

УДК:619:616–074:611.36:636.39

### ВІКОВА ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПЕЧІНКИ У НЕЧИСТОПОРІДНИХ КІЗ

Слюсаренко С.В., аспірант Білоцерківського національного аграрного університету, м. Біла Церква

Головаха В.І., д-р вет. наук Білоцерківського національного аграрного університету, м. Біла Церква;

Піддубняк О.В., канд. вет наук Білоцерківського національного аграрного університету, м. Біла Церква;

Слюсаренко А.О., асистент Білоцерківського національного аграрного університету, м. Біла Церква

*Встановлено фізіологічні ліміти функціонального стану печінки у нечистопорідних кіз, які повинні бути наступними: загальний білок – 64,0–86,0 г/л; альбуміни – 29,0–42,0 г/л; сулемова проба – не менше 1,3 мл, сечовина – 2,5–7,0 ммоль/л, загальний білірубін – 2,5–5,5 мкмоль/л, АсАТ – 417,0–550,0 нкат/л, АлАТ – 90,0–236,0 нкат/л, ГГТП – 0,30–0,63 мккат/л (в усіх вікових групах).*

*У кіз старіше 6-річного віку виявлено прихований перебіг патології печінки, на що вказує гіпоальбумінемія (у 40 % тварин), гіпербетаглобулінемія (у 30,0), гіперферментемія АсАТ і ГГТП (у 20 %).*

**Ключові слова:** *кози, гіперпротейнемія, гіпоальбумінемія,  $\alpha_1$ -глобуліни,  $\alpha_2$ -глобуліни,  $\beta$ -глобуліни,  $\gamma$ -глобуліни, гіпербетаглобулінемія, гіпергаммаглобулінемія, сечовина, білірубін, АсАТ, АлАТ, ГГТП, гіперферментемія.*

В останнє десятиліття занепад скотарства призвів до утворення дрібних козеферм і збільшення чисельності кіз у приватному секторі [1, 2]. Хаотичне їх розведення спричинює виникнення нетипових форм захворювань внутрішніх органів з тяжким непередбаченим перебігом [3, 4], який здебільшого закінчується (навіть при наданні лікувальної допомоги) вибраковуванням тварин [5]. Тому для їх ранньої діагностики необхідні знання патогенезу [6, 7], які неможливі без вивчення функціонального стану різних органів і систем, зокрема гепатобіліарної [8, 9].

Останніми роками опубліковано ряд праць щодо функціонального стану печінки у кіз [10–13]. Однак залишається ще багато питань щодо вікових змін гепатобіліарної системи.

**Мета роботи** полягала у вивченні функціонального стану печінки у нечистопорідних кіз різних вікових груп.

**Матеріал і методи досліджень.** 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 міс.; третя – 15–18 міс. віку; четверта – 3–5-річні тварин і п'ята – кози старіше 6-річного віку.

Функціональний стан печінки досліджували за показниками білоксинтезувальної функції. У сироватці крові визначали вміст загального білка (рефрактометрично), його фракції (нефелометричним методом), коагуляційні проби: сулемова, з міді сульфатом та формолова; детоксикаційної – за кількістю в крові сечовини (колірною реакцією з діацетилмонооксимом); білірубіносинтезувальної – за вмістом загального та кон'югованого білірубину (метод Єндрашика і Грофа у модифікації В.І. Левченка і В.В. Влізла). Функціональний стан і структуру мембран гепатоцитів оцінювали за активністю в сироватці крові аспарагінової (АсАТ) і аланінової (АлАТ) амінотрансфераз (метод Рейтмана і Френкеля) та гаммаглутамілтранспептидази (ГТПП) – реакцією з  $\gamma$ -глутаміл-4-нітроаланіном (метод Szasz).

**Результати досліджень та їх обговорення.** При дослідженні біохімічного спектра крові, перш за все, вивчають стан білкового обміну, оскільки печінка є основним органом його метаболізму. Встановлено, що вміст загального білка в сироватці крові у клінічно здорових кіз першої і другої груп був однаковий –  $68,7 \pm 1,31$  і  $69,1 \pm 1,16$  г/л. Згідно розрахунків середнього квадратичного нижня межа норми загального білка у тварин цих груп повинна становити відповідно  $62,6$  і  $62,9$  г/л. Низький вміст білка виявлений у  $22,7$  і  $10,0$  % кіз відповідно. З віком вміст загального білка у кіз збільшується. Зокрема у тварин, які досягли фізіологічної зрілості (вік 15–18 міс.) він становив  $77,6 \pm 1,59$  г/л, що на  $13,0$  % більше, ніж у 5–6-місячних ( $p < 0,001$ ; табл. 1). Подібні середні величини загального білка були у тварин четвертої і п'ятої груп (табл. 1). Згідно розрахунків, мінімальна норма загального білка в тварин цих груп повинна становити  $70,0$  ( $\delta = \pm 7,6$ ) і  $71,8$  ( $\delta = \pm 7,5$ ) г/л. Кіз з низькими показниками загального білка було в цих групах відповідно  $7,1$  і  $20,0$  %. Окрім зниження у кіз встановили і гіперпротеїнемію. Вона була виявлена у  $15,4$  і  $7,1$  % кіз четвертої і п'ятої груп.

