

УДК:619.616.61:636.39

ВІКОВИЙ МОНІТОРИНГ ПОКАЗНИКІВ РЕНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ У НЕЧИСТОПОРІДНИХ КІЗ

Слюсаренко С.В., аспірант, Головаха В.І., д-р вет. наук, Піддубняк О.В., канд. вет. наук, Слюсаренко А.О., асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

Вступ. Останнім часом у приватних господарствах України набула популярності галузь козівництва. Її розвиток залежить не тільки від умов експлуатації, годівлі та утримання кіз, але й від кваліфікованого ветеринарного забезпечення, ефективність останнього, в першу чергу, базується на знаннях патогенезу захворювань. Механізм розвитку їх залежить від стану найбільш важливих систем організму, зокрема ренальної, оскільки в нирках відбувається ряд катаболічних процесів біологічно-активних речовин та екскреція токсичних для організму сполук і продуктів метаболізму (сечовина, сечова кислота, креатинін, кінцеві продукти обміну гемоглобіну, метаболіти різних гормонів) [1, 2]. Кількість останніх у сечі та крові є маркером функціонального стану нефронів. Тому вивчення показників функціонального стану ренальної системи у тварин є актуальним питанням ветеринарної нефрології.

Найбільш висвітлена ця проблема у великої рогатої худоби, коней, собак, кішок тощо [3–5]. В той же час у дрібної рогатої худоби, зокрема в кіз, зміни ренального статусу не достатньо вивчені [6, 7], тому нефропатії у них здебільшого не діагностуються, що нерідко призводить до передчасного вибраковування цих тварин. Тобто дослідження стану ренальної системи у кіз є актуальним напрямом наукових досліджень. Тому мета роботи полягала у вивченні вікового моніторингу показників ренальної системи у нечистопорідних кіз.

Матеріали і методи. Для проведення дослідної роботи відібрали 80 клінічно здорових нечистопорідних кіз, які утримувалися в індивідуальних господарствах громадян м. Біла Церква. Тварин розділили на 5 груп: перша – кози 5–6 міс. віку; друга – 12-; третя – 15–18-міс. віку; четверта – 3–5-річні тварини і п'ята – кози старше 6-річного віку.

Сечу і кров відбирали вранці до першої годівлі тварин. У сечі досліджували – колір, консистенцію, прозорість, відносну густину, водневий показник, вміст білка (проба з 3 % сульфосаліциловою кислотою) та проводили мікроскопію осаду сечі.

У крові і сечі визначали вміст сечовини (колірною реакцією з діацетилмонооксимом), креатиніну (колірною реакцією Яффе – метод Поппера).

Математично підраховували індекси: відношення сечовини сечі до крові (C_s/C_k); креатиніну сечі до крові ($Kp_s/Kp_k - KI$) та коефіцієнт клубочкової реабсорбції (ККР).

Результати дослідження. На першому етапі дослідної роботи досліджували фізичні властивості сечі. Встановлено, що сеча у 85,8 % кіз 5–6-місячного віку від солом'яно-жовтого до жовтого кольору, у 14,2 % – від темно-жовтого до темно-жовтого із зеленуватим та світло-коричневим відтінками.

У 85,0 % тварин другої групи сеча від солом'яно-жовтого до жовтого забарвлення, у 15,0 % – темно-жовта з зеленуватим відтінком. У 92,4 % кіз 15–18-місячного віку (третья група) колір сечі від солом'яно-жовтого до жовтого і лише у 7,7 % – темно-жовтий. Сеча у кіз цих вікових груп прозора, водяниста, ледь відчутного специфічного запаху. В окремих тварин третьої групи виявляли в сечі осад, що, напевне, свідчить про наявність запального процесу в сечовидільних шляхах.

У кіз старше 3–5-річного віку колір сечі наступний: у 42,9 % від солом'яно-жовтого до жовтого; у 28,6 – темно-жовтий і у 28,6 % – темно-жовтий із зеленуватим і світло-коричневим відтінками. Сеча водяниста, прозора, у частини кіз (14,3 %) виявили осад сечі.

У 70 % тварин п'ятої групи (кози старше 6-річного віку) сеча від солом'яно-жовтого до жовтого забарвлення; у інших – темно-жовта або темно-жовта з різними відтінками. У 10 % кіз сеча каламутна із різким специфічним запахом.

