

УДК 619:616.7:577.1

Федорович В.Л., асистент, hypiatr@meta.ua ©*Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького***ПРОФІЛАКТИКА ОСТЕОДИСТРОФІЇ КОРІВ В УМОВАХ
БІОГЕОХІМІЧНОЇ ЗАХІДНОЇ ЗОНИ**

Наведені результати змін макроелементів та метаболітів кісткової тканини за порівняльного застосування неорганічних та хелатних сполук (метіонатів) мікроелементів за остеодистрофії корів.

Ключові слова: корови, остеодистрофія, Са, Р, Mg, глікозамінглікани, хондроїтинсульфати, сіалоглікопротеїни, лимонна кислота, цитрат, хелатні сполуки, метіонати.

Підвищення продуктивності тварин спричиняє стрімке зростання захворювань, пов'язаних із порушенням обміну речовин [1,2]. Особливе місце серед метаболічних хвороб посідає остеодистрофія (ОД), яку вважають найбільш розповсюдженою хворобою стійлового утримання корів і реєструють у всіх країнах світу. Питанням профілактики ОД присвячено багато наукових досліджень, незважаючи на які, вона залишається актуальною проблемою скотарства, оскільки це пов'язане перш за все із неповноцінною годівлею тварин, що є характерним для сучасного способу ведення скотарства в Україні [1,2,3]. Зараз для мінеральної підгодівлі та профілактики порушень мінерального обміну, в тому числі ОД, використовують неорганічні солі дефіцитних мікроелементів (МЕ) та це не завжди забезпечує належний їхній рівень у тканинах, що зумовлено низькою їхньою біодоступністю, антагоністичними взаємодіями між окремими МЕ та ін. [4,5].

У зв'язку з цим, доцільним є застосування хелатних сполук МЕ, оскільки вони є оптимальним поєднанням з незамінними амінокислотами біогенних металів із високою біологічною доступністю і в мінімальних концентраціях проявляють фізіологічний ефект [4,5].

Мета роботи. Вичити коригувальну ефективність органічних (хелатних) сполук у порівнянні із неорганічними формами МЕ та оцінити їхній вплив на вміст макроелементів та стан маркерів метаболізму кісткової тканини – глікозамінгліканів (ГАГ), сіалоглікопротеїнів, хондроїтинсульфатів та лимонної кислоти (цитрату).

Матеріал і методи. Дослідження проводилось в ПАФ "Білий Стік" с. Комарів Сокальського району Львівської області на коровах в осінній період протягом 90 днів.

Для дослідження було відібрано 30 корів та сформовано 3 дослідні групи по 10 тварин в кожній – одна контрольна та дві дослідні (n=10). Контрольна група тварин отримувала основний раціон (ОР) з підгодівлею кухонною сіллю згідно норм годівлі. Перша група отримувала неорганічні сполуки МЕ: сульфати Fe, Co,

Cu, Mn, Zn, калію йодид, амонію молібдат, хрому оксид та натрію метасилікат. Друга група дослідних тварин отримувала аналогічні хелатні сполуки ME (метіонати).

Для біохімічних досліджень у корів відбирали проби крові в якій визначали вміст загального білка – біуретовим методом (Делекторская А.Н и др., 1971), кальцій – за допомогою реактиву Арсеназо III (Bauer P.I., 1981), неорганічний фосфор – з амоніймолібдатом за С.Н. Fiske, Y. Subbarow, (1925) в модифікації О.Н. Lopez, J.A. Lowry, (1946), магній – за реакцією з кальмагітом, лимонну кислоту (цитрат) – за E. Beutler та M.K. Veh, (1959) в модифікації Ат. Каракашова, Є. Вічева, (1968), глікозаміноглікани (ГАГ) в сироватці крові і сечі з алціановим синім (B₆) за E.W. Gold, (1979) та їхній фракційний склад з резохіном, сіалоглікопротеїни – за A. Gottschalk, (1972); G.W. Jourdian et al., (1971), хондроїтинсульфати (ХТС) – за методикою M. Nemeth-Csoka, (1961).

