

УДК: 636.087:636.2: 619

Фоміна М.В., к.вет.н., ст. викладач,
Дашковський О.О., к.вет.н., доцент,
Калин Б.М., к.вет.н., доцент, **Іванюк Н.Т.**, асистент[©]
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнології імені С.З. Гжицького

КОНЦЕНТРАЦІЯ ОКРЕМИХ МАКРОЕЛЕМЕНТІВ У КРОВІ КОРІВ, В ДИНАМІЦІ, ЗА ДІЇ СВИНЦЕВИХ СПОЛУК ЕКЗОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Впродовж всього періоду лактації встановлено поступове збільшення рівня кальцію і магнію у сироватці крові корів усіх дослідних груп, а особливо IV групи, на відміну від контролю, де свинець сприяє виведенню кальцію з організму корів і таким чином виникають зміни у його обміні. Мінеральні речовини входять до складу всіх органів і тканин організму та відіграють важливу роль у процесах обміну речовин. Всі мінеральні речовини поділяються на макро- і мікроелементи. Із макроелементів у своїх дослідженнях ми звернули увагу на концентрацію магнію і кальцію у крові піддослідних корів. Так, магній бере участь у процесі функціонування нервово-м'язового апарату, входить до складу і є активатором багатьох ферментів. Магній утворює активний магній-білковий комплекс, який сприяє м'язовому скороченню. Він бере участь у біосинтезі білка і ацетилхоліну, діяльності мітохондрій, в процесах вуглеводного і жирного обміну та пригнічує збудливість нервових закінчень.

Ключові слова: макроелементи, кальцій, магній, свинець, антагонізм, метіонін, хелати, вітамін E, .

УДК: 636.087:636.2: 619

Фоміна М.В., Дашковський О.О., Калин Б.Н., Іванюк Н.Т.
Львовский национальный университет ветеринарной медицины и
биотехнологий имени С.З. Гжицкого

КОНЦЕНТРАЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В КРОВИ КОРОВ ,В ДИНАМИКЕ, ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СВИНЦОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЭКЗОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В течение всего периода лактации установлено постепенное повышение уровня кальция и магния в сыворотке крови коров всех экспериментальных групп , особенно IV , в отличие от контроля , где свинец способствует выведению кальция и магния из организма коров и таким образом происходит нарушение его обмена. Минеральные вещества входят в состав всех органов и тканей организма и играют важную роль в процессах обмена веществ. Все минеральные вещества делятся на макро-и микроэлементы. С макроэлементов в своих исследованиях мы обратили внимание на концентрацию магния и кальция в крови подопытных коров. Так, магний участвует в процессе

© Фоміна М.В., Дашковський О.О., Калин Б.М., Іванюк Н.Т., 2014

функционирования нервно-мышечного аппарата, входит в состав и является активатором многих ферментов. Магний образует активный магний-белковый комплекс, который способствует мышечному сокращению. Он участвует в биосинтезе белка и ацетилхолина, деятельности митохондрий, в процессах углеводного и жирового обмена и подавляет возбудимость нервных окончаний.

UDC: 636.087:636.2: 619

M. Fomina, O. Dashkovskyy, B. Kalyn, N. Ivanyk.

*Lviv National University of Veterinary Medicine & Biotechnology
named after S. Gzhyskyj*

THE CONCENTRATION SOME MACROELEMENTS IN THE BLOOD OF COWS, IN DYNAMICS, UNDER THE INFLUENCE OF LEAD COMPOUNDS OF EXOGENOUS ORIGIN

During the whole lactation period is set progressively higher levels of calcium and magnesium in the cow blood all experimental groups, particularly IV, unlike the control, where the lead contributes to the removal of calcium and magnesium from the body of cows and so there is a violation of mineral metabolism. Minerals to form all the organs and tissues of the body and play an important role in metabolic processes. All minerals are divided into macro-and micronutrients. From the macroelements in our research, we paid attention to the concentration of magnesium and calcium in the blood of experimental cows. Magnesium is involved in the functioning of the neuromuscular system, is a part and an activator of many enzymes. Magnesium forms an active magnesium complex protein that contributes to muscle contraction. It is involved in the biosynthesis of protein and acetylcholine activity of mitochondria in the process of carbohydrate and fat metabolism and suppresses the excitability of nerve endings.

