

14. Laboratorne doslidzhennja krovei tvaryn ta interpretacija jogo rezul'tativ: metodychnyj posibnyk dlja pidgotovky fahivciv naprjamo «Veterynarna medycyna» za kredytno-modul'noju systemoju organizacii' navchal'nogo procesu / [V.I. Levchenko, V.I. Golovaha, V.V. Sahnjuk ta in.]; za red. V.I. Levchenka, V.M. Bezuha. – Bila Cerkva, 2015.– 136 s.

15. Schmitz D.G. Serum biochemical values in Quarter horse foals in the first 6 months of life / D.G. Schmitz, J.R. Joyce, J.C. Reagor // Equine Pract. – 1982. – Vol. 4 (9). – P. 24.

16. Haematology of foals up to one year old / J.W. Harvey, R.L. Asquith, P.K. McNulty [et al.] // Equine Vet. J. – 1984. – Vol. 16. – P. 347–353.

17. Clinical chemistry values of foals during the first year of life / J.E. Bauer, J.W. Harvey, R.L. Asquith [et al.] // Equine Vet. J. – 1984. – Vol. 16. – P. 361–363.

Макроелементный статус лошаг

О.И. Бодяко, В.И. Головаха, С.В. Слюсаренко

В статье представлены результаты физиологических колебаний кальция, фосфора, магния и кальцитонина у жеребят украинской верховой породы. Установлено, что содержание кальция в сыворотке крови жеребят первого месяца жизни составляет 2,04–2,36 ммоль/л; второго–третьего – 2,02–2,48 и четвертого–седьмого месяца жизни – 2,15–2,63 ммоль/л. Уровень ионизированного кальция – 0,98–1,06; 1,0–1,07 и 1,01–1,07 ммоль/л соответственно.

Концентрация кальцитонина в сыворотке крови у жеребят в первый месяц жизни должна быть 3,65–6,29 пг/мл; 60–90-дневных – 4,2–6,60; в 120–210-дневных – 4,76–6,78 пг/мл.

Уровень фосфора в крови жеребят первого месяца жизни составляет 0,94–1,18 ммоль/л, у двух-семимесячных – 0,82–1,12 ммоль/л.

Содержание магния в клинически здоровых жеребят украинской верховой породы до трехмесячного возраста составляет 0,94–1,12 ммоль/л, в 4–7-месячных животных – 0,85–1,07 ммоль/л.

Ключевые слова: лошаг, кальций, ионизированный кальций, фосфор, магний, кальцитонин.

Надійшла 14.04.2015 р.

УДК 619:616-07:612.34:612.121:636.2

ВОВКОТРУБ Н.В., канд. вет. наук, **ВОВКОТРУБ В.Г.**, магістр вет. медицини

Білоцерківський національний аграрний університет

АКТИВНІСТЬ α -АМІЛАЗИ ТА ПОКАЗНИКИ ОБМІНУ ЛІПІДІВ В ОЦІНЦІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

У статті проведено оцінку функціонального стану підшлункової залози в клінічно здорових високопродуктивних корів різних технологічних груп за показниками вуглеводного та ліпідного метаболізму. Встановлено подібну закономірну динаміку змін активності альфа-амілази, вмісту загальних ліпідів та альфа-ліпопротеїнів у сироватці крові, яка характеризувалася найбільшим напруженням стану підшлункової залози в період отримання максимальної молочної продуктивності, про що свідчать підвищення активності альфа-амілази до $9,5 \pm 1,17$ г/год \times л, вмісту загальних ліпідів та ліпопротеїнів високої густини в сироватці крові корів до $4,5 \pm 0,38$ г/л і $1,25 \pm 0,047$ ммоль/л відповідно саме в цей термін.

Ключові слова: високопродуктивні корови, підшлункова залоза, альфа-амілаза, загальні ліпіди, ліпопротеїни високої густини, кишкове та рубцеве травлення.