Результати досліджень та їх обговорення. Під час клінічного дослідження корів встановлено, що більшість тварин мали середню і нижче середньої вгодованість. У 16 корів (36 %) спостерігали спотворення апетиту, скуйовдженість шерсті та затримання линьки (довге волосся в ділянці шиї, черева, на голові між рогами, холці), неправильну поставу кінцівок, стоншення та частковий лізис останньої пари ребер, розсмоктування останніх 2-3 хвостових хребців, часткову деформацію хребта, хисткість зубів, а також кволість, перегули та зниження продуктивності. Встановлено нехарактерні симптоми хвороби у 6 корів (20 %): напружену ходу, випуклість ребер, надмірне розростання і деформацію рогу копитець, що призводило до подовження зв'язок та сухожилків, яке змінювало кути суглобів і поставу кінцівок.

За даними таблиці 1, на початку дослідження в сироватці крові тварин контрольної і дослідних груп вміст білка, цитрату та Ca, P, Mg були практично однаковими та знаходились в межах фізіологічних коливань.

На 60 та 90 день дослідження, рівень білка мав тенденцію до зниження у корів контрольної групи, хоча і залишався у межах референтних норм.

Лимонна кислота – є високим інформативним показником метаболізму кісткової тканини та ключовим компонентом в процесах її мінералізації, шляхом утворення комплексних сполук з P і Ca, що сприяє їхньому засвоєнню в кістці [6,7].

Одержані результати показують, що вміст лимонної кислоти у корів усіх дослідних груп на початку дослідження знаходилась в субоптимальних фізіологічних коливаннях. Через 60 днів після дослідження її вміст був вищим у тварин 1 і 2 дослідних груп відповідно на 13,2 та 18% (p<0,05) порівняно з контролем. Така ж тенденція була відмічена і через 90 днів після дослідження.

Зниження концентрації лимонної кислоти в крові у групі контрольних корів - пояснюється тим, що в нормі вітамін D сприяє перетворенню пірувату в цитрат, а за ОД корів зниження її концентрації, пояснюється нестачею вітаміну D в тканинах, що спричиняє нагромадження продуктів проміжного обміну – пірувату і лактату. Як наслідок розвивається ацидоз та гальмується утворення лимонної кислоти, порушується співвідношення Ca і P, сповільнюються процеси мінералізації кістки [6].

Таблиця 1

**Вміст цитрату та макроелементів у крові корів
протягом дослідження (M±m; n=10)**

Показники	Початок досліджу			60 днів досліджу			90 днів досліджу		
	К	1	2	К	1	2	К	1	2
Білок, г/л	81,7± 2,46	82,4± 2,95	81,2± 1,38	80,1± 2,42	83,1± 2,75	83,8± 1,68	77,8± 2,53	83,5± 2,69	84,1± 1,60*
Лимонна кислота, ммоль/л	242,1 ±7,44	252,7 ±7,94	249,2 ±8,64	210,4± 8,15	238,2± 6,81*	248,3± 8,52**	193,4 ±7,81	230,7 ±7,08 ***	240,4 ±7,42 ***
Ca, ммоль/л	2,38± 0,09	2,42± 0,11	2,39± 0,04	2,18± 0,07	2,48± 0,03 ***	2,54± 0,03**	2,01± 0,06	2,39± 0,02 ****	2,59± 0,15 ***
P, ммоль/л	1,80± 0,07	1,84± 0,02	1,82± 0,02	1,42± 0,08	1,86± 0,02 ****	1,87± 0,02 ****	1,26± 0,05	1,79± 0,02 ****	2,01± 0,02 ****
Mg, ммоль/л	0,97± 0,03	0,98± 0,03	0,98± 0,04	0,79± 0,03	0,92± 0,03**	0,98± 0,03 ***	0,70± 0,02	0,90± 0,04* **	0,97± 0,04* **

Примітка: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,025$, *** - $p < 0,01$, **** - $p < 0,001$.

На основі результатів досліджень встановлено, що зниження лимонної кислоти в плазмі крові відбувається паралельно із зменшенням умісту загального Ca. В скелеті її рівень є показником мінералізації, а в плазмі він відображає інтенсивність мобілізації Ca зі скелета [6].

Проведені дослідження вказують, що у сироватці крові 1 та 2 дослідних груп динаміка змін загального Ca (табл. 1) на 60 добу дослідження характеризувалася поступовим збільшенням його вмісту в сироватці крові з $2,42 \pm 0,11$ до $2,48 \pm 0,03$ та з $2,39 \pm 0,04$ до $2,54 \pm 0,03$ ммоль/л відповідно. Такі зміни були характерними для 60% корів. Необхідно відмітити, що кількість P і Mg у корів перших двох груп знаходився у межах фізіологічної норми.

