

11. Полякова Ж.В. Динамика лимонной кислоты и активности щелочной фосфатазы в тканях кур в процессе формирования репродуктивных органов и яйцекладки / Ж.В. Полякова // Бюллетень ВНИИ физиол., биохимии и питания с.-х. животных. - М., 1974. - Вып. 2 (32). - С. 35-37.

12. Минченко Б.И. Биохимические показатели метаболических нарушений в костной ткани. Часть I. Резорбция кости / Б.И. Минченко, Д.С. Беневоленский, Р.С. Тишенина // Клиническая лабораторная диагностика. - 1999. - №1. - С. 8-15.

13. Минченко Б.И. Биохимические показатели метаболических нарушений в костной ткани. Часть II. Образование кости / Б.И. Минченко, Д.С. Беневоленский, Р.С. Тишенина // Клиническая лабораторная диагностика - 1999. - №4. - С. 11-17.

Содержание в крови костных маркеров метаболизма при остео дистрофии коров

Л.Г. Сливинская, В.Л. Федорович

Освещены результаты биохимического исследования изменений концентрации лимонной кислоты, остеокальцина, магния, общего кальция и неорганического фосфора. Обосновывается возможность использования лимонной кислоты и остеокальцина в качестве информативного теста доклинической диагностики остео дистрофии.

Ключевые слова: метаболизм, остео дистрофия, кальций, фосфор, костная ткань, лимонная кислота, остеокальцин.

Content blood of bone metabolism markers for osteodystrophy cows

L. Slivinska, V. Fedorovich

Coverage of the results of biochemical studies of changes of concentration of citric acid, osteocalcyn, magnesium, total calcium and inorganic phosphorus. Substantiates the use of citric acid and osteocalcyn as informative preclinical diagnostic test osteodystrophy.

Key words: metabolism, osteodystrophy, calcium, phosphorus, bone tissue, citric acid, osteocalcyn.

УДК: 619:616.076:591.149.13:636.39

СЛЮСАРЕНКО СВ., аспірант

Науковий керівник - **ГОЛОВАХА В.І.,** д-р вет. наук, професор

ВІКОВА ДИНАМІКА АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ СЕЧІ У НЕЧИСТОПОРІДНИХ КІЗ

На основі проведених досліджень для нечистопородних кіз розроблені ліміти активності ферментів у сечі (АсАТ, АлАТ, ГТТП) та співвідношення їх активності на 1 ммоль креатиніну (АсАТ/кр, АлАТ/кр, ГТТП/кр).

Ліміти активності ферментів у сечі нечистопородних кіз, незалежно від віку, мають бути наступними: АсАТ і АлАТ - 19,0-138,0 і 12,5-139,5 нкат/л та ГТТП - 0-0,23 мккат/л.

Фізіологічні межі співвідношення ферментів і креатиніну в сечі наступні: АсАТ/кр і АлАТ/кр - 0,06-2,6, і 0,15-2,6 Од/ммоль креатиніну відповідно (для всіх вікових груп); ГТТП/кр - до 1,5-місячного віку - 0-5,0; для 3-5-річних - 0,28-1,16 і старше 6-річного віку - 0,3-3,35 Од/ммоль креатиніну.

Ключові слова: нечистопородні кози, ферменти, сеча, аспарагінова і аланінова амінотрансферази (АлАТ і АсАТ), гама-глутамілтранспептидаза (ГТТП), креатинін, активність ферментів на 1 ммоль креатиніну (АсАТ/кр, АлАТ/кр, ГТТП/кр).

Постановка проблеми. За патологічних станів відбуваються глибокі порушення життєдіяльності клітин, які супроводжуються елімінацією внутрішньоклітинних ферментів у рідини середовища організму, в т. ч. і в сечу [1-3]. Ферменти останньої можуть мати різне походження [4, 5]. Частина з них потрапляє в сечу із плазми крові шляхом гломерулярної фільтрації. В нормі в ній знаходяться ферменти з молекулярною масою менше 70 кД - а-амілаза, лізоцим, рибонуклеаза; невелика кількість низькомолекулярних форм мікросомної амінопептидази і високомолекулярних ферментів АлАТ, АсАТ, КФ, ЛАП, МДГ, ЛФ [5, 6]. За порушень фільтрації в сечі виявляють активність високо- і низькомолекулярних ензимів. Найбільше їх потрапляє в сечу із проксимального відділу нефрона. Підвищення в сечі ферментативної активності відображає пошкодження або підвищення проникності мембран ниркових каналців. Залежно від глибини пошкодження в сечу екскретуються ферменти, які мають різну субклітинну локалізацію. За незначних уражень ниркової тканини зростає активність ферментів, які зв'язані здебільшого з плазматичною мембраною (ЛФ, АлАТ, АсАТ); за виражених деструктивних змін підвищується активність цитоплазматичних (ЛДГ, МДГ) і лізосомальних, а за некрозу нефронів - мітохондріальних (АсАТ, ГлДГ, МДГ тощо) ферментів [5-8], тобто гіперферментурія є одним із важливих маркерів оцінки стану клубочково-каналцевого апарату нирок.