Постановка проблеми. В сучасних умовах ефективне функціонування молочного скотарства передбачає використання нових технологій годівлі, утримання, розведення та селекції. Високопродуктивні тварини потребують якісних кормів, повноцінних раціонів і дотримання технології годівлі. Важливим завданням сучасного молочного скотарства, окрім забезпечення тварин кормами, є досягнення високої ефективності використання поживних речовин кормів, а саме підвищення їх перетравності, що можна досягнути тільки на підставі розуміння суті фізіологічних і біохімічних процесів перетравлення кормів з урахуванням їх зв'язку зі складом раціону та фізіологічним станом тварини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження вітчизняних та зарубіжних учених щодо вивчення особливостей травлення в жуйних дозволили накопичити великий експериментальний матеріал, який висвітлює важливу роль передшлунків у перетворенні та засвоєнні поживних речовин корму. Заключний же гідроліз поживних речовин, які здатні всмоктуватися та надходити до внутрішнього середовища організму, проходить, головним чином, у кишечнику під впливом ферментів соку підшлункової та кишкових залоз [1–3].

Останнім часом значної уваги набувають питання щодо максимальної ефективності та повної реалізації кишкового травлення в жуйних з метою покращення якості та збільшення кількості молока. Встановлено, що посилення процесів гідролізу та всмоктування амінокислот у кишечнику з неперетравленого в рубці протеїну та білка мікробіального походження приводить до підвищення надоїв та вмісту білка в молоці. Зокрема, згідно з результатами досліджень британських та російських учених, використання «захищеної» сої сприяє підвищенню молочної продуктивності на 6,5–7,5 % [4, 5]. Тому актуа-

льним стає питання вивчення та оцінки функціонального стану підшлункової залози, оскільки саме завдяки ферментам, що містяться в її секреті, відбуваються процеси перетравлення білків, вуглеводів та ліпідів у кишечнику.

У літературі висвітлені питання щодо етіології, патогенезу, діагностики та лікування хвороб підшлункової залози переважно у моногастричних тварин (собак, котів, коней) [6–11]. У жуйних панкреопатії реєструють значно рідше, оскільки вони мають частіше субклінічний перебіг і зазвичай їх виявляють під час проведення післязайного огляду [12–14]. В більшості випадків ураження підшлункової залози в жуйних має вторинне походження, як наслідок розвитку кетозу, гепатодистрофії, ожиріння, бронхо-пневмонії, патології кінцівок, ендометриту, різних інвазій та інтоксикацій [15], тому на фоні прогресування первинного захворювання досить складно виявити клінічні симптоми, характерні для панкреопатії, що значно утруднює постановку діагнозу та можливість своєчасного надання лікувальної допомоги.

Питанням вивчення показників, що характеризують функціональний стан підшлункової залози в жуйних у нормі та за її патологій, приділялося мало уваги, тому актуальним вбачається розробка інформативних діагностичних маркерів панкреопатій у цих тварин.

Проте оцінювати патологію за відсутності показників норми неможливо, тому **мета нашої роботи** – дослідити функціональний стан підшлункової залози за активністю ферменту альфа-амілази та показниками ліпідного обміну в крові клінічно здорових високопродуктивних корів різних технологічних груп.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження виконували на клінічно здорових коровах голштинської породи різних технологічних періодів: пізнього сухостою (n=11), раннього післяютельного (n=10) та перших трьох місяців лактації (n=20) з середньорічним надоем 7–10 тис. кг молока.

У сироватці крові тварин визначали вміст загальних ліпідів (за реакцією з сульфованіліновим реактивом), ліпопротеїнів високої густини (ферментативним методом), активність альфа-амілази (за Каравеем).

