

There are many methods of diagnosis of cardiomyopathy in domestic cat - electrocardiography, radiography, determination of cardiac troponin, etc. But the most accurate method of diagnosis of cardiomyopathy is echocardiography. This method identify the problem very early, and make prophylaxis more effective.

It is believed the reason of heart failure is systolic dysfunction. But the last few decades there is evidence of diastolic dysfunction in medicine. Diagnosis of diastolic dysfunction is difficult because the diastolic changes do not cause symptoms in people or in animals.

Materials and methods: The study was conducted in the veterinary clinic ZOOLUX, Kyiv. During the period from January 2015 to December 2016 EchoCG was conducted on 28 cats. All studies were performed using ultrasound machine of expert class - ESAOTE MyLab 70. 13 animals were excluded from the study. Selected cats were divided into 2 groups: animals without septal thickening (8 animals) and animals with signs of hypertrophic cardiomyopathy in various stages (7 animals).

Results and discussion. Diastole is a complex process that is regulated as internal and external factors. Normally diastole has several phases. The first phase is isovolumetric myocardial relaxation. The second phase is a rapid passive ventricular filling. The third - a slow passive filling and fourth - the phase of active ventricular filling.

The most cats with hypertrophic cardiomyopathy, restrictive cardiomyopathy or dilated cardiomyopathy has signs of impaired diastolic function on EchoCG. These changes take place in the period before the onset of clinical signs. Even small changes in diastolic function may indicate early stage of heart diseases. The clinical symptoms, such as disпноe, decreased activity, congestive heart failure usually occur when change are in 3-4 phase of diastole. Therefore, the class of diastolic dysfunction has prognostic value.

According to results of our study IVRT is a good parameter for diastolic evaluation. Prolongation of IVRT is indicator of impaired ability to relaxation and is parameter of early diastolic dysfunction.

Reference ranges for IVRT in British shorthaired cats are the same as for other breeds ( 38-45ms).

Key words: diastolic dysfunction, isovolumetric relaxation time, British Shorhair cats.

УДК 636.2.09:616.153.284-074:612.3/.4

## **ПОКАЗНИКИ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ СТАН ПЕЧІНКИ, НИРОК ТА ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ ЗА КЕТОЗУ КОРІВ**

**Митрофанов О.В., Пасічник В.А., Маслак Ю.В. Маценко О.В., Могільовський В.М.,  
к. вет. н, доценти,  
Щепетільников Ю.О. к. с-х. н, доцент,  
Митрофанов О.О., к. с-х. асистент,  
Собакар А.В., асистент,  
Фурда І.В. асистент**

*Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків*

**Анотація.** Метою роботи було дослідити зміни біохімічних показників у крові, сироватці крові а також у сечі високопродуктивних корів за субклінічного кетозу. Матеріалом для досліджень були 19 корів голштинської породи. Діагноз на кетоз ставили з урахуванням анамнезу, результатів клінічного дослідження та визначення рівня глюкози та  $\beta$ -кетонів у крові, та кетонових тіл в сечі. В крові визначали вміст глюкози та  $\beta$ -кетонів, у сироватці крові – вміст сечовини, креатиніну, загального білку, загального білірубіну, активність аспаратамінотрансферази. В сечі визначали наявність кетонових тіл.

**Ключові слова:** корови, кетоз, біохімічні показники.

**Актуальність проблеми.** В останні десятиріччя в нашій країні намітилася тенденція до згортання скотарства, що базувалося на застарілих формах його ведення. На зміну їм почали виникати господарства молочного скотарства, в яких намагаються вести цю галузь за новітніми технологіями, що передбачають, перш за все, застосування сучасних технологій обробки землі, кормовиробництва і кормозберігання і створення, таким чином, міцної кормової бази з високою якістю кормів. Це є головною передумовою у створенні в господарствах череди корів з високим

рівнем лактації. Безперечно, важливими ланками у досягненні цієї мети є також забезпечення відповідних умов утримання, та експлуатації корів, ретельна селекційна робота.