Іншою властивістю сечі є відносна густина, яка характеризує концентраційну функцію нирок і залежить від наявності в ній солей [8, 9]. У кіз 5–6-місячного віку вона в середньому становила $1,020 \pm 0,0021$ г/см³; у річних – $1,027 \pm 0,0022$ г/см³ ($p < 0,05$). На такому рівні середні значення відносної густини були і у тварин інших груп (третья – п'ята). Розрахунки середнього квадратичного показують, що в кіз, незалежно від віку, відносна густина повинна становити $1,010 - 1,038$ г/см³ ($\sigma = \pm 0,01$). Гіперстенурію встановили у 18,2 і 20,0 % кіз четвертої і п'ятої груп, що є свідченням латентного перебігу нефропатії (здебільшого нефросклерозу).

Величиною, яка дає характеристику функції нирок щодо підтримання кислотно-основної рівноваги є водневий показник сечі (рН) [8–10]. Він залежить від співвідношення в сечі лужних і кислих еквівалентів. У кіз молодого віку (перша група) реакція сечі в середньому становила $8,0 \pm 0,10$. Через 6 місяців рН збільшився до $8,3 \pm 0,05$. У кіз третьої групи реакція сечі знизилася до величин першої групи ($p < 0,05$). У тварин 3–5-річного віку водневий показник знову підвищився – $8,5 \pm 0,14$, що на 6,3 % більше, ніж у попередній групі ($p < 0,05$; табл. 1). У кіз старше 6-річного віку рН знизився і був таким, як у першій і третій групах (табл. 1). Згідно підрахунків середнього квадратичного ($\sigma = \pm 0,3$), рН сечі в

нечистопорідних кіз першої–третьої груп (5–18 міс. вік) повинен становити 7,7–8,6. В ці межі входило 92 % показників. У тварин старше трирічного віку величини рН повинні становити – 7,6–8,9 ($\sigma=\pm 0,4$). У 5,3 і 20,0 % кіз другої і четвертої груп виявили стійку лужну реакцію сечі (8,8–9,0), що може вказувати на розвиток ниркового каналцевого ацидозу, який обумовлений порушенням процесів підкислення сечі в дистальних відділах нефрона або зниженням реабсорбції бікарбонатів в проксимальних каналцях при збереженні здатності до підкислення сечі в дистальних [11].

Про стан клубочково-каналцевого апарата свідчить наявність білка в сечі. В нормі його практично не має, оскільки профільтрований білок майже повністю реабсорбується в проксимальних каналцях нирок [8, 12]. Вміст білка в сечі у кіз першої групи (5–6 міс. віку) в середньому становив $0,011\pm 0,0021$ г/л. Такі ж величини його були і в тварин наступних двох груп (табл. 1).

Таблиця 1

Показники сечі у кіз

Група тварин	Біометр. показник	Відносна густина (г/см ³)	Водневий показник (рН)	Уміст білка, г/л
Перша	Lim M \pm m	1,011–1,034 1,020 \pm 0,0020	7,5–8,7 8,1 \pm 0,08	0,002–0,035 0,011 \pm 0,0021
Друга	Lim M \pm m	1,015–1,038 1,026 \pm 0,0019 *	7,9–8,8 8,3 \pm 0,05 *	0,005–0,035 0,015 \pm 0,0016
Третя	Lim M \pm m	1,013–1,035 1,026 \pm 0,0019 *	7,30–8,50 8,03 \pm 0,10 ^Y	0,002–0,048 0,015 \pm 0,0040
Четверта	Lim M \pm m	1,017–1,050 1,028 \pm 0,0032 *	7,60–9,00 8,45 \pm 0,14 *	0,008–0,053 0,020 \pm 0,0034 *
П'ята	Lim M \pm m	1,006–1,043 1,023 \pm 0,0045	7,2–8,4 8,0 \pm 0,12 ^x	0,005–0,048 0,017 \pm 0,0042

Примітка. * – $p < 0,05$ порівняно з першою групою; ^Y – $p < 0,05$, порівняно з другою групою; ^x – $p < 0,05$, порівняно з четвертою групою.