Результати досліджень та їх обговорення. У гуманній та ветеринарній медицині функціональний стан підшлункової залози частіше оцінюють за активністю у різних біологічних рідинах (кров, сеча) ферментів, які синтезуються її клітинами та екскретуються у складі секрету в просвіт кишечника. Одним з таких ферментів є альфа-амілаза, яка секретується переважно підшлунковою та слинними залозами; невисока її активність спостерігається в печінці й скелетних м'язах. Низька молекулярна маса амілази сприяє фільтрації ферменту через ниркові клубочки і виділенню із сечею. Ензим складається з двох фракцій – панкреатичної та слинної. Вважають, що в сироватці крові вищою є активність слинної ізоферменту, а в сечі – панкреатичного. Значна та швидка гіперамілаземія і гіперамілазурія розвиваються за гострого перебігу паротиту та панкреатиту. Меншою мірою зростання активності альфа-амілази реєструється у разі виразок шлунка, хімопази, дистрофії печінки, гепатиту, жовчнокам'яної хвороби. За патології нирок активність ферменту може зростати у крові, а в сечі – знижуватися. Гіперамілаземію спричинюють деякі лікарські препарати (кортикостероїди, саліцилати, тетрациклін, фуросемід, гістамін) [16].

За результатами проведених досліджень встановили значні коливання активності альфа-амілази в сироватці крові глибокотільних корів – від 0,93 до 18,5 г/год×л, тоді як середній показник її становив 9,2±1,88 г/год×л. Слід відмітити, що в 4-х з 11-ти тварин (36,4 %) активність ферменту була вищою за 10 г/год×л. У перші дні після отелення активність ензиму знижувалася в 1,2 раза, порівняно з глибокотільними, що, можливо, пов'язане зі зниженням енергетичного обміну в тварин у цей період. Проте, ці зміни не були вірогідні, внаслідок значних коливань активності ферменту (від 0,98 до 25,3 г/год×л). Під час роздою, тобто в період максимальної молочної продуктивності, активність альфа-амілази в сироватці крові зростала до 9,5±1,17 г/год×л, причому в 45 % корів активність її була вищою за 10 г/год×л, що свідчить про напруження функціонального стану підшлункової залози в цей період (табл. 1).

Таблиця 1 – Показники активності α -амілази в сироватці крові клінічно здорових високопродуктивних корів, г/год×л

Показник	Група корів			p ¹ <
	сухостій (n=11)	ранній післяютельний період (n=10)	роздій (n=20)	
Альфа-амілаза				
Lim	0,93–18,5	0,98–25,3	1,90–17,6	0,1
M±m	9,2±1,88	7,5±2,45	9,5±1,17	
p<		0,5	0,5	
Кількість тварин з активністю альфа-амілази > 10 г/год×л	4 (36,4 %)	2 (20 %)	9 (45 %)	

Примітка. p< - порівняно з періодом сухостою, p¹< роздій порівняно з раннім післяютельним періодом.

Підшлункова залоза, як орган зовнішньої і внутрішньої секреції, відіграє безпосередню роль у метаболізмі ліпідів, тому результати визначення окремих їхніх показників у сироватці крові можна розглядати як непрямі критерії її стану.

Уміст загальних ліпідів, до складу яких входять вільний та ефіров'язаний холестерол, триацилгліцероли, фосфоліпіди, неетерифіковані жирні кислоти, у сироватці крові клінічно здорових глибокотільних корів становив $3,0 \pm 0,32$ г/л (1,4–4,9 г/л; табл. 2). Динаміка вмісту загальних ліпідів характеризувалася тенденцією до зниження їх кількості в 1,4 раза у сироватці крові в перші два тижні після родів, порівняно з глибокотільними ($p < 0,1$), та зростанням у період роздою до $4,5 \pm 0,38$ г/л ($p < 0,001$). У 20 % корів з групи роздою відмічали гіперліпемію – вміст загальних ліпідів в сироватці крові був вищим за 6 г/л і знаходився в межах 6,19–7,79 г/л, що, можливо, було пов'язане з посиленням процесів ліпомобілізації з метою компенсації розвитку негативного енергетичного балансу.