Конкуренція на ринках молочної продукції, вимагаюча постійної інтенсифікації виробництва, за останнє півстоліття в економічно розвинених країнах призвела до крутого підйому зростання молочної продуктивності корів. Так, наприклад, у США надій за лактацію з 1940 по 1990 рр. зріс більш, ніж у три рази, з 2600 до 8000 кг (Sartory, Sartor-Bergfeld, Mertens et al., 2002). Разом з тим, надмірна інтенсифікація однієї функції у тварин, в даному випадку, лактогенної, не проходить безслідно для інших систем організму.

Встановлено, що у корів існує антагонизм між високою молочною продуктивністю відтворювальною здатністю (Butler, 1989; Silvia, 1998; Бахитов, 1996, 1999; Pryce, Royal, Garnsworthy, 2004 та ін). Разом із зростанням молочної продуктивності, у штаті New York (США), відбулося зниження плідності від першого осіменіння приблизно з 66% у 1951 р. до 40% (Butler, 1989).

Друге негативне явище, що проявляється зі зростанням молочної продуктивності – скорочення продуктивного життя корів до 2-3-х лактацій (Гордон, 1988; Анненкова, Галкіна, Баранова, 2009; Сударев, Абылкасымов, Вахонева, 2009; Вахонева, 2010). Дослідження стану відтворення за 3 роки (2007, 2008 і 2009) на племзаводах по чорно-рябої породи виявило наступну картину: при поголів'ї 858; 1635 і 1952 корів сервіс-період у середньому становив 168, 175, 175 днів; середній вік корів в отеленні був 2,15; 2,3 і 2,0; а частка корів старіших за 8 отелень – 0, 1,2, та 0,1% (Вахонева, 2010).

Скорочення життя корів, крім всіх інших втрат, означає підвищення потреби у ремонтних телицях при їх дефіциті від постійно знижуваного виходу телят, так що ці дві тенденції підсумовують негативний вплив на виробництво, створюючи часом критичну ситуацію з ремонтом стад. Продуктивне життя корови дорівнює 2,1 лактації. (Стрекозов, Амерханова, Первов та ін, 2006).

Прогресуюче зниження продуктивного довголіття і терміну господарського використання корів - загальна проблема молочно тваринництва. Повсюдно фіксується підвищення вибракування корів дійного стада 1-3-ї лактації внаслідок захворювань неінфекційної природи, головними з яких визнано так звані обмінні хвороби (ацидоз рубця, кетоз, жирові гепатози печінки та інші). Виявлена пряма залежність між гіпоглікемією в ранній післяпологовий період (або друга фаза транзитного періоду) і розвитком патології печінки корів: 40%. Обґрунтовано доцільність впровадження контролю рівня глікемії у вивченні можливого впливу "генетичного вантажу" на прояв фатальних обмінних порушень у перехідний період в стадах корів різної породної приналежності [4].

В даний час найбільшою перешкодою на шляху збільшення молочної продуктивності великої рогатої худоби до 6-10 тис. кг молока за лактацію є хвороби обміну речовин. Найбільш поширеним серед таких порушень є кетоз [1; 2; 3].

Проблема кетозу є надзвичайно актуальною, оскільки в останні роки намітилася позитивна тенденція до поліпшення генетичного потенціалу корів молочного напрямку продуктивності.

У світовій класифікації прийнято виділяти три типу кетозу. Перший тип кетозу, про який я напишу сьогодні, найчастіше проявляється у високопродуктивних корів на 3-6 тижні після отелення і розвивається на тлі дефіциту енергії основного раціону і так званого «негативного енергетичного балансу». Автори стверджують, що печінка у таких корів залишається функціональною. У них низький бал ВСР (індексу вгодованості) з-за втрати вгодованості після отелення. Як правило з 3 тижні лактації починається інтенсивний ріст молочної продуктивності. Цей час збігається з переводом корови з післяпологової групи, або другої половини транзитного періоду (20 день після пологів) до групи високопродуктивних корів, або групи роздоювання.

