

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОШЕК И СОБАК В ДИАГНОСТИКЕ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

Игнатенко Анастасия Юрьевна

Студент магистерской программы

«Биохимия и молекулярная биология»,

ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет»,

г. Краснодар

Золотавина Мария Леонидовна

Доцент кафедры генетики, микробиологии и биохимии

ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет»,

к.б.н., г. Краснодар

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены результаты биохимического исследования сыворотки крови мелких домашних животных для выявления патологии почек. В процессе исследования определялись биохимические показатели: концентрации общего белка, альбумина, мочевины и креатинина в сыворотке крови 374 кошек и 605 собак, с учетом возраста и веса животных. Выявлено, что диагностической значимостью при заболеваниях почек собак и кошек, обладает определения концентрации мочевины.

ABSTRACT

The results of biochemical examination of blood serum of small domestic animals for detection of kidney pathology are considered. Total protein, albumin, urea and creatinine serum concentrations of 374 cats and 605 dogs were studied, taking into account the age and weight of the animals. It has been found that the most indicative in the diagnosis of kidney disease in dogs and cats is the concentration of urea.

Ключевые слова: белок, альбумин, мочевина, креатинин, диагностика, хроническая болезнь почек.

Keywords: protein, albumin, urea, creatinine, diagnosis, chronic kidney disease.

Хроническая болезнь почек (ХБП) – одна из самых распространенных патологий мелких домашних животных. В большинстве случаев болезнь удается диагностировать, когда более 75% нефронов уже погибли [2, с. 780] и развивается азотемия с развернутой клинической картиной. У кошек хроническую болезнь почек регистрируют в три раза чаще, чем у собак [5, с. 75]. С возрастом хроническая болезнь почек у животных встречается все чаще, особенно этот факт выражен у кошек – от 30% до 50% кошек старше 15 лет имеет поражение почек [3, с. 68]. В связи с этим актуальными являются проведение биохимических исследований сыворотки крови мелких домашних животных для выявления патологии почек на ранних этапах.

Биохимические исследования сыворотки крови (концентрации общего белка, альбумина, мочевины и креатинина) проводились на базе клиники «Большая Медведица» в городе Краснодаре в период с января 2019 года по июнь 2019 года, в эксперименте исследовалась кровь 374 кошек и 605 собак. Животные были разделены на

группы в соответствии с возрастом, а собаки и в соответствии с массой тела. В контрольные группы животных вошли сыворотки животных с уровнем мочевины, не выходящим за пределы референсного интервала.

Исследование сыворотки крови проводилось на автоматическом биохимическом анализаторе с прямой фотометрией ACCENT 200. Общий белок определяли биуретовым методом. Уровень альбумина определяли в реакции с бромкрезоловым зеленым (BCG) в сукцинатном буфере. Уровень мочевины – ферментативным, кинетическим методом с использованием уреазы и глутаматдегидрогеназы. Креатинин определяли с помощью модификации метода Яффе без депротеинизации.

Результаты биохимического исследования сыворотки крови кошек отображены в таблице 1. Наглядно представлено, что в экспериментальной группе 1 (у кошек до года) значения общего белка составляют 67 г/л, а у кошек экспериментальной группы (старше года) – 74 г/л, далее с возрастом эти цифры незначительно изменяются (таблица 1).