Для оцінки ліпідного метаболізму і, як наслідок, опосередковано стану підшлункової залози, визначали вміст у сироватці крові корів фракції ліпопротеїнів високої густини (ЛПВГ, α -ліпопротеїнів), які у своєму складі містять 27–30 % фосфоліпідів.

Таблиця 2 – Показники ліпідного обміну у клінічно здорових високопродуктивних корів

Біометричний показник	Загальні ліпіди, г/л	ЛПВГ, ммоль/л
Сухостій (n=11)		
Lim	1,4–4,9	0,58–1,19
M \pm m	$3,0 \pm 0,32$	$0,76 \pm 0,058$
Ранній післятільний період (n=10)		
Lim	1,02–4,18	0,25–0,84
M \pm m	$2,2 \pm 0,40$	$0,57 \pm 0,066$
p<	0,1	0,01
Роздій (n=20)		
Lim	2,01–7,79	0,98–1,65
M \pm m	$4,5 \pm 0,38^{***}$	$1,25 \pm 0,047^{***}$
p<	0,001	0,001

Примітка. p< - порівняно з періодом сухостою, *** – p<0,001 роздій порівняно з раннім післятільним періодом.

Уміст ЛПВГ у сироватці крові тварин незначний. Ці ліпопротеїни, на відміну від інших, активно виводять холестерол із клітин шляхом етерифікації, чим полегшується надходження його в печінку і виведення у складі жовчі в кишечник. Окрім того, ЛПВГ є транспортною формою фосфоліпідів у крові, які підтримують холестерол у даній формі і перешкоджають його осіданню на стінках судин [16].

Динаміка вмісту ЛПВГ у сироватці крові корів різних груп була подібною до змін кількості загальних ліпідів. Уміст ЛПВГ мав тенденцію до зниження у перші 14 днів після отелення в середньому до $0,57 \pm 0,066$ ммоль/л порівняно з глибокотільними ($p < 0,01$) та коровами ранньої лактації ($p < 0,001$). Різниця між умістом α -ліпопротеїнів у сироватці крові корів дійного стада, порівняно з сухостійними, була також високовірогідною ($p < 0,001$; $1,25 \pm 0,047$ ммоль/л).

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Отримані результати досліджень свідчать про наявність закономірної динаміки щодо змін активності альфа-амілази та показників ліпідного обміну, які прямо чи опосередковано пов'язані з функціонуванням підшлункової залози, залежно від технологічного періоду високопродуктивних корів.

2. Встановлено, що більш напруженим щодо функціонування підшлункової залози виявився період перших місяців лактації, про що свідчать збільшення активності альфа-амілази, вмісту загальних ліпідів та ліпопротеїнів високої густини в сироватці крові.

У перспективі плануємо продовжувати пошук найбільш інформативних маркерів функціонального стану підшлункової залози з метою діагностики панкреопатій у жуйних тварин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Харитонов Е.Л. Комплексные исследования процессов рубцового и кишечного пищеварения у жвачных животных в связи с прогнозированием образования конечных продуктов переваривания кормов: дис. д-ра биол. наук: 03.00.13, 06.02.02 “Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов” / Е.Л. Харитонов. – Боровск, 2003. – 400 с.
- Паршина В.В. Пищеварение в многокамерном желудке и кишечнике у коров при скармливании кормовых добавок, обладающих адсорбционными свойствами: дис. канд. биол. наук: 03.00.13 “Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов” / В.В. Паршина. – Боровск, 2008. – 147 с.
- Ярошко М. Продуктивне використання дійного стада / М. Ярошко // Агробізнес сьогодні. – 2013. – № 24 (271). – С. 48–50.
- Ярошко М. Роль протеїну в раціоні молочної худоби / М. Ярошко // Інтернет-ресурс: <http://Milkua.info>.
- Новоструева І.В. Азотовий обмін у рубці та синтез компонентів молока у корів за різної розщеплюваності протеїну корму: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.04 “Біохімія” / І.В. Новоструева. – Львів, 2011. – 16 с.