Другий тип кетозунайчастіше проявляється в перші 15 днів після отелення він безпосередньо пов'язаний з ожирінням (бал ВСР більше 4) та стеатозом печінки. Печінка переповнюється вільними жирними кислотами з жирових депо. Як стверджують автори, для таких корів, на початку захворювання, характерна гіперглікемія, яка змінюється гіпоглікемією, а далі поступово переходить у нормоглікемію. Розвивається інсулінорезистентність. Спочатку підвищений рівень інсуліну далі він знижується. Якщо проводити лікування рівень інсуліну нормалізується якщо ні, то острівці Лангерганса в підшлунковій залозі, які продукують інсулін можуть відмирати. У такому разі рівень інсуліну залишається на низькому рівні. Рівень  $\beta$ -НВА високий, але нижчий, ніж при 1 типі. Глюконеогенез на низькому рівні.

Проблема кетозу є надзвичайно актуальною, оскільки в останні роки намітилася позитивна тенденція до поліпшення генетичного потенціалу корів молочного напрямку продуктивності. Активізація високого генетичного потенціалу корів значною мірою залежить від вмісту в раціоні достатньої кількості енергії, що забезпечує компенсацію її витрат на синтез молока. Кетоз починає розвиватися на тлі згодовування тваринам кормів, що містять мало легко перетравних вуглеводів (цукру, крохмалю). При цьому рівень глюкози та її основного джерела – пропіонової кислоти в

організмі знижується, одночасно з цим відбувається посилена витрата глюкози на утворення великого обсягу молока, виникає негативний енергетичний баланс і неможливість відповідного забезпечення життєвих процесів в організмі. У зв'язку з цим в хід пускаються резервні жири, розпад яких веде до утворення не тільки глюкози, але й значної кількості кетонових тіл. З часом, якщо не проводиться корекція обміну речовин, вони накопичуються в організмі в надлишковій кількості і негативно впливають на центральну нервову систему, ведуть до розладу відтворюють органів. Схильність саме жуйних тварин до захворювання кетозом обумовлена особливостями рубцевого травлення, зокрема: надходженням в організм жуйних вуглеводів не у вигляді глюкози, а у вигляді летких жирних кислот (далі – ЛЖК): оцтової, пропіонової, масляної та ін. При оптимальному режимі годування співвідношення ЛЖК таке: 65 % - оцтової, 20 % - пропіоно - вої і 15 % - масляної кислот. Загальна кількість і співвідношення ЛЖК змінюється в залежності від структури раціону, забезпеченості їх простими цукрами, неструктурними і структурними вуглеводами, сирим, розщеплюваним і нерозщеплюваним протеїнами та інших факторів. Масляна кислота володіє потужним кетогенним ефектом і при недостатньому надходженні в організм пропіонової кислоти і при надлишку масляної створюються умови для підвищення кетогенезу.

Кетоз це захворювання, що призводить до значних економічних збитків через зменшення молочної продуктивності, запліднюваності та витрат на лікування [5]. Порушення обміну глюкози призводять до негативного енергетичного балансу, підвищеного глікогенолізу в печінці та інших депо глюкози, гіпоглікемії, кетонемії, жирової гепатодистрофії, кетоналактії та запаху ацетону у видихуваному повітрі [5]. Реєструють субклінічний та клінічно виражений перебіг кетозу. Клінічно виражений перебіг має шлункову й нервову форму. Gul and Grunder повідомляють про підвищення рівня білка, жовчних кислот та активності аспартатамінотрансферази, розвиток гепатодистрофії у молочних корів за кетозу [6]. Li et all. повідомляють про порушення функції нирок за субклінічного перебігу кетозу [7].

**Метою дослідження** було встановити зміни біохімічних показників, що характеризують функцію нирок та печінки за хронічного перебігу кетозу.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проведені на коровах голштинської породи віком від 3 до 6 років. Тварини належали СТОВ «Вишневе» Полтавської області. Діагноз ставили комплексно, враховуючи анамнез, клінічні дослідження, визначення кетонових тіл в крові, сечі та молоці.