Таблиця 1

Показники білкового обміну у кіз

Група тварин	Біометричний показник	Загальний білок, г/л	Альбуміни, г/л	А/Г
Перша	Lim	60,60–85,60	28,26–41,92	0,61–1,57
	M $\pm$ m	$68,7 \pm 1,31$	$34,5 \pm 0,78$	$1,05 \pm 0,05$
Друга	Lim	55,4–75,90	24,81–43,91	0,53–1,81
	M $\pm$ m	$69,1 \pm 1,16$	$35,3 \pm 1,36$	$1,1 \pm 0,08$
Третя	Lim	70,5–87,4	27,2–46,1	0,5–1,65
	M $\pm$ m	$77,4 \pm 1,59^{***}$	$39,2 \pm 1,51^{**}$	$1,1 \pm 0,09$
Четверта	Lim	61,8–93,80	29,40–47,52	0,60–1,24
	M $\pm$ m	$75,6 \pm 2,03^{**}$	$38,1 \pm 1,18$	$0,96 \pm 0,05$
П'ята	Lim	64,8–89,6	24,76–49,77	0,48–1,46
	M $\pm$ m	$79,3 \pm 2,39^{***}$	$31,6 \pm 2,55^a$	$0,70 \pm 0,1^{** \infty YY}$

Примітка. <sup>\*\*</sup> $p < 0,01$ , <sup>\*\*\*</sup> $p < 0,001$  порівняно з першою групою; <sup>a</sup> $p < 0,05$ , <sup>∞</sup> $p < 0,01$  порівняно з третьою групою; <sup>YY</sup> $p < 0,01$  порівняно з другою групою.

Якщо низький рівень загального білка вказує здебільшого на зниження неспецифічної резистентності організму кіз, то гіпоальбумінемія є типовим показником порушення альбуміносинтезувальної функції печінки. У кіз перших двох груп уміст альбумінів у середньому становив  $34,5 \pm 0,78$  і  $35,3 \pm 1,36$  г/л. Гіпоальбумінемію ( $<30,4$  г/л) встановили лише у 7,7 % кіз річного віку (друга група).

В подальші періоди життя уміст альбумінів у сироватці крові кіз збільшується. Зокрема, у тварин 15–18-місячного віку (третья група) рівень їх становив  $39,2 \pm 1,51$  г/л (50,8 % від загального білка), що на 13,9 % більше, ніж у кіз першої групи ( $p < 0,01$ ; табл. 1). У кіз після 3-річного віку уміст альбумінів поступово знижується. Якщо у кіз 4 групи їх кількість не відрізнялася від фізіологічно зрілих кіз (третья група), то у тварин старіше 6-річного віку уміст цих низькодисперсних білків становив  $31,6 \pm 2,55$  г/л (39,8 % від загального білка), що на 19,4 % менше, порівняно з тваринами третьої групи ( $p < 0,05$ ; табл. 1).

Зниження альбумінів у сироватці крові, очевидно, пов'язане з деструктивними змінами ендоплазматичного ретикулулу гепатоцитів (основного джерела синтезу білків).

Окрім альбумінів відбуваються певні зміни і в глобуліновому спектрі сироватки крові. Уміст  $\alpha_1$ -глобулінів (основу їх складають  $\alpha_1$ -антитрипсин,  $\alpha_1$ -хімотрипсин,  $\alpha_1$ -серомукоїд тощо) у кіз першої групи в середньому становив  $4,1 \pm 0,38$  г/л (5,9 % від загального білка). Такі ж приблизно величини цих грубодисперсних білків були у кіз другої і третьої груп ( $5,0 \pm 0,66$  і  $4,2 \pm 0,36$  г/л).

Згідно розрахунків середнього квадратичного ( $\delta = \pm 1,8$ ) мінімальна норма  $\alpha_1$ -глобулінів у тварин цих груп повинна становити відповідно 2,3, 3,2 і 2,4 г/л. Кіз із низьким умістом  $\alpha_1$ -глобулінів виявили лише в перших двох групах відповідно 13,6 і 23,1 %.