Через 90 днів після експерименту, у дослідних корів практично не відбулося суттєвих змін в показниках мінерального обміну – кількість P та Mg, за виключенням корів другої дослідної групи, де вміст Ca збільшився на 8% порівняно із початком дослідження. Такі зміни свідчать проте, що ці показники є досить стабільними, оскільки організм має великі компенсаторні можливості щодо підтримки мінерального гомеостазу [3,8].

Проведені біохімічні дослідження крові корів контрольної групи (табл. 1) показали, що показники мінерального обміну виходять за межі фізіологічних коливань. Дані зміни свідчать про початок порушення в організмі контрольних тварин фосфорно-кальцієвого обміну, виникнення гіповітамінозу D₃, знижується засвоєння Ca, в крові спостерігається гіпокальціємія, яка є показником остеомаліції.

Підвищення вмісту ГАГ та їхніх фракцій, хондроїтинсульфатів і сіалоглікопротеїнів в крові, які разом з колагеном входять до органічного матриксу кісткової тканини, вказує на деструкцію та резорбцію органічної і неорганічної частин кістки. Ці біополімери сприяють осифікації кістки і її структурній організації [7,8].

Вище зазначені досліджувані показники (таблиця 2) у тварин усіх трьох груп

на початку дослідження знаходились в межах субоптимальних коливань.

За вмістом загальних ГАГ можна судити про наявність деструктивних та дезорганізаційних процесів в органічному матриксі кісткової тканини. У корів другої та третьої груп спостерігали зниження вмісту загальних ГАГ порівняно із контролем протягом дослідження [7,8].

Таблиця 2

**Уміст сполучнотканинних метаболітів у крові корів
протягом дослідження (M±m; n=10)**

Показники	Початок дослідю			60 днів дослідю			90 днів дослідю		
	К	1	2	К	1	2	К	1	2
Загальні ГАГ, мг/100мл	26,6± 2,72	26,4± 2,76	26,8± 2,18	39,6± 2,73	31,3± 2,81*	28,3± 2,38**	44,1± 3,19	31,9± 3,03**	28,2± 3,4***
Хондройтин-6-сульфат, мг/100мл	14,4± 1,69	14,2± 1,41	14,8± 1,02	22,4± 1,49	17,2± ±1,5 1*	14,9± 1,52** *	23,5± 1,59	17,1± 1,42***	15,7± 1,86**
Хондройтин-4-сульфат, мг/100мл	5,93± 0,43	6,03± 0,53	5,85± 0,42	8,02± 0,63	6,76± 0,65	6,55± 0,42**	8,82± 0,73	6,89± 0,75	5,65± 0,83*
Кератан-, гепаран-, дерматин-сульфати та гепарин, мг/100мл	6,27± 0,61	6,17± 0,82	6,19± 0,74	9,24± 0,61	7,07± 0,65*	6,91± 0,44**	11,8± 0,87	7,97± 0,86**	6,81± 0,71***
Хондройтин сульфати, г/л	0,36± 0,04	0,35± 0,08	0,36± 0,05	0,38± 0,01	0,37± 0,01	0,36± 0,01	0,46± 0,01	0,34± 0,07	0,29± 0,01****
Сіалоглікопротеїни, ммоль/л	1,94± 0,10	1,95± 0,14	1,96± 0,10	3,28± 0,21	1,98± 0,12****	1,95± 0,12****	3,88± 0,27	2,22± 0,13****	1,92± 0,14****

Примітка: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,025$, *** - $p < 0,01$, **** - $p < 0,001$.

Зниження їхньої концентрації склало 35 та 58% ($p < 0,01$) відповідно до групи контролю ($p < 0,05$). Підвищення вмісту ГАГ у крові вказує на деструкцію і резорбцію органічної та неорганічної частин кістки.