Клінічними дослідженнями корів другої половини транзитного періоду (21 день після пологів) було встановлено: глухість тонів серця, інколи розщеплення першого тону у 9 % тварин; слабкої сили скорочення рубця, в'ялу жуйку у 17 %; збільшення перкусійних меж печінки, в окремих випадках її болючість при поштовхоподібній пальпації – у 20 %. У 12 % корів реєстрували ознаки ожиріння. У 19 % корів із стада нітропруссидні проба «КетоТест» із сечею були позитивними.

Зразки проб крові були взяті з молочної вени. В крові визначали вміст глюкози та  $\beta$ -кетонів за допомогою портативного глюкометру-кетометру "Free Style Optium", у сироватці крові рівень креатиніну кінетичним методом, загального білку біуретовою реакцією, загального білірубину за Ендрашиком, активність аспартатамінотрансферази (АСТ) кінетичним методом. В сироватці крові також визначали рівень неестифікованих жирних кислот за Доулом в модифікації Бойко. Зразки сечі відбирали під час природнього сечовипускання. В сечі визначали вміст кетонових тіл, питому вагу, вміст білка, креатиніну, уробіліногену та рН за допомогою тест полосок «Nano-Fan».

Вміст передшлунків отримували за допомогою зонда та визначали величину активної реакції (рН) за допомогою рН метра, загальну кількість ЛЖК – в апараті Маркгама.

**Результати дослідження.** Загальні клінічні дослідження (температура, пульс, кількість дихальних рухів, кількість скорочень рубця) здорових корів та корів, хворих на субклінічний кетоз, наведені в таблиці 1.

Клінічними дослідженнями встановлено, що у тварин контрольної та дослідної груп показники температури, пульсу, дахання були в фізіологічних межах. Отримані результати співпадають з аналогічними інших дослідників [7, 10]. У корів, хворих на субклінічний кетоз, встановлено вірогідне зниження кількості скорочень рубця, калові маси сухі з наявністю слизу, зниження молочної продуктивності, зменшення частоти і сили скорочень рубця, втрата ваги, пригнічення, запах ацетону у видихуваному повітрі. Інші дослідники повідомляють про подібні симптоми при шлунково-кишковій формі кетозу [5, 12]. Деякі симптоми, наприклад, агресія, пусті ковтальні рухи характерні для нервової форми [1].

Таблиця 1

## Клінічні показники піддослідних корів

Показники	Корови (Клінічно здорові – рівень β-кетонів в крові < 1,0 ммоль/л) Контрольна	Корови, хворі на субклінічний кетоз (рівень β-кетонів в крові >1,2 ммоль/л) Дослідна	p<
Температура тіла °С	38,42±0,23	38,50±0,18	-
Пульс (ударів за хвилину)	68,80±3,15	69,20±4,63	-
Дихання (кількість ударів за хвилину)	25,20±1,93	24,80±1,68	-
Кількість скорочень рубця (за 5 хвилин)	9,60±0,51	5,00±0,66	***

Примітка: \*\*\*p<0,001

В сечі рН, питома вага, вміст білку, білірубину, уробіліногену, кетонівих тіл у тварин контрольної групи був в межах норми. У корів, хворих на субклінічний кетоз встановили кетонурію та протеїнурію.