Уміст  $\alpha_2$ -глобулінів, основу яких складають  $\alpha_2$ -макроглобулін, церулоплазмін і гаптоглобін, з віком має тенденцію до підвищення. У кіз першої – третьої груп рівень цих білків був однаковим і становив  $4,8 \pm 0,26$  –  $5,6 \pm 0,48$  г/л. У тварин четвертої групи (вік 3–5 років) кількість  $\alpha_2$ -глобулінів становила  $6,9 \pm 0,83$  г/л, що на 43,0 % більше порівняно з тваринами першої групи ( $p < 0,05$ ; табл. 2). Такі величини  $\alpha_2$ -глобулінів були і у кіз старіше 6-річного віку (табл. 2).

Таблиця 2

## Показники глобулінових фракцій у кіз (г/л)

Група тварин	Біометричний показник	$\alpha_1$ -глобуліни	$\alpha_2$ -глобуліни	$\beta$ -глобуліни	$\gamma$ -глобуліни
Перша	Lim	1,62–8,27	2,94–7,34	8,9–25,97	0,63–21,83
	M $\pm$ m	4,1 $\pm$ 0,38	4,8 $\pm$ 0,26	16,1 $\pm$ 1,00	9,2 $\pm$ 1,06
Друга	Lim	1,88–11,33	1,10–8,65	3,48–19,30	2,36–16,60
	M $\pm$ m	5,0 $\pm$ 0,66	5,8 $\pm$ 0,57	13,1 $\pm$ 1,42	8,7 $\pm$ 1,03
Третя	Lim	2,5–6,6	3,2–8,4	11,2–28,9	2,2–23,5
	M $\pm$ m	4,2 $\pm$ 0,36	5,6 $\pm$ 0,48	16,3 $\pm$ 1,39	12,4 $\pm$ 1,57
Четверта	Lim	2,29–6,54	0,7–11,61	9,81–25,20	3,45–24,80
	M $\pm$ m	4,1 $\pm$ 0,44	6,9 $\pm$ 0,83 <sup>*</sup>	16,2 $\pm$ 1,34	13,5 $\pm$ 1,65 <sup>°</sup>
П'ята	Lim	3,36–6,60	2,96–12,3	12,72–32,58	6,87–24,23
	M $\pm$ m	5,0 $\pm$ 0,32	6,6 $\pm$ 1,01	21,3 $\pm$ 1,94 <sup>∞</sup>	14,8 $\pm$ 1,82 <sup>°</sup>

Примітка. <sup>\*</sup> p<0,05 порівняно з першою групою; <sup>°</sup> p<0,05; <sup>∞</sup> p<0,01; порівняно з другою групою.

Збільшення  $\alpha_2$ -глобулінів у тварин останніх двох груп, очевидно, пов'язане з необхідністю синтезу купрумвмісних ферментів дихального ланцюга, підвищення оксидазної активності та окиснення аскорбінової кислоти для гальмування процесів перекисного окиснення ліпідів [14].

Рівень  $\beta$ -глобулінів (найбільш поширені білки цієї фракції – ліпопротеїни, фібриноген, трансфери, тощо) у кіз в перші 6 місяців життя (перша група) в середньому становив 16,1 $\pm$ 1,00 г/л (23,2 % від загального білка). Такі ж середні величини цих білків крові встановили і у тварин другої – четвертої груп (13,1 $\pm$ 1,42 – 16,2 $\pm$ 1,34 г/л).

Згідно розрахунків ( $\delta=\pm 5,0$ ) мінімальна норма  $\beta$ -глобулінів у нечисто-порідних кіз у сироватці крові повинна становити в першій групі 11,1 г/л; другій – 8,0; третій, четвертій – 11,3 і п'ятій – 15,1 г/л. Тварин з низьким умістом  $\beta$ -глобулінів було виявлено у першій групі – 9,1 %; другій – 23,1; третій – п'ятій 7,7, 16,7 і 10 %.

Гіпербеттаглобулінемію встановили у 18,2, 15,4, 21,4 і 30,0 % кіз першої, третьої – п'ятої груп. Збільшення білків цієї фракції у кіз до 18-місячного віку відбувається завдяки ліпопротеїнам, які здійснюють транспорт вільних жирних кислот із жирових депо до тканин; трансферину, який безпосередньо зв'язується незрілими еритроцитами і сприяє їх швидкому дозріванню та гемопексину, який утворюючи комплекси з гемоглобіном та каталазою перешкоджає екскреції феруму через нирковий фільтр. Гіпербеттаглобулінемія у кіз четвертої, п'ятої груп є свідченням ураження гепатоцитів, оскільки для відбудови їхніх мембранних структур необхідні ліпопротеїни.

Зазнала змін і фракція  $\gamma$ -глобулінів. Уміст цих білків у сироватці крові кіз перших двох груп був зниженим – 9,2 $\pm$ 1,06 і 8,7 $\pm$ 1,03 г/л. Надалі рівень  $\gamma$ -глобулінів підвищувався і у кіз старіше 6-річного віку становив 14,8 $\pm$ 1,82 г/л (19,0 % від загального білка), що на 60,9 % більше порівняно з показником першої групи (p<0,05; табл. 2).