6. Кирк Р. Современный курс ветеринарной медицины Кирка / Р. Кирк, Д. Бонагура // Аквариум принт. – Москва, 2005. – 1376 с.
7. Бусел Ю.М. Патогенез, діагностика та лікування панкреатиту в собак: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.01 “Діагностика і терапія тварин” / Ю.М. Бусел. – Біла Церква, 2011. – 25 с.
8. Hall E.J. Exocrine Pancreatic Insufficiency: Notes on Canine Internal Medicine / E.J. Hall, K.F. Murphy and P.G. Darke // Blackwell Publishing: Oxford, 2003. – P. 197–198.
9. Watson P. Canine and feline pancreatitis: a challenging and enigmatic disease / P. Watson // Journal of Small Animal Practice. – 2015. – Vol. 56, is. 1. – P. 1–2.
10. Клімов А.О. Клініко-лабораторна та інструментальна оцінка діагностичних критеріїв розвитку і лікування панкреатиту у собак: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.01 “Діагностика і терапія тварин” / А.О. Клімов – Біла Церква, 2012. – 20 с.
11. Кравчук О.В. Стан ферментів підшлункової залози у коней української верхової породи за вікового аспекту / О.В. Кравчук // Ветеринарна медицина: міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2013. – Вип. 97. – С. 330–332.
12. Диагностика болезней поджелудочной железы / В.М. Холод, Л.А. Князева, И.М. Карпуть [и др.] // Ветеринария. – 1983. – № 4. – С. 51–53.
13. Transcutaneous ultrasound-guided pancreatic biopsy in cattle and its safety: a preliminary report / T. Mohamed, H. Sato, T. Kurosawa, S. Oikawa // Vet. J. – 2003. – Vol. 166(2). – P. 188–193.
14. Pusterla N. Ultrasonic examination of the pancreas in healthy cows / N. Pusterla, U. Braun // Vet. Radiol. Ultrasound. – 1997. – Vol. 38(1). – P. 63–67.
15. Chronic interstitial pancreatitis and chronic wasting disease caused by Eurytrema coelomaticum in Nelore cow / M.A. Rachid, H.M. Aquino Neto, E.J. Facury-Filho [et al.] // Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. – 2011. – Vol. 63, № 3. – P. 1123–1126.
16. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка, В.Л. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.