Вступ Мінеральні речовини входять до складу всіх органів і тканин організму та відіграють важливу роль у процесах обміну речовин. Всі мінеральні речовини поділяються на макро– і мікроелементи. Із макроелементів у своїх дослідженнях ми визначали концентрацію магнію і кальцію у крові піддослідних корів. Так, магній бере участь у процесі функціонування нервово–м’язового апарату, входить до складу і є активатором багатьох ферментів. Магній утворює активний магній–білковий комплекс, який сприяє м’язовому скороченню. Він бере участь у біосинтезі білка і ацетилхоліну, діяльності митохондрий, в процесах вуглеводного і жирового обміну та пригнічує збудливість нервових закінчень [2,10].

Важливе місце в організмі належить кальцію, який необхідний для побудови скелету, стимуляції діяльності серцевого м’яза. Крім цього, він знижує проникність клітинних мембран, бере участь у регуляції діяльності багатьох ферментів, у створенні структури кісткової тканини, зсіданні крові [4,6,11]. Дослідження свідчать про подібність місць зв’язування катіонів свинцю і кальцію. Обмін цього мікроелементу багато в чому аналогічний обміну кальцію. На моделі мембран еритроцитів встановлено, що ці катіони

зв'язуються з однією і тією ж фракцією мембранних білків, при цьому за їх зв'язування відповідають переважно карбоксильні групи [1,12].

На обмін свинцю мають вплив багато факторів і перш за все елементи, близькі до свинцю за своїми фізико-хімічними властивостями. До їх числа відносять, в першу чергу, кальцій та залізо і в меншій мірі мідь, магній. Високий вміст свинцю в їжі знижує концентрацію кальцію в плазмі крові після її короткочасного підвищення [8,9].

Кальцій, залізо, магній, фосфат, етанол і жири зменшують всмоктування свинцю. Це зниження пов'язується, головним чином, конкуренцією металів на ділянках зв'язування і боротьбою за переносника в кишковому епітелії [5,7,10].

Результати експериментів показують зв'язок зниження концентрації вітаміну Е з опосередкованою дією свинцю, а саме через активацію цим важким металом процесів вільно-радикального і перекисного окислення ліпідів. Встановлено, що тільки зі збільшенням концентрації свинцю в крові вище контрольних показників в 10 разів і більше проходить статистично достовірне зниження рівня вітаміну Е. Встановлено високу ступінь оберненого зв'язку між рівнем свинцю в крові і вмістом вітаміну Е [1].

Матеріали і методи досліджень. На основі одержаних результатів стосовно забезпеченості кормів мікроелементами, у селянській спільці "Вигода" для подальших досліджень було підібрано 15 корів-аналогів української чорно-рябої породи 4-5-ої лактації одного періоду отелення. З відібраних корів було сформовано п'ять груп по десять голів у кожній (контрольна та I-IV дослідні). Першій і третій дослідним групам до основного раціону додавали метіонати заліза та міді з розрахунку на 1 мг/кг живої маси тіла у різному співвідношенні, а четвертій, крім метіонатів мікроелементів, ще й токоферол. У сироватці крові дослідних корів, яку забирали щомісячно з яремної вени через дві години після ранкової годівлі, визначали:

концентрацію кальцію і магнію біотестом Lachema (Чехія);

концентрацію заліза і міді проводили в золі методом кількісного атомно-абсорбційного спектрохімічного аналізу на атомно-абсорбційному спектрофотометрі типу AAS-30 (Й.Прайс).

Результати досліджень Виходячи з вище наведеного, доцільно було дослідити вміст магнію в сироватці крові піддослідних корів. Результати проведених досліджень наведені у табл. 1.

На початку лактації рівень даного макроелементу у сироватці крові корів коливався в межах від $0,80 \pm 0,024$ до $0,83 \pm 0,011$ ммоль/л, що було на нижній межі фізіологічної норми. Найбільш помітне підвищення концентрації магнію виявлено у корів IV групи, а саме на четвертому місяці лактації, де значення даного показника становило $1,03 \pm 0,024$ ммоль/л, що на 13,2% більше за контроль ($P < 0,01$). Слід відзначити, що зростання даного показника у IV групі, починаючи з третього місяця лактації, було статистично вірогідним ($P < 0,05$; $P < 0,02$; $P < 0,01$). У I дослідній групі статистично вірогідне підвищення концентрації магнію у сироватці крові корів спостерігалось на п'ятому – сьомому місяцях ($P < 0,05$), у II групі — на четвертому — восьмому ($P < 0,05$; $P < 0,02$) і у III групі на шостому та сьомому місяцях лактації ($P < 0,05$). В

середньому за весь дослідний період статистично вірогідне зростання даного показника встановлено у II та IV групах, відповідно на 7,0 та 9,3% вище, ніж у контрольній групі ($P < 0,05$).