Згідно підрахунків ($\sigma=\pm 0,011$), вміст білка в сечі кіз до 18-місячного віку повинен становити 0–0,026 г/л. В ці межі входило 91,8 % показників. У 8,2 % встановили незначну протеїнурію, яка, очевидно, зумовлена підвищенням гідростатичного тиску в капілярах клубочків в результаті зміни тонуусу аферентної і еферентної артерій [11]. У кіз більш старшого віку (четверта і п'ята групи) показники білка в сечі не відрізняються від значень третьої групи (табл. 1). Згідно підрахунків, ліміти вмісту білка в сечі для них становлять 0,005–0,032 г/л. Протеїнурію встановили відповідно у 8,3 і 20,0 % кіз, що, напевне, вказує

на порушення тубулярної реабсорбції білка мембраною щіткової кайми каналцевих клітин за латентного перебігу нефропатії [11, 12].

Важливим показником функціонального стану нирок є сечовина – кінцевий продукт білкового обміну, кількість якого в сироватці крові в середньому становила $4,6 \pm 0,35$ ммоль/л. Подібний рівень її був і у тварин інших груп (табл. 2).

Таблиця 2

Показники сечовини в сироватці крові і сечі кіз

Група тварин	Біометр. показник	Сечовина крові, ммоль/л	Сечовина сечі, ммоль/л	C_c/C_k
Перша	Lim	2,24–7,60	49,9–332,6	13,5–56,5
	M±m	$4,6 \pm 0,35$	$142,2 \pm 20,50$	$28,8 \pm 3,18$
Друга	Lim	3,7–7,6	28,3–257,0	10,0–44,5
	M±m	$5,7 \pm 0,35$	$159,2 \pm 19,73$	$26,8 \pm 2,76$
Третя	Lim	2,3–10,1	32,2–346,1	2,9–34,8
	M±m	$5,0 \pm 0,67$	$125,2 \pm 25,64$	$23,8 \pm 2,12$
Четверта	Lim	1,8–10,8	82,4–324,9	10,3–63,1
	M±m	$5,4 \pm 0,78$	$163,8 \pm 23,63$	$33,6 \pm 3,56^\circ$
П'ята	Lim	2,0–9,2	35,3–290,3	12,4–63,7
	M±m	$5,7 \pm 0,80$	$181,4 \pm 23,91$	$35,0 \pm 5,39^\circ$

Примітка. $^\circ$ – $p < 0,05$ порівняно з третьою групою.

Важливу роль сечовина відіграє в осмотичному концентруванні сечі. Вона підвищує осмолярну концентрацію в інтерстеціальній тканині мозкової речовини, чим створює умови для реабсорбції води. В тканинах мозкової речовини сечовина дифундує, проникає в просвіт тонкого висхідного відділу петлі Генле і рухається по каналцях. Осмотичне концентрування сечі потребує участі судинної системи каналцевого апарату та інтерстицію нирок. Значне зниження клубочкової фільтрації та ниркового кровотоку призводить до зменшення концентраційної функції нефронів. Тому концентрація сечовини в сечі впливає на осмотичну щільність сечі та виділення із сечею залишкових продуктів метаболізму і токсичних речовин (гуанідину, фенолу тощо) [1, 2, 9, 12].

Уміст сечовини в сечі кіз 5–6-місячного віку становив $142,2 \pm 20,5$ ммоль/л. На такому рівні він залишався впродовж наступних шести місяців життя. У кіз 15–18-місячного віку показники сечовини знизилися (на 27,0 %) – $125,2 \pm 24,13$ ммоль/л ($p < 0,5$). Надалі, величини цього показника ЗА мають тенденцію до підвищення – $181,4 \pm 23,91$ ммоль/л (п'ята група; табл. 2), що, очевидно, свідчить про підвищення медулярного кровотоку, який призводить до зниження реабсорбції сечовини і проявляється посиленою її екскрецією.

Згідно підрахунків ($\sigma=\pm 84,0$), екскреція сечовини у нечистопорідних кіз повинна бути в межах 41,0–265,0 ммоль/л.

Важливим індексом виявлення азотемії є відношення вмісту сечовини сечі до крові (C_s/C_k). Цей індекс у кіз 5–6-місячного віку становив $28,8\pm 3,18$. Такі ж величини цього коефіцієнта були у кіз другої і третьої груп. Розрахунки середнього квадратичного ($\sigma=\pm 10,9$) показали, що C_s/C_k повинен становити у кіз в перші 1,5 роки життя 13,0–40,0.