Якщо в медичній практиці це питання вивчається впродовж декількох десятиліть, то у вітчизняній ветеринарній нефрології воно започатковане лише в останнє десятиріччя. За цей період

опубліковані роботи, які висвітлюють зміни активності ферментів у сечі коней та великої рогатої худоби в нормі та за різних патологічних станів [9–11]. У тварин інших видів, зокрема кіз, ця проблема не вивчена.

Мета дослідження полягала у вивченні вікової динаміки активності ферментів у сечі нечистопородних кіз.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для дослідження були клінічно здорові нечистопородні кози приватного сектору, яких поділили на п'ять груп: перша – 5–6-міс. віку; друга – 12 міс.; третя – 15–18-міс. віку (період фізіологічної зрілості); четверта – тварини 3–5-річного віку, п'ята – старше 6-річного віку.

У сечі кіз досліджували активність ферментів – аспарагінової, аланінової амінотрансфераз (АсАТ, АлАТ) і гамаглутамілтранспептидази (ГГТП) та креатиніну. Математично вираховували активність ферментів на 1 ммоль креатиніну (АсАТ/кр, АлАТ/кр, ГГТП/кр).

Результати досліджень та їх обговорення. Для оцінки функціонального стану нирок кіз нами вивчалася активність АсАТ, АлАТ, ГГТП у сечі.

Встановлено, що активність АсАТ в сечі кіз 5–6-міс. віку в середньому становила $76,0 \pm 10,16$ нкат/л. На такому рівні середні значення активності фермента залишалися в кіз інших груп (друга–п'ята) [$p < 0,5$; табл. 1]. Згідно із підрахунками середнього квадратичного, активність АсАТ у нечистопородних кіз повинна становити $19,0\text{--}138,0$ нкат/л ($\sigma = \pm 45,0$). У 94,3 % тварин показники активності ферменту входили в ці межі.

Таблиця 1 – Активність індикаторних ферментів у сечі кіз;
Lim; M \pm m

Група тварин	АсАТ, нкат/л	АлАТ, нкат/л	ГГТП, мккат/л
Перша	7,5–172,5 76,0 \pm 10,16	8,0–220,0 74,8 \pm 12,21	0,02–0,40 0,11 \pm 0,023
Друга	7,5–147,5 92,2 \pm 10,18	9,0–168,0 71,6 \pm 10,54	0,01–0,31 0,10 \pm 0,018
Третя	15,0–157,5 63,75 \pm 14,52	8,0–174,0 65,5 \pm 16,42	0,02–0,49 0,14 \pm 0,039
Четверта	25,0–120,0 70,39 \pm 8,66	4,0–195,0 72,5 \pm 17,41	0,01–0,15 0,06 \pm 0,012 *°
П'ята	10,5–202,5 92,8 \pm 16,77	25,0–145,0 86,5 \pm 13,57	0,01–0,26 0,11 \pm 0,024

Примітка. * – $p < 0,05$, порівняно з першою групою;
° – $p < 0,05$, порівняно з третьою групою.

Одним із ферментів сечі, який тісно корелює з активністю патологічного процесу в паренхімі нирок, є ГГТП, оскільки він локалізується в плазматичній мембрані та комплексі Гольджі [6, 7, 12].

Активність його в сечі кіз молодого віку (перша група) становила $0,11 \pm 0,023$ мккат/л. Приблизно такі ж величини активності ГГТП були і в тварин наступних чотирьох груп (табл. 1).

Розрахунки середнього квадратичного ($\sigma = \pm 0,09$) показують, що лише у 7,9 % кіз активність ГГТП вища за $0,23$ мккат/л, тобто це число можна прийняти за верхню межу норми.