Згідно розрахунків середнього квадратичного ліміти гамма-глобулінів у нечистопорідних кіз повинні становити: 5–12-місячного віку ( $\delta=\pm 4,8$ ) – 3,9–17,0 г/л, у більш старших ( $\delta=\pm 6,0$ ) – 7,5–21,0 г/л. Гіпергаммаглобулінемія була встановлена у 23,1, 15,4, 14,3 і 30,0 % кіз другої – п'ятої груп.

Виявити зміни в білковому спектрі крові більш швидко можна за допомогою колоїдно-осадових реакцій. Насьогодні у літературних джерелах майже немає повідомлень щодо їх застосування при вивченні патології печінки в кіз, що стало підставою для застосування їх при вивченні білкового обміну у нечистопорідних кіз.

Для проведення дослідної роботи використовували сулемову, формолову та з міді сульфатом колоїдно-осадові (коагуляційні) проби.

При визначенні колоїдної стійкості білків сулемовою пробою на титрування проби сироватки крові у кіз першої групи витрачали  $1,45\pm 0,02$  мл реактиву сулеми. Таку приблизну кількість реактиву витрачали і у тварин другої – четвертої груп ( $1,52\pm 0,03$  –  $1,45\pm 0,04$  мл). Згідно підрахунків середнього квадратичного, мінімальна кількість 0,1 %-ного розчину сулеми ( $\delta=\pm 0,15$ ) для проведення реакції флокуляції повинна становити у кіз першої – четвертої груп – 1,3 мл; а п'ятої – 1,2 мл.

Кіз з позитивною сулемовою пробою виявили лише у третій і четвертій групах – 7,7 і 7,1 % відповідно.

У реакції з міді сульфатом на реакцію флокуляції витрачали у кіз першої групи  $3,1\pm 0,06$  мл реактиву міді сульфату. Таку ж приблизно кількість розчину використовували на титрування проби сироватки крові і у тварин інших груп (табл. 3).

Таблиця 3

Колоїдна стійкість білків за коагуляційними пробами у кіз

Група тварин	Біометричний показник	Коагуляційні проби, мл	
		сулемова	з міді сульфатом
Перша	Lim	1,28–1,80	2,80–3,4
	M $\pm$ m	$1,45\pm 0,02$	$3,11\pm 0,06$
Друга	Lim	1,30–1,80	2,60–3,2
	M $\pm$ m	$1,52\pm 0,03$	$2,9\pm 0,06$
Третя	Lim	1,2–1,8	2,6–3,4
	M $\pm$ m	$1,52\pm 0,05$	$3,0\pm 0,1$
Четверта	Lim	1,25–1,80	2,7–3,6
	M $\pm$ m	$1,45\pm 0,04$	$3,2\pm 0,11$
П'ята	Lim	1,15–1,60	2,6–3,2
	M $\pm$ m	$1,35\pm 0,05$ <sup>YY</sup>	$2,9\pm 0,10$

Примітка. <sup>00</sup>p<0,01 порівняно з третьою групою; <sup>YY</sup>p<0,01 порівняно з другою групою.

Згідно розрахунків, мінімальна кількість розчину міді сульфату на проведення реакції у клінічно здорових нечистопорідних кіз повинна становити 2,7 мл. Зменшену колоїдну стійкість білків сироватки крові виявили у 4,5, 5,0 і 10,0 % кіз першої, другої і п'ятої груп.

Формолова проба в усіх кіз була негативною, що вказує на низьку її чутливість.

У печінці відбувається знешкодження цілого ряду токсичних продуктів клітинного метаболізму – фенолу, крезолу, індолу і особливо аміаку. Детоксикація останнього відбувається шляхом синтезу сечовини із азоту аміаку і амінокислот (аргініну і орнітину). За вмістом сечовини в сироватці крові (вона складає біля 50 % залишкового азоту) оцінюють функціональний стан печінки та видільну функцію нирок.

Кількість сечовини у кіз першої групи в середньому становила  $4,6 \pm 0,35$  ммоль/л. У 50 % кіз її вміст у сироватці крові становив 2,24–4,15, у інших 4,4–7,6 ммоль/л.