У кіз після трирічного віку коефіцієнт C_s/C_k збільшується. Зокрема у тварин четвертої групи він у середньому становив $33,6\pm 3,56$, що на 54,1 % більше, ніж у тварин третьої ($p<0,05$). Такі ж величини цього індексу були і в кіз старше 6-річного віку.

Згідно підрахунку середнього квадратичного ($\sigma=\pm 15,0$), коефіцієнт C_s/C_k у тварин старше трирічного віку повинен становити 19,0–50,0. Збільшені значення C_s/C_k виявили у 14,3 і 20,0 % кіз четвертої і п'ятої груп. У такої ж кількості тварин цей індекс був меншим мінімальної величини ліміту.

Важливим показником роботи нирок є креатинін, який, проходячи клубочковий апарат, не реабсорбується в каналцях. Він є кінцевим продуктом обміну креатину, в метаболізмі якого безпосередньо беруть участь нирки. Тому зміни його кількості свідчать про стан фільтраційної здатності клубочків нефронів [1, 2, 13, 14].

Уміст креатиніну в крові 5–6-місячних кіз становив $141,1\pm 6,16$ мкмоль/л. В подальші періоди життя рівень цього показника залишкового азоту має тенденцію до зниження і у тварин 3–5-річного віку в середньому становив $132,1\pm 8,30$ мкмоль/л (табл. 3).

Таблиця 3

Показники креатиніну в сироватці крові та сечі кіз

Група тварин	Креатинін крові, мкмоль/л	Креатинін сечі, мкмоль/л	K_p/K_k	ККР, %
Перша	94,0–186,7	1391,2–5526,8	10,3–47,5	90,3–97,9
	$141,1\pm 6,16$	$3103,7\pm 332,86$	$21,5\pm 2,51$	$94,4\pm 0,58$
Друга	50,1–176,8	985,6–8848,6	13,8–54,1	92,8–98,2
	$127,8\pm 9,54$	$4026,0\pm 517,03$	$31,5\pm 3,38^*$	$96,2\pm 0,45$
Третя	91,0–173,3	2346,7–4503,9	14,3–46,5	93,0–97,9
	$133,6\pm 7,29$	$3695,5\pm 208,14$	$28,9\pm 2,44$	$96,2\pm 0,38$
Четверта	94,0–182,1	2165,6–9310,7	16,5–69,5	93,9–98,6
	$132,1\pm 8,30$	$5232,0\pm 612,59^{\circ}$	$40,1\pm 4,34^{***\circ}$	$97,0\pm 0,37^{***}$
П'ята	109,1–262,7	1435,5–8963,0	5,8–46,2	82,7–97,8
	$169,9\pm 13,83^{\circ}$	$4073,7\pm 732,61$	$24,8\pm 4,06^x$	$94,2\pm 1,43$

Примітка. * – $p<0,05$, *** – $p<0,001$ порівняно з першою групою; $^{\circ}$ – $p<0,05$ порівняно з третьою групою; x – $p<0,05$ порівняно з четвертою групою.

Згідно розрахунків, у нечистопорідних кіз до 5-річного віку рівень креатиніну в сироватці крові ($\sigma = \pm 36,0$) повинен становити 90,0–175,0 мкмоль/л. У 90,5 % тварин його величини знаходилися в цих межах.

У тварин старше 6-річного віку уміст креатиніну в сироватці крові в середньому становив $169,9 \pm 13,83$ мкмоль/л, що на 27,2 % більше, ніж у тварин третьої групи ($p < 0,05$; табл. 3). Згідно розрахунків ($\sigma = \pm 43,7$), ліміти креатиніну в них повинні становити 126,0–214,0 мкмоль/л. Тварин з такими величинами цього компонента ЗА було 90 %. У інших (10 %) кіз виявили гіперкреатинінемію, яка, очевидно, обумовлена порушенням фільтраційної здатності нефронів.

У сечі кіз до 1,5-річного віку рівень креатиніну був однаковим ($p < 0,5$; табл. 3). Надалі він підвищувався до $5232,0 \pm 612,59$ мкмоль/л у тварин 3–5-річного віку ($p < 0,05$). Відповідно, вищим у кіз цієї групи був і концентраційний індекс (КІ) – $40,1 \pm 4,34$ ($p < 0,001$; табл. 3).