Суттєва роль у формуванні кісткової тканини належить і окремим компонентам ГАГ [8]. Фракційним аналізом сироваткових ГАГ виявлено зменшення концентрації хондройтин-4-сульфату у корів 1 і 2 груп відповідно на 22 і 36% ($p < 0,05$) порівняно із контролем. Оскільки ця фракція в найбільшій кількості локалізується у кістковій тканині, то таке підвищення свідчить про деструктивні зміни саме кісток. Зниження вмісту хондройтин-6-сульфату склало 27,2 і 33,1%, а вміст гепарину, гепаран-, дерматан- і кератинсульфатів відповідно на 32,4 та 42,3% ($p < 0,01$), порівняно з контролем.

Вміст сіалоглікопротеїнів залежить від рівня мінералізації кісткової тканини і прогресивно зменшується по мірі її дозрівання [8]. Рівень сіалоглікопротеїнів у корів 1 і 2 дослідних груп на 90 день дослідю становив на 42,7 та 50,5% ($p < 0,001$) нижче порівняно з контролем. В крові корів групи контролю, їхній рівень збільшився, що вказує на посиленні процеси остеопорозу. Подібні зміни спостерігалися під час дослідження хондройтинсульфатів – низький уміст на 56 та 67% ($p < 0,001$) у корів 1 ті 2 дослідних груп порівняно контролем. Зростання концентрації цих біополімерів

вказує на порушення остеогенезу та розвиток резорбційних процесів у кістці [7,8].

Висновок. Вищеописана динаміка вмісту мікроелементів, лимонної кислоти, ГАГ та їхніх фракцій, сіалоглікопротеїнів та хондроїтинсульфатів, свідчить про нормалізацію обміну біополімерів кісткової тканини у тварин дослідних груп, що відбувається за рахунок зменшення деструкції її органічних компонентів внаслідок застосування хелатних комплексів мікроелементів, тоді як у тварин контрольної групи явища резорбції кістки прогресували, що свідчить про субклінічний перебіг остеодистрофії.

Література

1. Левченко В.І., Сахнюк В.В., Голуб О.Ю. та ін. Ефективність застосування вітамінно-мінерального преміксу для профілактики метаболічних хвороб у високопродуктивних корів // Наук-техн. бюл. ІБТ. – Львів, 2005. – Вип. 6, № 3-4. – С. 223-227.

2. Стадник А.М., Кравців Р.Й., Личук М.Г. та ін. Мікроелементози худоби. Альтернативні методи діагностики, профілактика // Вісник БДАУ. – Біла Церква, 2005. – Вип. 33. – С. 239-248.

3. Ковзов В.В. Діагностика порушень обміну речовин у високопродуктивних корів // Ученые записки Витебской гос. акад. ветеринарной медицины. – 2007. – Том 43 – Выпуск 1. – С. 109-111.

4. Кравців Р.Й., Новіков В.П., Стадник А.М. Хелатні комплекси мікроелементів (метіонати): синтез, біологічна дія, продуктивність худоби і птиці // Сучасні проблеми біології, ветеринарної медицини, зооінженерії та технології продуктів тваринництва. Зб. міжнар. статей н.-п. конф. – Львів. – 1997. – С. 330-333.

5. Клепач Л.В. Використання “захищених” амінокислот у раціонах для жуйних тварин // Наук-техн. бюл. ІБТ. – Львів, 2004. – Вип. 5, № 1-2. – С. 35-39.

6. Бауман В.К. Биохимия и физиология витамина D. – Рига: Зинатне, 1989. – 480 с.

7. Стадник А.М., Федорович В.Л. Современные направления доклинической молекулярной диагностики остеодистрофии // Ученые записки Витебской гос. акад. ветеринарной медицины. – 2007. – том 43 – выпуск 1. – С. 228-230.

8. Стадник А.М. Коррекция фосфорно-кальциевого обмена и углеродосодержащих биополимеров крови и тканей бычков при промышленном откорме // Материалы международной конференции. – Боровск, 1990. – Ч.1. – С. 104-105.

Summary

Fedorovych V.L.

PROPHYLAXIS OF OSTEODYSTROPHY OF COWS IN THE CONDITIONS OF BIOTGEOCHEMICAL ZONE OF REGION

The results of changes of mineral exchange and metabolite of bone tissue are resulted at comparative application of inorganic and chelate connections (methionates) of trace elements at the osteodystrophy of cows. The developed prophylaxis in a flow 90 days allows to prevent development of osteodystrophy of cows.

Рецензент – к.вет.н., доц. Слівінська Л.Г.