Таблиця 4

## Вміст сечовини в сироватці крові кіз, ммоль/л

Група тварин	Сечовина	
	Lim	M±m
Перша	2,24–7,60	$4,6 \pm 0,35$
Друга	1,47–9,6	$5,3 \pm 0,47$
Третя	0,87–10,1	$3,8 \pm 0,89$
Четверта	0,92–10,8	$5,2 \pm 0,83$
П'ята	2,0–9,2	$5,7 \pm 0,80$

Така сама кількість цього компонента залишкового азоту була і у 12-місячних кіз. Згідно розрахунків середнього квадратичного ( $\delta = \pm 1,62$  і  $\delta = \pm 2,11$ ) у тварин цих груп вміст сечовини в сироватці крові повинен бути не меншим 3,0 і 3,2 ммоль/л. Низькі величини сечовини встановили у 22,7 і 10,0 % кіз першої і другої груп, що, очевидно, пов'язане з використанням її для потреб рубцевого травлення. Збільшення сечовини встановили у 4,5 і 5,0% кіз першої і другої груп. У кіз в період фізіологічної зрілості (третя група) вміст сечовини в сироватці крові мав тенденцію до зниження –  $3,8 \pm 0,89$  ммоль/л. Згідно розрахунків мінімальна норма сечовини в сироватці крові кіз цього віку повинна становити 1,21–5,52 ммоль/л ( $\delta = \pm 2,15$ ).

У 23,1 % тварин рівень сечовини був значно нижчий середньої по групі ( $0,87$ – $1,11$  ммоль/л), що, очевидно, свідчить про використання мікроорганізмами рубця аміаку для відновного амінування кетокислот та утворення амінокислот, зокрема глутаміну і аспарагіну, які підтримують кислотно-основний баланс і є незамінним джерелом азоту для синтетичних процесів. У 23,1 % кіз виявили збільшення сечовини, що є свідченням порушення екскреторної функції нефронів. В подальші періоди дослідження вміст сечовини повертається до величин перших двох груп і у кіз 3–5-річного віку становить  $5,18 \pm 0,83$  ммоль/л. При ретельному аналізі показника ЗА по групі встановили, що низькі значення його ( $< 2,1$  ммоль/л) були у 20,0 % кіз, натомість у 40,0 % кіз вміст сечовини був підвищеним ( $8,17$ – $10,8$  ммоль/л), що є свідченням латентного перебігу ренальної патології.

У кіз старіше 6-річного віку уміст сечовини в сироватці крові становив  $5,7 \pm 0,80$  ммоль/л. Збільшені величини показника ЗА виявили у 40,0 і 37,5 % кіз четвертої і п'ятої груп, що свідчить про порушення екскреторної функції нирок.

Одним із важливих показників функціонального стану печінки є вміст білірубину в сироватці крові. Останній вказує на відношення між утворенням пігменту та його виділенням печінковими клітинами. Вміст загальної кількості білірубину в кіз перших шести місяців життя становив  $4,3 \pm 0,30$  мкмоль/л. Максимальний рівень білірубину в кіз цієї групи повинен становити ( $\delta = \pm 1,3$ ) – 5,6 мкмоль/л. Підвищений вміст пігменту встановили у 11,1 % кіз. Холебілірубін виявили лише у 20,0 % кіз ( $0,21$ – $1,08$  мкмоль/л).

Уміст загального білірубину в кіз інших груп у середньому не відрізнявся від величин першої групи (табл. 5).

Таблиця 5

Показники білірубину у кіз

Група тварин	Біометричний показник	Білірубін, мкмоль/л	
		загальний	проведений
Перша	Lim	1,08–6,70	0–1,08
	M±m	$4,3 \pm 0,30$	$0,15 \pm 0,08$
Друга	Lim	2,2–5,20	0–2,16
	M±m	$3,9 \pm 0,19$	$0,24 \pm 0,14$
Третя	Lim	2,16–5,83	0–0,9
	M±m	$3,8 \pm 0,34$	$0,1 \pm 0,08$
Четверта	Lim	0,43–5,20	0–0,2
	M±m	$3,54 \pm 0,5$	$0,1 \pm 0,03$
П'ята	Lim	1,7–6,7	0–0,2
	M±m	$4,1 \pm 0,54$	$0,2 \pm 0,02$

Гіпербілірубінемію виявили лише у 5,3, 9,1, 12,5 і 22,2 % кіз другої – п'ятої груп. Холебілірубін виявили у 22,2, 12,5 і 10,0 % кіз відповідно другої, четвертої і п'ятої груп.

Таким чином, проведені дослідження показують, що кількість білірубину в сироватці крові клінічно здорових нечистопорідних кіз, незалежно від віку, є стабільною величиною.