Підвищення екскреції креатиніну, очевидно, обумовлено змінами фільтраційної мембрани клубочків та підвищеної секреції цього показника ЗА епітеліальними клітинами проксимальних каналців за латентного перебігу нефропатії. Надалі креатинін у сечі має тенденцію до зниження – $4073,7 \pm 732,61$ мкмоль/л (п'ята група).

Згідно розрахунків, екскреція креатиніну в кіз 5–8-міс. віку повинна бути 1730,0–5400,0 мкмоль/л ($\sigma = \pm 1375$), у старше 3-річного віку – 1770,0–7535,0 мкмоль/л ($\sigma = \pm 2304$).

Реабсорбційну функцію каналцевого апарату нирок характеризують за коефіцієнтом каналцевої реабсорбції (ККР). Він у кіз першої – третьої та п'ятої груп був на одному рівні (табл. 3). Вищі значення індексу виявили лише у кіз 3–5-річного віку – $97,0 \pm 0,37$ %.

Давати інтерпретацію ККР складно, оскільки у людей і коней його значення в нормі становлять 98,5–99,0 і зниження навіть на 0,2–0,3 % здебільшого є неблагоприємним щодо прогнозу [1, 11, 13]. У клінічно здорових кіз всіх вікових груп величини ККР мали значні коливання. Згідно розрахунків, ККР для кіз різних вікових груп повинен бути наступним (в %): для першої – 92,0–97,0; другої – 94,5–98,0; третьої – 95,0–97,5; четвертої – 95,5–98,5 і п'ятої – 90,0–99,0. Такі значні коливання цього показника каналцевої реабсорбції свідчать про його низьку інформативність для оцінки латентного перебігу нефропатології у нечистопорідних кіз.

При дослідженні осаду сечі у клінічно здорових нечистопорідних кіз встановили наступні організовані компоненти: лейкоцити та еритроцити – 0–5 клітин у полі зору; епітелій сечовидільних шляхів – 2–5 клітин в полі зору (незначна кількість). Неорганічні компоненти осаду сечі представлені солями фосфатів, які виявили у 38,5 % тварин третьої

і 50 % кіз четвертої і п'ятої груп, що, можливо, пов'язано із зниженою реабсорбцією фосфатів у проксимальних і дистальних сегментах нефрону, внаслідок латентного перебігу нефропатології.

Висновки. Встановлено, що сеча у клінічно здорових нечистопорідних кіз прозора, водянистої консистенції, з легким специфічним запахом. Колір сечі має мінливий характер: у більшості кіз (91,8 %) до 18-місячного віку від солом'яно-жовтого до жовтого; у трирічних і старше – крім вищеописаних, темно-жовтий і темно-жовтий з зеленуватим та світло-коричневими відтінками (19,3 і 24,3 % відповідно). Встановлені ліміти показників ренальної системи в сечі кіз: відносна густина – 1,010–1,038 г/см³ (незалежно від віку); водневий показник (рН) – 7,7–8,6 (5–18 міс.) і 7,6–8,9 (у трирічних і старше); білок – 0–0,026 і 0,005–0,032 г/л (до 1,5-річного віку і старше 3-річного); сечовина (незалежно від віку) – 41,0–265,0 ммоль/л; індекс C_c/C_k – 13,0–40,0 (5–18 міс.) і 19,0–50,0 (у 3-річних і старше). Вміст креатиніну в сироватці крові: до 5-річного віку – 90,0–175,0; у старших – 126,0–214,0 мкмоль/л; у сечі – 5–18-міс. – 1730,0–5400,0 і старше 3 років – 1770,0–7535,0 мкмоль/л; ККР (коефіцієнт каналцевої реабсорбції) по групах: перша – 92,0–97,0 %; друга – 94,5–98,0; третя – 95,0–97,5; четверта – 95,5–98,5 і п'ята – 90,0–99,0 %. При дослідженні осаду сечі: лейкоцити та еритроцити – 0–5 клітин у полі зору; епітелій сечовидільних шляхів – 2–5 клітин в полі зору (незначна кількість); солі фосфатів – у 38,5 % тварин третьої і 50 % кіз четвертої та п'ятої груп.