REFERENCES

1. Haritonov E.L. Kompleksnyie issledovaniya protsessov rubtsovogo i kishhechnogo pishevareniya u zhvachnyih zhivotnyih v svyazi s prognozirovaniem obrazovaniya konechnyih produktov perevarivaniya kormov: dis. d-ra biol. nauk: 03.00.13, 06.02.02 “Kormlenie sel'skokozyaystvennyih zhivotnyih i tehnologiya kormov” / E.L. Haritonov. – Borovsk, 2003. – 400 s.
2. Parshina V.V. Pischevarenie v mnogokamernom zheludke i kishhechnike u korov pri skarmivanii kormovyih dobavok, obladayuschih adsorbtsionnyimi svoystvami: dis. kand. biol. nauk: 03.00.13 “Kormlenie sel'skokozyaystvennyih zhivotnyih i tehnologiya kormov” / V.V. Parshina. – Borovsk, 2008. – 147 s.
3. Yaroshko M. Produktivne vikoristannya dlynogo stada / M. Yaroshko // Agrobiznes s'ogodni. – 2013. – № 24 (271). – S. 48–50.
4. Yaroshko M. Rol proteynu v ratsionni molochnoyi hudobi / M. Yaroshko // Internet-resurs: <http://Milkua.info>.
5. Novostrueva I.V. Azotoviy obmin u rubtsi ta sintez komponentiv moloka u koriv za riznoyi rozscheplyvanosti proteynu kormu: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-g. nauk: spets. 03.00.04 “Biohimiya” / I.V. Novostrueva. – Lviv, 2011. – 16 s.
6. Kirk R. Sovremennyiy kurs veterinarnoy meditsiny Kirka / R. Kirk, D. Bonagura // Akvarium print. – Moskva, 2005. – 1376 s.
7. Busel Yu.M. Patogenez, diagnostika ta likuvannya pankreatitu v sobak: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. vet. nauk: spets. 16.00.01 “Diagnostika i terapiya tvarin” / Yu.M. Busel. – Bila Tserkva, 2011. – 25 s.
8. Hall E.J. Exocrine Pancreatic Insufficiency: Notes on Canine Internal Medicine / E.J. Hall, K.F. Murphy and P.G. Darke // Blackwell Publishing: Oxford, 2003. – P. 197–198.
9. Watson P. Canine and feline pancreatitis: a challenging and enigmatic disease / P. Watson // Journal of Small Animal Practice. – 2015. – Vol. 56, is. 1. – P. 1–2.
10. Klimov A.O. Kliniko-laboratorna ta Instrumentalna otsinka diagnostichnih kriteriyiv rozvitku I likuvannya pankreatitu u sobak: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. vet. nauk: spets. 16.00.01 “Diagnostika i terapiya tvarin” / A.O. Klimov – Bila Tserkva, 2012. – 20 s.
11. Kravchuk O.V. Stan fermentiv pidshlunkovoi' zalozy u konej ukrai'ns'koi' verhovoi' porody za vikovogo aspektu / O.V. Kravchuk // Veterynarna medycyna: mizhvid. temat. nauk. zb. – Harkiv, 2013. – Vyp. 97. – S. 330–332.
12. Diagnostika bolezney podzheludochnoy zhelezy / V.M. Holod, L.A. Knyazeva, I.M. Karput [i dr.] // Veterinariya. – 1983. – № 4. – S. 51–53.
13. Transcutaneous ultrasound-guided pancreatic biopsy in cattle and its safety: a preliminary report / T. Mohamed, H. Sato, T. Kurosawa, S. Oikawa // Vet J. – 2003. – Vol. 166(2). – P. 188–193.
14. Pusterla N. Ultrasonic examination of the pancreas in healthy cows / N. Pusterla, U. Braun // Vet. Radiol. Ultrasound. – 1997. – Vol. 38(1). – P. 63–67.
15. Chronic interstitial pancreatitis and chronic wasting disease caused by Eurytrema coelomaticum in Nelore cow / M.A. Rachid, H.M. Aquino Neto, E.J. Facury-Filho [et al.] // Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. – 2011. – Vol. 63, № 3. – P. 1123–1126.
16. Veterinarna klinichna biohimiya / [Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka, V.L. Galyasa. – Bila Tserkva, 2002. – 400 s.

Активность α -амилазы и показатели обмена липидов в оценке функционального состояния поджелудочной железы у высокопродуктивных коров

Н.В. Вовкотруб, В.Г. Вовкотруб

В статье проведено оценку функционального состояния поджелудочной железы у клинически здоровых высокопродуктивных коров разных технологических групп по показателям углеводного и липидного метаболизма. Установлено аналогичную закономерную динамику изменений активности альфа-амилазы, содержания общих липидов и липопротеинов высокой плотности в сыворотке крови, которая характеризовалась наиболее напряженным состоянием поджелудочной железы в период максимальной молочной продуктивности, о чем свидетельствуют повышение активности альфа-амилазы до $9,5 \pm 1,17$ г/ч \times л, содержания общих липидов и липопротеинов высокой плотности до $4,5 \pm 0,38$ г/л и $1,25 \pm 0,047$ ммоль/л соответственно именно в этот период.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, поджелудочная железа, альфа-амилаза, общие липиды, липопротеины высокой плотности, кишечное и рубцовое пищеварение.

Надійшла 14.04.2015 р.