Таблиця 2

## Біохімічні показники піддослідних груп корів

Показники	Корови клінічно здорові Контрольна	Корови, хворі на субклінічний кетоз Дослідна	p<
Загальний білок, г/л	71,0±0,28	67,2±0,09	0,05
Глюкоза, ммоль/л	2,96±0,03	2,05±0,02	0,001
Сечовина, ммоль/л	2,18±0,69	5,47±3,24	0,001
Креатинін, ммоль/л	131,9±3,19	158,3±4,20	0,01
АсАТ U/L	66,20±1,54	116,20±5,86	0,001
Загальний білірубін, мкмоль/л	1,54±0,010	5,30±0,070	0,05
НЕЖК, од	120,05±5,32	123,03±4,32	-

В другу половину транзитного періоду (21 день після пологів) спостерігали негативний енергетичний баланс, що призводить до порушень обміну речовин таких як кетоз, стеатоз, гепатит, зміцнення сичуга. Порушення обміну речовин призводить до порушення запліднюваності, зниження молочної продуктивності та відповідних економічних збитків. Неповноцінна годівля корів, недосконала структура раціонів, наявність масляної кислоти зумовили порушення травлення в передшлунках та вуглеводно-ліпідного обміну. Збільшення частки масляної кислоти у вмісті рубця (23,09±0,64 %) супроводжувалося зменшенням (55,05±0,52 %) частки оцтової, зниженням рН рубцевої рідини (6,24±0,05) та спричиняло підвищення вмісту кетонівих тіл (1,59±0,03 ммоль/л) і НЕЖК (123,03±4,32 мг/л), зменшення концентрації глюкози (2,05±0,02 ммоль/л).

Оскільки кетоз (порушення обміну речовин, що характеризується гіперкетонемією та гіпоглікемією) не має патогномонічних симптомів, то для діагностики захворювання визначають кількість кетонівих тіл в крові, сечі та молоці (ацетон, ацетооцтова та β-оксимасляна кислоти) та вміст глюкози в крові. Визначення вмісту кетонівих тіл, особливо, важливо для діагностики субклінічного кетозу у післяпологовий період [18]. Саме тому зразки крові та сечі були взяті у другу половину транзитного періоду (7, 14 і 20 день після пологів).

Нормальним рівнем глюкози в крові корів вважають 2,49-4,16 ммоль/л (або 45-75 мг%). Рівень нижчий за цей показник вказує на негативний енергетичний баланс, що призводить до розвитку кетозу [14, 15].

У випадках первинного кетозу, рівень глюкози в крові знижується та діагностується жирова інфільтрація печінки [16]. У випадках вторинного кетозу рівень глюкози знижується незначно. У більшості випадків за вторинного кетозу рівень глюкози був у фізіологічних межах [17]. В наших дослідженнях рівень глюкози в сироватці крові здорових тварин був у фізіологічних межах, а у хворих на кетоз корів вірогідно зменшувався (p<0,001).

Нормальні показники вмісту білка у сироватці крові великої рогатої худоби коливаються в межах 57,0-81,0 г/л [1, 3]. Хоча показник вмісту загального білку у тварин обох груп був у фізіологічних межах, концентрація його в сироватці крові хворих тварин була вірогідно меншою (

$p < 0,05$ ). Це пов'язано зі зниженням апетиту у хворих тварин, та порушенням функції печінки та нирок [1].

Визначення норми гломерулярної фільтрації найбільш важливо для тварин з патологією нирок [13]. Вміст креатиніну та сечовини вважаються класичними показниками, які характеризують функцію нирок [18].

Концентрація сечовини в сироватці крові, що є кінцевим продуктом обміну білків, здорових тварин 12-15 мг/дл (1,99-2,49) [15]. Вміст креатиніну в сироватці крові є золотим стандартом стану нирок і його вміст не залежить від раціону тварин. Вміст креатиніну в сироватці крові 1,5 мг/дл вважається нормальним [1].

Діагностувати хвороби нирок лише за рівнем креатиніну недостатньо. Більш доцільно паралельно із вмістом сечовини визначати вміст креатиніну в сироватці крові.

Відомо, що концентрація сечовини і креатиніну в сироватці крові збільшується коли ушкоджено 75 % нефронів [19]. Таким чином, доцільно визначати кліренс креатиніну для встановлення норми гломерулярної фільтрації. Відмічено вірогідну різницю між вмістом сечовини у здорових та хворих на кетоз корів. J.J. Капеко зі співавторами [19] повідомляють, що вміст сечовини в сироватці крові був нижчим за фізіологічний показник. Автори пояснюють це зниженням апетиту та розвитком гепатодистрофії.