Печінка характеризується високою ферментативною активністю. За ураження гепатоцитів ферменти елімінуються в кров, де їхня активність зростає. До ензимів, які прості у визначенні, мають високу інформативність і зберігають стабільність тривалий час, відносять амінотрансферази (АсАТ і АлАТ). Активність АсАТ у тварин першої групи в середньому становила  $510,9 \pm 10,3$  нкат/л. Згідно математичних підрахунків активність АсАТ не повинна перевищувати 560,0 нкат/л ( $2,0$  ммоль/л). Тварин з підвищеною активністю ферменту у першій групі було 23,8 %. У річних кіз активність ензиму становила  $468,8 \pm 15,3$  нкат/л, тобто була нижчою на 9,0 % порівняно з першою групою ( $p < 0,05$ ; табл. 6). Гіперферментемія була виявлена у 15,0 % кіз. Подібні величини активності ферменту були і у тварин третьої і четвертої



груп (табл. 6). У кіз 5-ої групи активність АсАТ становила  $504,1 \pm 18,11$  нкат/л, тобто не відрізнялася від кіз першої групи ( $p > 0,5$ ; табл. 6).

Таблиця 6

## Активність індикаторних ферментів у кіз

Група тварин	Біометр. показник	АсАТ, нкат/л	АлАТ, нкат/л	ГТТП, мккат/л
Перша	Lim	435,0–597,5	110,0–340,0	0,3–0,7
	M±m	$510,9 \pm 10,30$	$200,7 \pm 13,14$	$0,4 \pm 0,02$
Друга	Lim	347,5–632,5	70,0–240,0	0,1–0,6
	M±m	$468,8 \pm 15,30$	$157,3 \pm 11,53^*$	$0,3 \pm 0,03^{**}$
Третя	Lim	395,0–622,5	110,0–255,0	0,3–0,9
	M±m	$494,2 \pm 17,73$	$178,1 \pm 11,79$	$0,6 \pm 0,06^{**}$
Четверта	Lim	385,0–552,5	35,0–310,0	0,1–0,8
	M±m	$452,7 \pm 12,94^*$	$151,8 \pm 21,69$	$0,5 \pm 0,05$
П'ята	Lim	430,5–610,0	25,0–230,0	0,4–0,7
	M±m	$504,2 \pm 18,11$	$169,5 \pm 19,03$	$0,5 \pm 0,03^{**}$

Примітка. \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$  порівняно до першої групи;  $^*$  –  $p < 0,05$  порівняно до п'ятої групи.

Згідно підрахунків середнього квадратичного активність АсАТ у кіз другої – п'ятої груп повинна становити  $410,0–560,0$  нкат/л ( $1,48–2,0$  ммоль/л). Активність АлАТ у клінічно здорових кіз, порівняно з АсАТ, є нижчою, що, напевне, пов'язано з незначною її кількістю у цитозолі гепатоцитів. Активність АлАТ у кіз 5–6-місячного віку в середньому становила  $200,7 \pm 13,14$  нкат/л (найвищий показник порівняно з тваринами інших груп), що вказує не на розвиток патологічних змін у гепатоцитах, а, напевне, перш за все, про підвищений метаболізм у зв'язку з ростом і розвитком кіз. У 13,6 % тварин активність ферменту була вищою за максимальну норму ( $262,0$  нкат/л;  $\delta = \pm 61,6$ ), що, очевидно, є свідченням інтенсивних процесів переносу аміногруп із амінокислот (аланіну, аспартату і глутамату) на  $\alpha$ -кетокислоти (кетоглутарат, оксалоацетат та піруват), необхідних для синтезу енергетичних речовин, зокрема глюкози [7].

В наступні місяці життя активність ферменту знижується до  $157,0 \pm 11,53$  нкат/л ( $p < 0,05$ ). Надалі активність АлАТ в різні періоди життя (друга–п'ята групи) вірогідно не змінюється і в кіз старіше 6-річного віку становила  $169,4 \pm 19,03$  нкат/л, тобто не відрізнялася від величин інших груп ( $p > 0,5$ ; табл. 6). Отже, процеси переамінування, в яких бере участь АлАТ, стабілізуються у річних кіз.

Згідно розрахунків середнього квадратичного ( $\delta = \pm 71,0$ ), активність АлАТ у кіз після 3-річного віку повинна бути в межах  $80,0–220,0$  нкат/л. Тварин з гіперферментемією в четвертій, п'ятій групах виявлено 14,3 і 10 %.

Оцінювати функціональний стан гепатобіліарної системи за допомогою ферментної діагностики неможливо без визначення активності ГТТП (гамма-глутамілтранспептидази), оскільки фермент знаходиться в мембранах біліар-



ного полюсу гепатоцитів та в ендотелії жовчних шляхів і його активність зростає навіть при незначних проявах холестазу. Згідно наших досліджень, активність ГТПП у кіз 5–6-місячного віку становить  $0,43 \pm 0,02$  мккат/л. Згідно розрахунків ( $\delta = \pm 0,11$ ) активність ферменту не повинна перевищувати  $0,53$  мккат/л. Незначна гіперферментемія ( $0,54$ – $0,65$ ) виявлена нами у  $22,7\%$  кіз. Через шість місяців (друга група) активність ГТПП знижується ( $0,34 \pm 0,03$  нкат/л;  $p < 0,01$ ). Очевидно, в цей період у кіз відбувається становлення метаболізму жовчних кислот та каталізуються транспортні механізми, які забезпечують перенесення амінокислот, як через зовнішню плазматичну мембрану, так і через систему внутрішньоклітинних мембран.