Таблиця 1

Вміст магнію в сироватці крові лактуючих корів при дії свинцю, метіонатів заліза, міді та вітаміну Е, (ммоль/л), $M \pm m$, $n=10$

Період лактації (місяці)	ГРУПИ ТВАРИН				
	Контрольна	I	II	III	IV
1	0,81±0,017	0,80±0,024	0,83±0,011	0,81±0,010	0,82±0,019
2	0,85±0,013	0,84±0,009	0,87±0,008	0,85±0,021	0,88±0,012
3	0,88±0,012	0,88±0,016	0,92±0,014	0,89±0,018	0,94±0,016*
4	0,91±0,016	0,95±0,022	0,97±0,013*	0,95±0,017	1,03±0,024***
5	0,90±0,021	0,97±0,009*	1,01±0,022**	0,96±0,011	1,01±0,025**
6	0,88±0,019	0,95±0,013*	0,98±0,018**	0,96±0,024*	0,98±0,016***
7	0,87±0,018	0,93±0,008*	0,94±0,012*	0,93±0,009*	0,96±0,017**
8	0,85±0,028	0,89±0,016	0,94±0,015*	0,90±0,018	0,97±0,019**
9	0,86±0,023	0,87±0,012	0,92±0,020	0,88±0,012	0,94±0,013*
10	0,84±0,016	0,86±0,023	0,87±0,018	0,85±0,016	0,91±0,022
Середнє	0,86±0,018	0,89±0,015	0,92±0,015*	0,90±0,016	0,94±0,018*

Отже, встановлено позитивний вплив різних доз метіонатів заліза та міді на рівень магнію в сироватці крові піддослідних корів. Найбільш показово це відбувається у IV дослідній групі, коровам якої поряд з вище згаданими метіонатами додавали до основного раціону вітамін Е, внаслідок чого концентрація магнію була вищою, ніж у контролі на 3,5 – 14,1% залежно від періоду лактації.

Як видно з табл. 2. концентрація кальцію в сироватці крові піддослідних корів на початку експерименту коливалась в межах 2,36±0,04 — 2,41±0,05 ммоль/л, що є дещо нижче фізіологічної норми. Починаючи з другого місяця лактації у всіх дослідних групах (I-IV) спостерігалась тенденція до підвищення даного елемента на відміну від контролю, де рівень кальцію в сироватці крові поступово знижувався і найнижчим він був на п'ятому місяці лактації — 2,24±0,08 ммоль/л. Найбільш виражене збільшення концентрації кальцію відносно контролю виявлено у IV дослідній групі. Так, починаючи з третього місяця лактації зростання даного показника у цій групі було статистично вірогідним ($P < 0,05$; $P < 0,02$; $P < 0,01$). Найбільша різниця між показником IV групи і контролем виявлено на сьомому місяці — 0,41 ммоль/л, що становить 18% ($P < 0,02$). Стосовно I, II та III дослідних груп, то у I групі така різниця спостерігалась на п'ятому місяці — 0,29 ммоль/л (12,9%), у II групі на восьмому місяці — 0,33 ммоль/л (14,3%) і у III групі на сьомому місяці лактації — 0,29 ммоль/л (12,7%) ($P < 0,05$; $P < 0,02$). В середньому за весь лактаційний період рівень кальцію у сироватці крові корів дослідних груп збільшився відносно контролю у I групі на 7,7%; у II групі на 9,5%; у III — на 8,2% і у IV групі на 12%.