Таблица 1.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОШЕК

Возраст животного	Группы	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л
до года	Референсные значения	52-62	22-39	5,7-11,8	53-141
	Контр. группа 1 (n= 19)	67.78 ± 2.3	33.12 ± 1.25	7.49 ± 0.42	85.37 ± 8.73
	Экспер. группа 1 n= 17 (26,9%)	67.14 ± 5.06	35.2 ± 1.22	14.83 ± 0.65*	91.71 ± 16.18
От 1 до 5 лет	Референсные значения	57-89	22-40	5,7-12,9	71-212
	Контр. группа 2 (n= 147)	74.61 ± 0.69	33.49 ± 0.43	8.04 ± 0.14	102.99 ± 2.48
	Экспер. группа 2 n= 50 (25,4%)	74.86 ± 2.21	33.59 ± 0.64	19.95 ± 1.52*	294.4 ± 48.19
От 5 до 8 лет	Референсные значения	57-89	22-40	5,7-12,9	71-212
	Контр. группа 3 (n= 24)	73.83 ± 1.23	34.71 ± 0.88	7.71 ± 0.34	100.58 ± 6.77
	Экспер. группа 3 n= 18 (42,9%)	73.21 ± 1.76	35.04 ± 0.78	19.93 ± 2.51*	209.05 ± 37.12**
От 8 лет	Референсные значения	57-89	23-39	5,7-12,9	71-212
	Контр. группа 4 (n= 109)	75.75 ± 0.7	33.76 ± 0.5	8 ± 0.15	103.05 ± 2.84
	Экспер. группа 4 n= 82 (42,9%)	73.03 ± 0.93*	32.63 ± 0.43	20.85 ± 1.35*	273.25 ± 28.86*

Примечание:
 * $p < 0,01$ – значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учетом возраста
 ** $p < 0,05$ – значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учетом возраста

В исследовании отмечено, что колебания уровня альбумина в зависимости от возраста кошек незначительны; существенного изменения уровня общего белка и альбумина в экспериментальных группах не выявлено.

Уровень мочевины в сыворотке крови кошек в контрольной группе 1 составил $14,83 \pm 0,65$ ммоль/л и отмечалась тенденция к росту показателя с учетом возраста животного, достигая максимального значения у животных в экспериментальной группе 4 – $20,85 \pm 1,35$ ммоль/л, что превышало уровень мочевины сыворотки крови контрольной группы более, чем в 2 раза. Во всех экспериментальных группах значения уровня мочевины сыворотки крови отмечалось на значимых значениях ($p < 0,01$).

Уровень креатинина в сыворотке крови у кошек экспериментальной группе 1 не поднимался выше нормы и составлял $91,71 \pm 16,18$ мкмоль/л,

что возможно связано с небольшой мышечной массой животных. У животных экспериментально группы 2 средний уровень креатинина сыворотки составлял $294,4 \pm 48,19$ мкмоль/л, несколько снижался уровень в крови животных экспериментальной группы 3 (от 5 до 8 лет) и составил $209,05 \pm 37,12$ мкмоль/л ($p < 0,05$), в экспериментальной группе 4 (от 8 лет) уровень опять была отмечено повышение значение данного показателя и составил $273,25 \pm 28,86$ мкмоль/л ($p < 0,01$).

Результаты биохимического исследования сыворотки крови собак разных возрастных категорий и 3-х групп не представлены в таблице 2.