Анотація: Встановлено, що сеча у клінічно здорових нечистопорідних кіз прозора, водянистої консистенції, з легким специфічним запахом. Колір сечі має мінливий характер: у більшості кіз (91,8 %) до 18-місячного віку від солом'яно-жовтого до жовтого; у трирічних і старше – крім вищеописаних, темно-жовтий і темно-жовтий з зеленуватим та світло-коричневими відтінками (19,3 і 24,3 % відповідно). Встановлені ліміти показників ренальної системи в сечі кіз: відносна густина – 1,010–1,038 г/см³ (незалежно від віку); водневий показник (рН) – 7,7–8,6 (5–18 міс.) і 7,6–8,9 (у трирічних і старше); білок – 0–0,026 і 0,005–0,032 г/л (до 1,5-річного віку і старше 3-річного); сечовина (незалежно від віку) – 41,0–265,0 ммоль/л; індекс C_c/C_k – 13,0–40,0 (5–18 міс.) і 19,0–50,0 (у 3-річних і старше). Вміст креатиніну в сироватці крові: до 5-річного віку – 90,0–175,0; у старших – 126,0–214,0 мкмоль/л; у сечі – 5–18-міс. – 1730,0–5400,0 і старше 3 років – 1770,0–7535,0 мкмоль/л; ККР (коефіцієнт каналцевої реабсорбції) по групах: перша – 92,0–97,0 %; друга – 94,5–98,0; третя – 95,0–97,5; четверта – 95,5–98,5 і п'ята – 90,0–99,0 %. При дослідженні осаду сечі: лейкоцити та еритроцити – 0–5 клітин у полі зору; епітелій сечовидільних шляхів – 2–5 клітин в полі зору (незначна кількість); солі фосфатів – у 38,5 % тварин третьої і 50 % кіз четвертої та п'ятої груп.

Аннотация: Установлено, что моча у клинически здоровых нечистопородных коз прозрачная, водянистой консистенции, с лёгким специфическим запахом. Цвет мочи имеет изменчивый характер: у большинства коз (91,8 %) 5–18-месячный возраст – от соломенно-желтого к желтому; у 3-летних и старше, кроме вышеописанных, тёмно-желтый и тёмно-желтый с зеленоватым и светло-коричневым оттенками (19,3 и 24,3 % соответственно). Установлены лимиты показателей ренальной системы в моче коз: относительная плотность – 1,010–1,038 г/см³ (независимо от возраста); водородный показатель (рН) – 7,7–8,6 (5–18 мес.) и 7,6–8,9 (у 3-летних и старше); белок – 0–0,026 и 0,005–0,032 г/л (5–18-мес. возраст и старше 3-летнего); мочевины (независимо от возраста) – 41,0–265,0 ммоль/л; индекс M_u/M_k – 13,0–40,0 (5–18 мес.); 19,0–50,0 (у 3-летних и старше). Содержание креатинина в сыворотке крови: к 5-летнему возрасту – 90,0–175,0; у старших – 126,0–214,0 мкмоль/л; в моче – 1730,0–5400,0 (5–18-мес. возраст) и – 1770,0–7535,0 мкмоль/л (старше 3 лет); ККР (коэффициент канальцевой реабсорбции) по группам: первая – 92,0–97,0 %; вторая – 94,5–98,0; третья – 95,0–97,5; четвертая – 95,5–98,5 и пятая – 90,0–99,0 %. При исследовании осадка мочи: лейкоциты и эритроциты 0–5 клеток в поле зрения; эпителий мочевыводящих путей – 2–5 клеток в поле зрения (незначительное количество); соли фосфатов – у 38,5 % животных третьей и 50 % коз четвертой и пятой групп.