На такому рівні активність ферменту залишається і у кіз четвертої і п'ятої груп. Згідно розрахунків, фізіологічні величини активності ГТПП у нечистопорідних кіз із настанням фізіологічної зрілості повинні становити  $0,3$ – $0,7$  мккат/л. Тварин з підвищеними значеннями ГТПП виявлено у третій і четвертій групах відповідно  $23,1$  і  $14,3\%$ . Отже, активність ГТПП стабілізується у кіз з  $15$ – $18$ -місячного віку.

**Висновки.** Встановлено фізіологічні ліміти функціонального стану печінки у нечистопорідних кіз, які повинні бути наступними: загальний білок  $64,0$ – $86,0$  г/л; альбуміни –  $29,0$ – $42,0$  г/л; сулемова проба – не менше  $1,3$  мл, сечовина –  $2,5$ – $7,0$  ммоль/л, загальний білірубін –  $2,5$ – $5,5$  мкмоль/л, АсАТ –  $417,0$ – $550,0$  нкат/л, АлАТ –  $90,0$ – $236,0$  нкат/л, ГТПП –  $0,30$ – $0,63$  мккат/л (в усіх вікових групах).

У кіз старіше 6-річного віку виявлено прихований перебіг патології печінки, на що вказує гіпоальбумінемія (у  $40\%$  тварин), гіпербетаглобулінемія (у  $30,0$ ), гіперферментемія АсАТ і ГТПП (у  $20\%$ ).

#### Список використаної літератури:

1. Мармазов Н.И. Разведение коз полезно для здоровья / Н.И. Мармазов, Г.В. Дерюгин // Главный зоотехник. – 2006. – №4. – С. 68.
2. Давиденко М.Д. Чому занепадає козівництво? / М.Д. Давиденко // Тваринництво України. – 2009. – №7. – С. 9–10.
3. Влізло В.В. До етіології та діагностики хвороб печінки у кіз / В.В. Влізло, І.А. Максимович // Вісник аграрної науки. – 2006. – №9. – С. 43–46.
4. Nginyi J.M. Helminthes and non-helminthes causes of ovine and caprine liver condemnations at Kiserian Alottoirs, Kenya / J.M. Nginyi, J.A. Onyango-Abuje, L.J.S. Harrison // Bull. Anim. Health and Prod. Afr. – 1995. – № 4. – Vol. 43. – P. 297–299.
5. White liver disease in goats / [H. Blak, J.B. Hutton, R.J. Sutherland, M.P. James] // N. Z. vet J. – 1988. – № 36. – P. 15–17.
6. Внутрішні хвороби тварин / [В.І. Левченко, І.П. Кондрахін, М.О. Судаков та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 1999. – Ч.1. – 376 с.

7. Ветеринарна клінічна біохімія / [В.І.Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.]; за ред. В.І. Левченка і В.Л. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
8. Влізло В.В. Досягнення і перспективи гепатології в Україні / В.В. Влізло // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2000. – Вип. 13, ч. 2. – С. 27–31.
9. Golovacha V.I. State of hepatobiliary system in goats of saanen breed / V.I. Golovacha, S.V. Slyusarenko, O.T. Kutsan // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць Харків. держ. зоовет. акад. – Харків: РВВ ХДЗВА, 2009. – Вип. 20, ч. 2. – Т. 2. – С. 91–96.
10. Максимович І.А. Діагностика, патогенез і лікування гепатодистрофії у кіз: автореф. дис. ... канд. вет. наук; 16.00.01. „Діагностика і терапія тварин” / І.А. Максимович. – Біла Церква, 2004. – 19 с.
11. Головаха В.І. Функціональний стан печінки у непородних кіз / В.І. Головаха, С.В. Слюсаренко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2007. – Вип. 48. – С. 36–40.
12. Слюсаренко С.В. Зміни гепатобіліарної системи у грубововнових кіз за фасціольозу / С.В. Слюсаренко, В.І. Головаха, М.В. Утеченко // Наук. вісник Львів. націонал. ун-ту вет. медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – Т. 12, №3 (45). – Ч.1. – Львів, 2010. – С. 206–212.
13. Маслак Ю.В. Аліментарна остеодистрофія кіз: патогенез, діагностика і лікування: автореф. дис. ... канд. вет. наук; 16.00.01 „Діагностика і терапія тварин” / Ю.В.Маслак. – Харків, 2011. – 20 с.
14. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В.С. Камышников; в 2-х т., 2-е изд. – Мн.: Беларусь, 2002. – Т.2. – 463 с.