Ферментурію оцінюють визначенням співвідношення активності фермента в сечі на 1 ммоль/л креатиніну, оскільки вміст останнього безпосередньо корелює з рівнем клубочкової фільтрації [2, 6]. Згідно із літературними джерелами, це співвідношення збільшується ще до змін концентрації креатиніну в сироватці крові, ендогенного креатиніну, за токсичних уражень каналцевого апарату нефронів [11, 14].

Співвідношення АсАТ і креатиніну (АсАТ/кр) в кіз першої групи становить $1,7 \pm 0,21$ Од/ммоль креатиніну. На такому рівні воно залишалося ще впродовж 6 місяців ($p > 0,5$; табл. 2). Надалі АсАТ/кр у тварин третьої і четвертої груп має тенденцію до зниження. Однак у кіз старше 6-річного віку коефіцієнт має тенденцію до зростання – $1,6 \pm 0,37$.

Подібну тенденцію виявили і у визначенні співвідношення АлАТ і креатиніну (АлАТ/кр). У тварин першої групи коефіцієнт АлАТ/кр в середньому становив $1,7 \pm 0,20$. Надалі, до 5-річного віку, він має тенденцію до зниження ($1,0 \pm 0,23$; $p < 0,5$). У тварин більш старшого віку (п'ята група) АлАТ/кр мав тенденцію до збільшення – $1,6 \pm 0,31$ Од/ммоль креатиніну (тобто не відрізнявся від величин першої групи).

Подібними у нечистопородних кіз були і величини активності АлАТ у сечі. У тварин 5–6-міс. віку активність ензиму становила $74,8 \pm 12,21$ нкат/л. Такі ж середні величини активності фермента були у тварин інших вікових груп. Зокрема, у кіз старше 6-річного віку активність АлАТ становила $86,5 \pm 13,57$ нкат/л ($p > 0,5$; табл. 1).

Згідно із розрахунками середнього квадратичного, активність АлАТ у сечі кіз повинна бути в межах $12,5\text{--}139,5$ нкат/л. 92,1 % результатів були в межах цих лімітів. У 7,9 % кіз активність фермента була підвищеною, що, очевидно, свідчить про структурні зміни епітелію проксимальних каналців.

Таблиця 2 – Співвідношення активності ферментів і креатиніну сечі у кіз, Од/ммоль креатиніну

Група тварин	Біометр. показник	Креатинін сечі, мкмоль/л	АсАТ/кр	АлАТ/кр	ГГТП/кр
Перша	Lim	1391,2–5526,8	0,6–3,6	0,2–2,8	0,4–10,8
	M±m	3103,7±332,86	1,7±0,21	1,7±0,20	2,4±0,66
Друга	Lim	985,6–8848,6	0,10–3,27	0,12–3,25	0,14–8,52
	M±m	4026,0±517,03	1,7±0,29	1,2±0,20	2,32±0,63
Третя	Lim	2346,7–4503,9	0,22–2,84	0,14–3,13	0,27–9,48
	M±m	3695,5±208,14	1,0±0,22	1,1±0,26	2,45±0,73
Четверта	Lim	2165,6–9310,7	0,2–3,3	0,03–2,09	0,08–1,44
	M±m	5232,0±612,59 ^{°**}	1,1±0,24	1,0±0,23 [*]	0,72±0,127
П'ята	Lim	1435,5–8963,0	0,41–3,65	0,50–3,25	0,13–5,53
	M±m	4073,7±732,61	1,6±0,37	1,6±0,31	1,84±0,475 ^х

Примітка: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ порівняно з першою групою; ° – $p < 0,05$ порівняно з третьою групою;
^х – $p < 0,05$ порівняно з четвертою групою.

Згідно із розрахунками середнього квадратичного, співвідношення АсАТ/кр у нечистопородних кіз повинно становити 0,06–2,6 ($\sigma = \pm 0,94$), а АлАТ/кр – 0,15–2,6 Од/ммоль креатиніну.

Коефіцієнт ГГТП/кр у кіз першої групи становив 2,4±0,66 Од/ммоль креатиніну. Такі ж значення співвідношення були у тварин другої і третьої груп. У тварин 3–5-річного віку індекс знизився до 0,72±0,127 ($p < 0,01$). У кіз старше 6-річного віку ГГТП/кр підвищився в 2,6 рази і становив 1,84±0,475 Од/ммоль креатиніну ($p < 0,05$).

