрения микроскопа за счёт роста последних

Возрастная динамика диаметра почечных телец и извитых канальцев почек крупного рогатого скота в постнатальный период онтогенеза, мкм

Возраст, мес.	Показатель	Диаметр почечного тельца			Извитые канальцы	
		СПТ	ИПТ	ЮПТ	проксимальные	дистальные
Новорождённые	$\bar{x}$	94,79	109,20	135,98	73,83	36,77
	$S\bar{x}$	8,165	5,879	5,174	6,278	3,977
	δ	14,14	10,18	8,96	10,87	6,88
	$Cv, \%$	14,92	9,32	6,59	14,72	18,73
	td	0,76	0,78	2,41	0,59	1,18
1	$\bar{x}$	115,45	123,36	166,93	86,68	65,76
	$S\bar{x}$	19,455	10,288	6,130	2,864	10,365
	δ	33,69	17,81	10,61	4,96	1,95
	$Cv, \%$	29,18	14,44	6,36	5,72	27,29
	td	0,97	1,19	3,85*	1,86	2,61
6	$\bar{x}$	182,86	189,59	191,63	102,51	67,86
	$S\bar{x}$	5,805	11,865	13,125	3,513	7,306
	δ	10,05	20,55	22,73	6,08	12,65
	$Cv, \%$	5,49	10,83	11,86	5,93	18,64
	td	3,32*	4,21*	1,7	3,49*	0,16
12	$\bar{x}$	181,34	178,26	212,36	78,82	56,15
	$S\bar{x}$	7,454	14,261	4,248	2,414	2,304
	δ	12,91	24,70	7,35	4,18	3,99
	$Cv, \%$	7,121	13,85	3,46	5,30	7,10
	td	0,16	0,61	1,50	5,55*	1,52
18	$\bar{x}$	208,7	217,67	220,87	75,27	40,15
	$S\bar{x}$	13,384	2,010	1,707	5,205	5,345
	δ	23,18	3,48	2,95	9,01	9,25
	$Cv, \%$	11,10	1,59	1,33	11,97	23,05
	td	1,78	2,73	1,85	0,61	2,74
24	$\bar{x}$	262,9	268,85	300,86	98,41	57,88
	$S\bar{x}$	1,437	10,414	16,195	5,011	6,349
	δ	2,48	18,03	28,05	8,68	10,99
	$Cv, \%$	0,94	6,709	9,32	8,82	18,99
	td	4,02*	4,82*	4,91*	3,20*	2,13
36	$\bar{x}$	285,35	261,76	306,56	103,17	62,96
	$S\bar{x}$	4,589	26,921	7,912	5,077	2,743
	δ	7,94	46,62	13,7	8,794	4,75
	$Cv, \%$	2,78	17,81	4,47	8,52	7,54
	td	4,66*	0,24	0,31	0,66	0,73

Примечание: СПТ – суперфициальные; ИПТ – интракортикальных; ЮПТ – юкстамедуллярных; * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

в диаметре, что приводит к увеличению корковой зоны органа.

Анализируя данные, касающиеся размеров почечных телец (табл.), в течение исследуемого постнатального онтогенеза отмечается положительная динамика роста диаметра почечных телец. Наибольший показатель роста замечен в возрасте 24 мес. Наибольшие размеры имеют юкстамедуллярные тельца. Почечные тельца, расположенные в средней и поверхностной зоне, имеют меньший размер. В росте диаметра проксимальных и дистальных извитых канальцев наблюдается волнообразная динамика. В частности, максимальный рост отмечен в возрасте 6 мес.

Таким образом, на протяжении всего исследуемого постнатального онтогенеза процесс новообразования почечных телец происходит в поверхностном слое, где структура претерпевает все стадии развития – от клеточного образования до сформированного зрелого почечного тельца. Данная закономерность отмечается и после рож-

дения, где интенсивный рост основных структур почки отмечается в первые месяцы постнатального развития животного.

Литература

- Шведов С.И., Карпова Я.А. Сравнительная морфология сплетений автономной нервной системы органокомплекса брюшной полости домашних собак и кроликов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 4 (36). С. 143–146.
- Бирх Е.Б., Удовин Г.М. Возрастная морфология крупного рогатого скота. Пермь, 1972. С. 158–163.
- Данников С.П., Квочко А.Н. Постнатальный морфогенез проксимального отдела нефрона нутрий // Будущие исследования: матер. 9-й междунауч.-практич. конф. Сельско-животноводство. Ветеринарная наука. София: Бял ГРАД-БГ, 2013. С. 76–79.
- Лапина Т.И. Гистологическая оценка почек новорождённых ягнят // Российские морфологические ведомости. 2001. № 3. С. 29–32.
- Матвеев О.А. Гистологическое строение почки щенков в раннем постнатальном онтогенезе // Сборник матер. регион. науч.-практич. конф. молодых учёных и специалистов. Оренбург, 2003. С. 85–86.
- Соболев В.Е., Жданов С.И. Гистология мочевого пузыря при синдроме недержания мочи у собак // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 5 (37). С. 91–94.