Таблиця 2

Вміст кальцію в сироватці крові лактуючих корів при дії свинцю, метіонатів заліза, міді та вітаміну Е, (ммоль/л), $M \pm m$, n=10

Період лактації (місяці)	Г Р У П И		Г В А Р И Н		
	Контрольна	I	II	III	IV
1	2,40±0,08	2,36±0,04	2,41±0,05	2,37±0,03	2,39±0,04
2	2,35±0,03	2,39±0,08	2,42±0,05	2,42±0,07	2,44±0,09
3	2,32±0,05	2,43±0,07	2,44±0,06	2,43±0,04	2,49±0,04*
4	2,30±0,04	2,48±0,03**	2,48±0,05*	2,46±0,08	2,53±0,07*
5	2,24±0,08	2,53±0,06*	2,55±0,07*	2,52±0,05*	2,61±0,06**
6	2,27±0,09	2,53±0,07	2,56±0,04*	2,54±0,04*	2,66±0,09*
7	2,28±0,06	2,51±0,05*	2,60±0,06**	2,57±0,05**	2,69±0,08**
8	2,31±0,07	2,54±0,08	2,64±0,06**	2,60±0,07*	2,72±0,05***
9	2,36±0,07	2,60±0,04*	2,63±0,08	2,61±0,05*	2,75±0,09**
10	2,34±0,08	2,62±0,06*	2,67±0,07*	2,59±0,08	2,73±0,07**
Середнє	2,32±0,06	2,50±0,06*	2,54±0,06*	2,51±0,05	2,60±0,07*

Слід відзначити, що концентрація кальцію у крові корів усіх дослідних груп знаходилась в межах фізіологічної норми.

Отже, впродовж всього періоду лактації встановлено поступове збільшення рівня кальцію у сироватці крові корів усіх дослідних груп, а особливо IV групи, на відміну від контролю, де свинець сприяє виведенню кальцію з організму корів і таким чином порушує його обмін, що може привести до виникнення ряду захворювань пов'язаних з гіпокальціємією. Використання в годівлі корів мікроелементної добавки сприяло кращому засвоєнню і всмоктуванню кальцію з корму в шлунково-кишковому тракті і забезпечення організму таким важливим і необхідним макроелементом.

Література

1. Гигиенические критерии состояния окружающей среды // Совместное издание Программы ООН по окружающей среде и ВОЗ. Свинец.-М.- 1999.- 121 с.
2. Ерзинкян К.Л., Протасова О.В., Максимова И.А. и др. Обмен макро- и микроэлементов при свинцовой хронической интоксикации // Журнал эксперим. и клинич. Медицины. - 1987.- т. 27.- № 5.- С. 51-53.
3. Лукашев А.А., Шишкова Н.К., Грановский Э.И. и др. Содержание микроэлементов в моче животных при интоксикации свинцом и цинком // Гигиена и санитария.- 2001.- №5.- С. 35-40.
4. Насолодин В.В., Дворкин В.А., Куркова С.Д. Биодоступность микроэлементов и взаимодействие их в процессе обмена в организме // Гигиена и санитария.- 2004.-№ 9.- С. 12-16.
5. Хэммонс П.Б., Фолкс Э.К. Токсичность иона металла в организме человека и животных // Некоторые вопросы токсичности металлов.- М.- 1993.- С.131-165.
6. Чекунова М.П., Минкина Н.А. Роль конкуренции металлов с ионами кальция в механизме токсического специфического действия // Гигиена и

санитария. - 1999. -№ 3.- С. 67-69.

7. Calder I.C., Collings M.T., & Heyworth J.S. Evaluation of soil lead: blood lead relationship for Port Pirie / Proceedings of the 23rd Annual Conference of Trace Substances in Environmental Health. Environ Geochem Health.-2012.- 12 (Suppl).- P. 81-91.

8. Fullmer C.S. & Rosen J.F. Effect of dietary calcium and lead status on intestinal calcium absorption // Environ. Res.-2010.- Vol. 51.- P. 91-99.

9. Fullmer C.S. Intestinal lead and calcium absorption: Effect of 1,25-dihydroxycholecalciferol and lead status // Proc. Soc. Exp. Biol. Med.-2012.-Vol. 194.-P. 258-264.

10. Katuzynski A., Moniuszko-Jakoniuk J., Miniuk K. The influence of lead and copper on some biochemical parameters and iron concentration in rats // Pol. J. Pharmacol. and Pharm.- 2012.-Vol. 44.- P. 154.

11. Parfitt A.M. Pharmacologic manipulation of bone remodelling and calcium homeostasis: Calcium metabolism // Prog Basic Clin Pharmacol.-2013.- vol. 4.-P. 1-27.

12. Popova M.P., Popov Ch.S., Minonova M.D. Influence of some heavy metals on the activity of rat liver and kidney enzymes and enzyme systems // Докл. БЪЛГ. АН.-2011.- Vol. 44.- № 12.- P. 53-56.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Буцяк В.І.