Таблица 2.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ СОБАК

Возраст	Вес	Значения/ Группы (n)	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л
до года	Референсные значения		48-72	21-36	2,5-10,4	27-106
	До 5 кг	Конт. группа 1 (n=8)	60.2 ± 3.15	32.09 ± 1.17	4.99 ± 0.63	35.38 ± 4.01
		Эксп. группа 1 n= 3(27,3%)	53 ± 1.15	32.33 ± 2.4	13.1 ± 0.49*	57.33 ± 9.4**
	5 до 15 кг	Конт. группа 2(n=9)	57.32 ± 3.26	30.82 ± 1.83	4.18 ± 0.48	35.89 ± 4.59
		Эксп. группа 2 n= 2 (18,2%)	70.3 ± 12.4	30.15 ± 0.35	32.4 ± 13.1	504.5 ± 33.5**
	От 15 кг	Конт. группа 3 (n=7)	54.9 ± 8.28	30.9 ± 0.66	5.84 ± 0.79	60.71 ± 2.41
Эксп. группа 3 n= 3 (30%)		61.57 ± 2.09	31.77 ± 1.13	22 ± 1.73*	116.67 ± 8.82*	
От 1 до 5 лет	Референсные значения		52-82	23-40	2,5-9,6	44-159
	До 5 кг	Конт. группа 4 (n= 83)	64.04 ± 0.93	32.85 ± 0.43	5.9 ± 0.23	51.95 ± 1.64
		Эксп. группа 4 n= 3 (3,5%)	51.43 ± 7.4**	26.4 ± 2.96*	19.77 ± 8.02	61 ± 22.01
	5 до 15 кг	Конт. группа 5 (n= 76)	65.89 ± 0.79	36.66 ± 4.04	5.48 ± 0.24	62.91 ± 3.25
		Эксп. группа 5 n= 9 (10,6%)	59.8 ± 3.44**	26.77 ± 1.51	17.99 ± 2.64*	233.44 ± 151.09
	От 15 кг	Конт. группа 6 (n=62)	66.23 ± 1.03	31.26 ± 0.53	5.6 ± 0.27	67.97 ± 3.23
Эксп. группа 6 n=14 (18,4%)		64.5 ± 4.08	29.42 ± 1.67	22.57 ± 3.13*	287.57 ± 83.98	
От 5 до 8 лет	Референсные значения		52-82	23-40	2,5-9,6	44-159
	До 5 кг	Конт. группа 7 (n= 36)	64.03 ± 1.82	31.03 ± 0.95	5.87 ± 0.38	49.42 ± 2.86
		Эксп. группа 7 n= 5 (12,2%)	68 ± 2.04	32.98 ± 1.77	17.34 ± 3.09*	81.6 ± 13.46
	5 до 15 кг	Конт. группа 8 (n= 21)	68.33 ± 1.48	31.06 ± 1.02	5.71 ± 0.32	63.38 ± 4.52
		Эксп. группа 8 n= 3 (12,5%)	68.73 ± 9.23	29.4 ± 4.47	22.83 ± 7.44	86 ± 28.05
	От 15 кг	Конт. группа 9 (n= 29)	66.19 ± 1.91	30.39 ± 0.77	5.4 ± 0.36	73.66 ± 6.07
Эксп. группа 9 n= 6 (17,1%)		64.64 ± 2.11	31.7 ± 1.33	20.9 ± 5.1	236.33 ± 73.24	
Старше 8 лет	Референсные значения		52-82	22-39	2,5-9,6	44-159
	До 5 кг	Конт. группа 10 (n= 58)	68.28 ± 0.78	32.31 ± 0.71	6.41 ± 0.27	54.57 ± 1.82
		Эксп. группа 10 n= 13 (18,3%)	70.55 ± 3.18	31.02 ± 1.83	26.19 ± 3.22*	186.38 ± 39.43
	5 до 15 кг	Конт. группа 11 (n=70)	68.6 ± 0.65	33.08 ± 0.61	6.2 ± 0.28	60.87 ± 2.2
		Эксп. группа 11 n=19(21,4%)	65.81 ± 2.23	29.93 ± 1.06*	22.15 ± 2.34*	112.74 ± 10.08
	От 15 кг	Конт. группа 12 (n=56)	67.71 ± 0.91	30.81 ± 0.55	5.17 ± 0.29	69.34 ± 3.65
Эксп. группа 12 n=10(15,5%)		70.51 ± 3.14	33.11 ± 2.23	19.97 ± 3.97*	251 ± 132.53	
Примечание:						
* p < 0,01 – значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учетом возраста						
** p < 0,05– значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учетом возраста						

Полученные данные можно видеть, что колебания уровня общего белка и альбумина сыворотки крови собак незначительны во всех экспериментальных группах и не зависят от возраста, веса и наличия болезни почек.