Abstract: It is set that urine at clinically healthy of no pure breed goats is transparent, watery consistency, with an easy specific smell. The color of urine has changeable character: in most goats to 18-monthly age from straw-yellow one to yellow (91,8 %); more senior than 3-years-old age, except for described higher, exposed darkly-yellow (19,3 %) and darkly-yellow with greenish and hazel tints (24,3 %). Fixed limits of indexes of the renal system in urine of goats: relative closeness – 1,010–1,038 gr/cm³ (regardless of age); hydrogen ion exponent (pH) – 7,7–8,6 (5–18 months) and 7,6–8,9 (more senior than 3-years-old age); albumen – 0–0,026 and 0,005–0,032 gr/l (to 1,5-years-old age and more senior 3-years-old); urea in urine (regardless of age) – 41,0–265,0 mmol/l; the U_u/U_b index – 13,0–40,0 (5–18 months); 19,0–50,0 (in 3-years-old and more senior). Table of contents of kreatinine in the whey of blood: from 5 months to 5-years-old age – 90,0–175,0; in olders – 126,0–214,0 mkmol/l; in urine – to 1,5-years-old age 1730,0–5400,0 and more senior 3-years-old – 1770,0–7535,0 mkmol/l; CCR (coefficient of canalicular reabsorption) on groups: first – 92,0–97,0 %; second – 94,5–98,0; third – 95,0–97,5; fourth – 95,5–98,5 and fifth – 90,0–99,0 %. At research of sediment of urine: leucocytes and red corpuscles 0-5 cages in eyeshot; epithelium of urinary route – 2–5 cages in eyeshot (negligible quantity); salts of phosphates – in 38,5 % animals three group and in 50,0 % fourth and fifth groups.

Література

1. Вандер А. Физиология почек / А. Вандер. – СПб.: Питер, 2000. – 256 с.
2. Чиж А.С. Нефрология и урология: Учеб. Пособие / А.С. Чиж, В.С. Пилотович, В.Г. Колб. – Мн.: Книжный Дом, 2004. – 464 с.
3. Вовкотруб Н.В. Оцінка функціонального стану нирок в імпортованих нетелей голштинської породи / Н.В. Вовкотруб, В.В. Порошинський, А.В. Харченко // Науковий вісник ветеринарної медицини: Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2011. – Вип. 7 (83). – С. 25–29.
4. Головаха В.І. Інформативність показників сечовини і креатиніну в кобил / В.І. Головаха, І.А. Жила // Міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2004. – Вип. 83. – С. 46–49.
5. Жила І.А. Клінічно-функціональна діагностика нефропатії у коней: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.01. “Діагностика і терапія тварин” / І.А. Жила. – Біла Церква, 2005. – 21 с.
6. Інформативність показників ренальної системи у непородних кіз / [В.І. Головаха, С.В. Слюсаренко, О.В. Піддубняк, А.О. Слюсаренко] // Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2007. – Т. 9, № 3 (34), ч. 1. – С. 26–31.
7. Слюсаренко С.В. Інформативність індексів сечовини і креатиніну сечі і крові для діагностики нефропатії у нечистопородних кіз / С.В. Слюсаренко // Науковий вісник Луганського НАУ. Серія Ветеринарні науки. – Луганськ: Елтон-2, 2009. – № 9. – С. 131–134.
8. Дослідження сечі: методичні рекомендації / В.І. Левченко, М.Я. Тишківський, В.В. Сахнюк [та ін.]. – Біла Церква, 2005. – 74 с.
9. Нирки. Лабораторні методи дослідження: Навчальний посібник / М.Р. Гжегоцький, О.Г. Мисоковець, Ю.С. Петришин [та ін.]. – Львів: Світ, 2002. – 88 с.
10. Дослідження сечі у коней: Методичні рекомендації / В.І. Левченко, В.І. Головаха, І.А.Жила, О.В. Піддубняк [та ін.]. – К., 2007. – 39 с.
11. Functional response of healthy and diseased glomeruli to a large meal / A.Y.M. Chan, M.L. Cheng, L.C. Keil, B.D. Meyers // J. clin. invest. – 1988. – Vol. 81, №1. – P. 245–254.
12. Tisher C. Renal pathology with clinical and functional correlations / C. Tisher, B.J. Brenner // Lippicott Company, Philadelphia. – 2002. – 1694 p.
13. Levey A.S. Serum creatinine and renal function / A.S. Levey, R.D. Perrone, N.E. Madias // Annu. Rev. Physiol. – 1988. – V. 39. – P. 465.

14. Слюсаренко С.В. Зміни показників сечі і крові у кіз за латентного перебігу нефропатії / С.В. Слюсаренко, В.І. Головаха // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць Харків. держ. зоовет. акад. – Харків: РВВ ХДЗВА, 2010. – Вип. 21, ч. 2. – Т. 3. – С. 113–119.