Згідно із розрахунками, у клінічно здорових нечистопородних кіз ліміти ГГТП/кр наступні: до 1,5-річного віку – 0–5,0; для 3–5-річних – 0,28–1,16 і старше 6-річного віку – 0,3–3,35 Од/ммоль креатиніну.

Висновки. На основі проведених досліджень для нечистопородних кіз розроблені ліміти активності ферментів у сечі (АсАТ, АлАТ, ГГТП) та співвідношення їх активності на 1 ммоль креатиніну (АсАТ/кр, АлАТ/кр, ГГТП/кр).

Ліміти активності ферментів у сечі нечистопородних кіз, незалежно від віку, мають бути наступними: АсАТ і АлАТ – 19,0–138,0 і 12,5–139,5 ккат/л та ГГТП – 0–0,23 мккат/л.

Фізіологічні межі співвідношення ферментів і креатиніну в сечі наступні: АсАТ/кр і АлАТ/кр – 0,06–2,6, і 0,15–2,6 Од/ммоль креатиніну відповідно (для всіх вікових груп); ГГТП/кр – до 1,5-місячного віку – 0–5,0; для 3–5-річних – 0,28–1,16 і старше 6-річного віку – 0,3–3,35 Од/ммоль креатиніну.

У перспективі наші дослідження будуть спрямовані на вивчення змін активності ферментів у сечі за різних патологічних станів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Длан В.В. Клиническое значение ферментурии при заболевании почек у детей / В.В. Длан : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1985. – 24 с.
2. Диагностическое значение энзимуррии в оценке функции почек у больных мочекаменной болезнью / [А.И. Неймарк, А.В. Фидиркин, Е.Н. Звягинцев, В.Н. Жуков] // Урология и нефрология. – 1997. – № 1. – С. 5–7.
3. Ветеринарна клінічна біохімія / [М.І. Карташов, О.П. Тимошенко, Д.В. Кібкало та ін.]; за ред. М.І. Карташова та О.П. Тимошенко. – Харків: Еспада, 2010. – 400 с.
4. Ветеринарна клінічна біохімія / [В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.]; за ред. В.І. Левченка і В.Л. Галюса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
5. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В.С. Камышников. – Мн.: Беларусь, 2002. – Т. 1. – 495 с.
6. Майер Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика / Д. Майер, Дж. Харви; пер. с англ. Л.А. Левнишского; под ред. Ю.М. Кеда. – М.: Софион, 2007. – 456 с.
7. Вандер А. Физиология почек / А. Вандер. – СПб.: Питер, 2000. – 256 с.
8. Біохімічні показники в нормі і при патології / [Д.П. Бойків, Т.І. Бондарчук, О.Л. Іванків та ін.]; за ред. О.Я. Складярова. – К.: Медицина, 2007. – 320 с.
9. Жила І.А. Зміни функціонального стану нирок у коней при метаболічних порушеннях / І.А. Жила // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2004. – Вип. 29. – С. 81–86.
10. Жила І.А. Клініко-функціональна діагностика нефропатії у коней / І.А. Жила: автореф. дис. ... канд. вет. наук: спец. 16.00.01 «Діагностика і терапія тварин» / І.А. Жила – Біла Церква, 2005. – 21 с.
11. Вовкотруб Н.В. Оцінка функціонального стану нирок в імпортованих нетелей голштинської породи / Н.В. Вовкотруб, В.В. Порошинський, А.В. Харченко // Наук. вісник вет. медицини: 36. наук. праць. – Біла Церква, 2011. – Вип. 7 (83). – С. 25–29.

12. Devid F. Senior. Nephrology, urology. / F. Devid. - Lecturer. - 2004. - P. 77.
13. Elliot J. Canine and Feline nephrology and urology / J. Elliot, Gr. Grauer. - BSAVA, 2007. - 298 p.
14. Ulutas B. Urinary ggt/creatinine ratio and fractional excretion of electrolytes in diarrhoeic calves / B. Ulutas, M. Sahal // Acta Veterinaria Hungarica. - 2005. - Vol. 53, №. 3. - P. 351-359.

Возрастная динамика активности ферментов мочи у нечистопородных коз
С.В. Слюсаренко

На основе проведенных исследований для нечистопородных коз разработаны лимиты активности ферментов в моче (АсАТ, АлАТ, ГГТП) и соотношения их активности на 1 ммоль креатинина (АсАТ/кр, АлАТ/кр, ГГТП/кр).