Уровень концентрации мочевины в сыворотке крови собак колебался в широких пределах, зависимость от массы и возраста не прослеживалась. У собак экспериментальной группы 9 (7,1%) отмечалось значительное повышение мочевины и составило $20,9 \pm 5,1$ ммоль/л, и несколько снижается показателя в до $19,07 \pm 3,97$ ммоль/л ($p \leq 0,01$) в экспериментальной группе 12 (15,5%). Возможно, снижение процента азотемичных животных в данной группе собак связано с меньшей продолжительностью жизни собак крупных пород по сравнению с мелкими и средними породами собак [1, с. 512]. Но в целом процент животных с повышенным уровнем мочевины нарастает во всех экспериментальных группах и становится значимым в экспериментальной группе 10, составив $26,19 \pm 3,22$ ммоль/л, что превышает уровень мочевины в крови животных контрольной группы 10 более, чем в 4 раза ($p \leq 0,01$). Подобное повышение возможно связано с особенностью накопления мочевины в крови животных, так как мочевина относится к поздним маркерам патологии почек. Также повышения отмечались в сыворотке крови экспериментальной группы 11 группе – $22,15 \pm 2,34$ ммоль/л, что выше контрольных показателей группы 11 в 3,6 раза ($p \leq 0,01$). Подобные колебания концентрации мочевины в крови могут быть связаны с пониженным синтезом мочевины при заболеваниях печени; концентрация мочевины может повышаться на фоне приема пищи с высоким содержанием белка или при желудочно-кишечных кровотечениях [4, с. 1676].

Изменение уровня креатинина у собак до 5 лет и весом до 5 кг не имеет (экспериментальная группа 4) значительных колебаний, наиболее вероятно, это связано с малой мышечной массой. Но в экспериментальных группах 2, 5, 8, 11 собак (с массой 5-15 кг) любого возраста (но особенно в группах старше 6 лет) уровень креатинина демонстрирует разброс показателей, что возможно связано с особенностью теста и его зависимостью от многих показателей.

Проанализировав полученные данные, можно сделать следующие выводы, что при развитии ХПН

изменяются биохимическими показатели следующим образом:

1. В сыворотке крови кошек: изменения концентрации общего белка сыворотки крови кошек отмечены в группе животных до года; повышения концентрации мочевины и креатинина – во всех возрастных группах животных; определение мочевины сыворотке крови животных обладает значительной относительной диагностической значимостью.

2. В сыворотке крови собак: во всех экспериментальных группах отмечено повышение концентрации мочевины в два и более раз; значительные изменения концентрации креатинина крови отмечается в экспериментальных группах животных до 5 лет; определение мочевины сыворотке крови животных обладает значительной относительной диагностической значимостью.

Диагностику заболеваний почек необходимо проводить комплексно с учетом клинической картины, результатов визуальной и лабораторной диагностики. Таким образом, в диагностике ХПН возникает необходимость в дополнительных маркерах патологии почек, а также необходимости более ранней диагностики поражения нефрона.

Список литературы

1. Adams V.J., Evans K.M., Sampson J. and Wood J.L.N. Methods and mortality results of a health survey of purebred dogs in the UK // *Journal of Small Animal Practice* 51(10), 2010. – P.512–524.
2. Chandler E. A., Gaskell R. M., Gaskell C. J. *Feline Medicine and Therapeutics*. Wiley-Blackwell; 3rd edition, 2004. – 780p.
3. Gregory F. Grauer Early Diagnosis of Chronic Kidney Disease in Dogs & Cats: Use of Serum Creatinine & Symmetric Dimethylarginine // *Today's veterinary practice*. March/April 2016. – P.68-72.
4. Hall J.A., Yerramilli M, Obare E, Yerramilli M, Jewell D.E. Comparison of serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine as kidney function biomarkers in cats with chronic kidney disease // *Journal of Veterinary Internal Medicine* 28(6). 2014. – P.1676-1683.
5. Polzin D.J., Osborne C.A., Ross S., Jacob F. Dietary management of feline chronic renal failure: where are we now? In what direction are we headed? // *Journal of Feline Medicine and Surgery* Jun;2(2). 2000. – P.75-82.