**Возрастная динамика показателей функционального состояния печени у нечистопородных коз**

Слюсаренко С.В., Головаха В.И.,  
Пиддубняк О.В., Слюсаренко А.О.

Установлены физиологические лимиты функционального состояния печени у нечистопородных коз, которые должны быть следующими: общий белок 64,0–86,0 г/л; альбумины – 29,0–42,0 г/л; сулемовая проба – не меньше 1,3 мл; мочевина – 2,5–7,0 ммоль/л, общий билирубин – 2,5–5,5 мкмоль/л, АсАТ – 417,0–550,0 нкат/л, АлАТ – 90,0–236,0 нкат/л; ГГТП – 0,30–0,63 мккат/л (для всех возрастных групп).

У коз старше 6-летнего возраста выявлено скрытое течение патологии печени, на что указывает гиповальбунемия (у

**The age dynamics of indexes of the functional state of liver at half-blooded goats**

Slyusarenko s.v., Golovakha v.i.,  
Pidubnyak o.v., Slyusarenko a.o.

There was established of the functional state of liver at of no pure breed goats must be conducted taking into account age: 64,0–86,0 g/l, albumens – 29,0–42,0 g/l, tests of sublimate – not less than 1,3 ml, urea – 2,5–7,0 mmol/l, general bilirubin – 2,5–5,5 mkmol/l, AsAT – 417,0–550,0 nkat/l, AlAT – 90,0–236,0 nkat/l, GGTP – 0,30–0,63 mkkat/l (in all age groups).

At the goats more senior than 6-years-old age subclinical motion of pathology of liver, which is characterized gypoalbumenemia in 40 % animals, gyperbetaglobulinemia (in 30,0), gyperfermentemya AsAT and GGTP (in

40 % животных), гипербеттаглобулинемия (у 30,0%) гиперферментемия АсАТ і ГТТП (у 20 %).

**Ключевые слова:** козы, гипертонемия, гипоальбуминемия,  $\alpha_1$ -глобулины,  $\alpha_2$ -глобулины,  $\beta$ -глобулины, гипербеттаглобулинемия,  $\gamma$ -глобулины, гипергаммаглобулинемия, мочевины, билирубин, АсАТ, АлАТ, ГТТП, гиперферментемия.

20 %).

**Keywords:** goats, hyperproteinemia, hypoalbuminemia,  $\alpha_1$ -globulin,  $\alpha_2$ -globulin,  $\beta$ -globulin, hyperbetaglobulinemia,  $\gamma$ -globulin, hypergammaglobulinemia, urea, bilirubin, AsAT, ALAT, GGTP, hyperfermentemia.

УДК 619:616.62–003.7:636.8

### ВИКОРИСТАННЯ ДІСТОТЕРАПІЇ ПРИ УРОЛІТІАЗІ У ДРІБНИХ ДОМАШНІХ ТВАРИН

**Смоляк В.В.**, к. вет. н., доцент Подільського державного аграрно-технічного університету, м.Каменець-Подільський

**Марутін В.М.**, асистент Подільського державного аграрно-технічного університету, м.Каменець-Подільський

*Своєчасна дієтерапія дозволить уникнути хірургічного втручання, а в післяопераційній терапії є незамінною. При правильній дієтичній годівлі вірогідність повторного уролітіазу різко зменшується.*

**Ключові слова:** дієтерапія, уролітіаз, коти.

В наш час все більшого поширення серед дрібних домашніх тварин (кішок, собак) набуває уролітіаз або сечокам'яна хвороба, яка характеризується утворенням і відкладанням сечових каменів у нирках, сечоводах, сечовому міхурі і сечовивідному каналі. Особливо це стосується старих котів з надмірною живою вагою або після кастрації. Сприятливими факторами хвороби є незбалансована годівля, алергія, уроцистит, генетичні чинники, а також анатомічна будова уретри у котів (довгий, зігнутий трубкоподібний орган). Деяка залежність простежується від певного раціону (сухі, баночні корми), можлива роль в етіології хвороби також хлорованої води [3].

Клінічна картина хвороби залежить від надходження сечового каміння, їх величини, стану поверхні і рухливості. До моменту закупорення сечовивідних шляхів хвороба перебігає приховано, але результати лабораторного дослідження сечі дають змогу її діагностувати. Основними ознаками наявності сечового каміння є біль і гематурія. При травмуванні нирки гострим каменем спостерігаються позиви до діурезу, сеча виділяється краплями, в ній виявляють домішки крові. Загальне пригнічення змінюється коліками з характерними позами оглядання живота і присідання. При закупоренні сечовивідних шляхів хвороба проявляється тріадою: сечові коліки, порушен-