В наших дослідженнях вміст сечовини у хворих на кетоз корів був вищим, ніж у здорових тварин, це можна пояснити розвитком ліпомобілізаційного синдрому. У хворих тварин визначали наявність білку в сечі (+, ++, +++).

Ферменти регулюють життєво важливі функції організму. Підвищення та зниження їх активності призводить до патологічних змін. Визначення активності ферментів важливо для встановлення тяжкості перебігу та прогнозу хвороби. Діагностика деструктивних процесів у печінці складна бо клінічні симптоми хвороби неспецифічні та у більшості випадках жовтушність слизових оболонок та непігментованих ділянок шкіри не проявляється [1].

Відомо, що підвищення активності АсАТ, окрім печінкової патології, спостерігається при ураженні м'язової тканини (серцевого та скелетних м'язів) [17, 20]. Тому доцільно визначати вміст загального білірубину паралельно з активністю АсАТ для встановлення порушення функцій печінки [12, 21]. Gul and Grunder встановили, що збільшення активності АсАТ та рівня загального білірубину було достатнім для встановлення діагнозу при ушкодженні печінки корів [6].

Дослідженнями встановлено, що концентрація загального білірубину та активність АсАТ була збільшеною у сироватці крові хворих на кетоз корів [22, 23]. Окрім того, К. Кауррієн повідомляє, що активність АсАТ була вищою в сироватці крові корів із клінічним перебігом кетозу, ніж із субклінічним перебігом [22].

У наших дослідженнях активність АсАТ в сироватці крові здорових корів була в межах фізіологічних показників ( $66,20 \pm 1,54$  U/L); а у тварин з клінічними ознаками кетозу активність ферменту була вірогідно вищою ( $116,20 \pm 5,86$  U/L).

Хоча показник загального білірубину у тварин обох груп був у фізіологічних межах ( $1,54 - 5,30$  мкмоль/л) показник у хворих тварин був вищим ніж у здорових. Слід відзначити, що у деяких хворих тварин вміст загального білірубину був вищим за норму. Подібну тенденцію відмітили інші дослідники, а саме збільшення вмісту загального білірубину у корів з азотемією [24].

#### **Висновки**

Встановлено, що вміст кетонів та глюкози є інформативним показником для діагностики кетозу корів.

Неповноцінна годівля високопродуктивних корів, недосконала структура раціонів зумовлюють порушення травлення у передшлунках, підвищують кислотність їх вмісту, збільшують в ньому частку масляної кислоти і зменшують оцтової, є причиною посилення кетогенезу в епітелії рубця, розладів вуглеводно-ліпідного обміну.

Збільшення активності АсАТ та вмісту білірубину у хворих на кетоз корів, вказують на функціональні порушення печінки.

Концентрація креатиніну в межах фізіологічних показників в обох групах тварин вказує на те, що більшість нефронів не було пошкоджено.

#### **Література**

1. Левченко В.І. Етіологія, патогенез та діагностика хвороб у високопродуктивних корів / В.І. Левченко, В.В. Сахнюк // Вісник аграр. науки. – К.: Урожай, 2001. – № 10. – С. 28-32.
2. Кондрахин И.П. Полиморбидность внутренней патологии, проблемы ее изучения / И.П. Кондрахин // Теоретические и практические аспекты возникновения и развития болезней животных и защита их здоровья в современных условиях: сб. науч. тр. – Воронеж, 2000. – Т.1. – С. 63-66.