Лимиты активности ферментов в моче нечистопородных коз, независимо от возраста, должны быть следующие: АсАТ и АлАТ - 19,0-138,0 и 12,5-139,5 нкат/л и ГГТП - 0-0,23 мккат/л.

Физиологические границы соотношения ферментов и креатинина в моче следующие: АсАТ/кр и АлАТ/кр - 0,06-2,6, и 0,15- 2,6 Ед/ммоль креатинина соответственно (для всех возрастных групп); ГГТП/кр - к 5-18-мес. возрасту - 0-5,0; для 3-5-летних - 0,28-1,16 и старше 6-летнего возраста - 0,3-3,35 Од/ммоль креатинина.

В перспективе наши исследования будут направлены на изучение изменений активности ферментов в моче при различных патологических состояниях.

Ключевые слова: нечистопородные козы, ферменты, моча, аспарагиновая и аланиновая аминотрансферазы (АсАТ и АлАТ), гамма-глутамилтранспептидаза (ГГТП), креатинин, активность ферментов на 1 ммоль креатинина (АсАТ/кр, АлАТ/кр, ГГТП/кр).

The age dynamics of activity of enzymes of urine at of goats not pure breed
S. Slyusarenko

On the basis of the conducted researches, for goats not pure breed the limits of enzymes activity are developed in urines (AsAT, AlAT, GGTP) and relations of their activity on 1 mmol kreatinine (AsAT/kr, AlAT/kr, GGTP/kr).

The limits of enzymes activity in urine of goats not pure breed, regardless of age there must be the following: AsAT and AlAT - 19,0-138,0 and 12,5-139,5 nkat/l and GGTP - 0-0,23 mkkat/l.

The physiology scopes of correlation of enzymes to kreatinine in urine are following: AsAT/kr and AlAT/kr - 0,06-2,6, and 0,15-2,6 Un/mmol kreatinine accordingly (for all age groups); GGTP/kr - to 5-18-monthly age - 0-5,0; for 3-5-years-old - 0,28-1,16 and more senior than 6-years-old age - 0,3-3,35 Un/mmol kreatinine.

In a prospect our researches will be directed on the study of changes of activity of enzymes in urine at different pathological states.

Keywords: goats not pure breed, enzymes, urine, asparagine and alanine aminotransferase (AsAT and AlAT), gamma-glutamyltranspeptidase (GGTP), creatinine, enzyme activity at 1 mmol of creatinine (AsAT/kr, AlAT/kr, GGTP/kr).

УДК: 619: 614.747: 636. 084.31

СОКОЛЮК В.М., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

СЕЗОННІ КОЛИВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У РІЗНИХ БІОГЕОХІМІЧНИХ ЗОНАХ УКРАЇНИ

У статті наведено результати дослідження якості води, що використовується для напування тварин. Результатами досліджень встановлено незначні зміни органолептичних показників та хімічного складу досліджених проб води залежно від пори року. У більшості проб води, відібраних у весняний період, уміст ртуті, міді, заліза та марганцю був дещо вищим, ніж у пробах води, відібраних влітку.

Ключові слова: вода, біогеохімічна зона, весна, літо, фізико-хімічні показники, важкі метали, клас води.

Постановка проблеми. Здоров'я та продуктивність тварин найбільшою мірою залежать від поживності кормів, хімічного складу кормів і води, що використовуються. Як відомо, організм тварини та людини містить близько 70% води, хімічний склад якої суттєво впливає на функціональну діяльність багатьох систем і органів. Тому проблема зростання дефіциту питної води та погіршення її якості є безперечно однією із глобальних проблем сьогодення [1].

В Україні склалася ситуація, за якої практично всі поверхневі, а в окремих регіонах і підземні води за рівнем забрудненості не відповідають вимогам стандарту до джерел водопостачання [2].

Крім погіршення якості води в джерелах водопостачання, світова спільнота занепокоєна нестачею води, яку з одного боку пов'язують зі зміною клімату та наростаючим забрудненням водних запасів, з іншого, як гадають експерти в цій області, - вона скоріш за все зумовлена економічними причинами [3].

У природі неможливо знайти абсолютно чисту воду. Зазвичай вона містить найрізноманітніші складники: на якість ґрунтових вод впливають тип ґрунту, гірські породи, тривалість перебування води у родовищі, біогеохімічна зона, клімат. Важливе значення у забезпеченні питною во-