3. Левченко В.І. Кетоз високопродуктивних корів / В.І. Левченко, В.В. Сахнюк // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Вип. 11. – Біла Церква, 2000. – С. 69-73.
4. Коццаев А.Г. Обоснование генетических исследований для прогнозирования потери поголовья коров в переходный период / Коццаев А.Г., Усенко В.В., Яровая Л.Д., Лихоман А.В., Комарова Н.С. // ФГБОУ ВПО "Кубанский государственный аграрный университет". - Научно-производственный журнал «Ветеринария Кубани» - № 3. - Краснодар. 2016.- С.64-72.
5. Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Goats, Pigs and Horses. №10 th ed. Edinburgh, UK: Saunders Elsevier; 2008.
6. Gul Y. Ergebnisse von Leber funktionsprufungen bei Labmagen verlagerungen und Ketosen des Rindes / H.D. Grunder , Y. Gul // Dtsch Tieraerztl Wschr. – 1990. – № 97. – P. 126-130 (in German).
7. Li X.B. Renal function of dairy cows with subclinical ketosis / X.B. Li, Z.G. Zhang, G.W. Liu // Vet. Rec. – 2011. – № 168. - P. 643.
8. Garro C.I. Subclinical ketosis in dairy cows: prevalence and risk factors in grazing production system / C.I. Garro, I. Mian, M.C. Roldan // J. Anim Physiol Anim Nutr.- 2014.- № 98.- 838-844.
9. Can R. Clinical investigations on some blood constituents and treatment of dairy cows with primary ketosis / R. Can, K. Ylmaz, N. Erkal // Ankara Univ Vet Fak Derg. – 1987.- № 34.- 433-448
10. Kennerman E. Serum insulin, triiodothyronine (T<sub>3</sub>) and thyroxine (T<sub>4</sub>) levels in cows with ketosis. / E. Kennerman // Vet. Cer. Derg. – 2004.- № 10. – P. 34-37.
11. Sevinc M, The clinical-chemical parameters, serum lipoproteins and fatty infiltration of the liver in ketotic cows / M. Sevinc, A. Basoglu, I. Sandikci, F.M. Birdane // Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 1998. – № 22. – P. 443-447.
12. Issi M. The effect of pretreatment subcutaneous insulin on blood glucose levels of dairy cattle with primary ketosis / M. Issi, Y. Gul, F.M. Kandemir, O. Basbug //YYU Fak Derg. – 2009. – № 20.- 13-16.
13. Kennerman E. Incidence, early diagnosis of subclinical ketosis and determinations of liver dysfunctions in Bursa region / E. Kennerman // UU Vet. Fak. Derg.- 1999. – № 18.- P.97-107.
14. LeBlanc S.J. Major advances in disease prevention in dairy cattle / S.J. LeBlanc, K.D. Lissemore, D.F. Kelton // J. Dairy Sci. – 2006.- № 89.- P. 1267-1279.
15. Quiroz-Rocha G.F. Reference limits for biochemical and hematological analyses of dairy cows one week before and one week after parturient / G.F. Quiroz-Rocha, S.J. Leblanc, T.F. Duffield // Can. Vet. J.. – 2009. – № 50. – P.383-388.
16. West H.J. Effect on liver function on acetonemia and the fat cow syndrome in cattle / H.J. West // Res. Vet. Sci. – 1990. – № 48. – P. 221-227.
17. Steen A. Field study of dairy cows with reduced appetite in early lactation: clinical examinations, blood and rumen fluid analyses / A. Steen // Acta Vet. Scabd. – 2001. № 42. – P.219-228.
18. Dubach U.C. Critical evaluation of diagnostic use of urinary enzymes / U.C. Dubach, M. Le Hir // Contr Nephrol. – 1984. – № 42. – P. 74-80.
19. Kaneko J.J., Harvey J.W., Bruss M.L. Clinical biochemistry of domestic animals. 6 th ed. San Diego, CA, USA: Academic Press; 2008.
20. Sevinc M. Liver function in dairy cows with fatty liver / M. Sevinc, A. Basoglu, F.M. Birdane // Revue Med. Vet.- 2001. – № 152. – P. 297-300.
21. Issi M. Clinical, hematological and some biochemical parameters with serum cobalt and vitamin B<sub>12</sub> levels in cattle with tropical theileriosis / M. Issi, Y. Gul, O. Basbug, N. Sahin // Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg. – 2010. – № 16. – P. 909-913.
22. Kauppien K. ALAT, AP, ASAT, GGT, OCT activities and urea and total bilirubin concentrations in plasma of normal and ketotic dairy cows / K. Kauppien // Zbl. Vet. Med. – 1984. – № 31. – P. 567-576.
23. Veenhuizen J.J. Metabolic changes in blood abd liver during development and early treatment of experimental fatty liver and ketosis in cows / J.J. Veenhuizen, J.K. Drackley, M.J. Richard, T.P. Saderson // J. Dairy Sci. – 1991. – № 74. – P. 4238-4253.
24. Sun Y. Critical thresholds of liver function parameters for ketosis prediction in dairy cows using receiver operating characteristic (ROC) analysis / Y. Sun, B. Wang, S. Shu, H. Zhang, C. Xu, I. Wu, C. Xia // Vet Questions. – 2015. – № 35. – P. 159-164.

ПОКАЗАТЕЛИ, КОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИЗУЮТ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ, ПОЧЕК И ОРГАНОВ  
ПИЩЕВАРЕНИЯ ПРИ КЕТОЗЕ КОРОВ

Митрофанов О.В., к. вет. н., доцент, Пасечник В.А. к. вет. н., доцент, Маслак Ю.В. к. вет. н., доцент, Маценко О.В. к. вет. н., доцент, Могильовский В.М. к. вет. н., доцент, Щепетильников Ю.О. к. с-х. н., доцент,

Собакаръ А.В., ассистент, Митрофанов О.В., к. с-х. н., ассистент, Фурда І.В. ассистент

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков

Аннотация. Целью работы было исследовать изменения показателей в крови, сыворотке крови и моче высокопродуктивных коров при хроническом течении кетоза. Материалом исследований были 19 коров голштинской породы. Диагностировали кетоз с учетом анамнеза, клинического исследования и определения кетоновых тел в моче и крови. В сыворотке крови определяли содержание глюкозы, мочевины, креатинина, общего белка, общего билирубина, активность аспартатаминотрансферазы. В моче определяли наличие кетоновых тел.

Ключовые слова: коровы, кетоз, биохимические показатели.

INDICATORS THAT CHARACTERIZE THE STATE OF THE LIVER, KIDNEYS AND DIGESTIVE  
ORGANS KETOSIS COWS

Mitrofanov, O. V., candidate of vet. s., associate Professor, Pasichnyk V. A. c. vet. s., associate Professor, Maslak, Yu. c. vet. s., associate Professor, Matsenko O. V. c. vet. s., associate Professor, Mogilevsky V. M. c. vet. s., associate Professor, Shepetilnikov Y. O. c. agric s., associate Professor, Mitrofanov, O. O., candidate agric. s., assistant, Sobakar, A. B., assistant, Furda.I. V., assistant  
Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv

Summary. The aim of this study was to determine changes in biochemical parameters in blood, serum and urine, that characterized the state of the liver, digestive system and kidneys in highly productive cows with subclinical ketosis. The material of the study consisted of 19 Holstein cows. Diagnosis of the ketosis was made according to anamnesis, physical examination, urine ketone bodies and glucose and  $\beta$ -ketones levels.

Blood samples were taken from the mammary veins. In the samples were tested for  $\beta$ -glucose and ketones using a portable glucometer-ketometr "Free Style Optium", serum creatinine level by using kinetic method, total protein by biuret reaction, total bilirubin by Yendrashyko, activity of aspartate aminotransferase (AST) by kinetic method. Ketone bodies content, specific gravity, protein, creatinine, urobilinogen and pH were determined in urine using test sticks «Nano-Fan».

The intergroup significant differences of some biochemical parameters (total protein, glucose, urea, creatinine, total bilirubin and aspartate aminotransferase activity) were determined. New studies must be conducted to determine the glomerulus filtration rate in animals, particularly those with subclinical ketosis) with normal serum creatinine concentration.

Key words: cows, ketosis, biochemical parameters.