

PROFILAKTYKA I HIGIENA PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

TADEUSZ P. ZARSKI, ELIGIUSZ ROKICKI

Zmiany stężeń magnezu, wapnia, sodu i potasu w surowicy krwi krów w okresie przejścia z żywienia zimowego na letnie

Katedra Zoohigieny Wydziału Zootechnicznego SGGW-AR,
ul. Nowoursynowska 166, 02-766 Warszawa

Materiał i metody

Hipomagnezemia czyli spadek poziomu magnezu we krwi poniżej wartości uznawanych za dolną granicę normy fizjologicznej — 0,75 mmol/l — jest zjawiskiem często występującym w okresie wczesno-wiosennym, po wyjściu krów na pastwisko. Przy lekkiej formie hipomagnezemia koncentracja magnezu w surowicy krwi krów waha się w granicach 0,46—0,71 mmol/l. W przypadkach ciężkiej hipomagnezemia poziom tego pierwiastka obniża się często do wartości mniejszych niż 0,42 mmol/l (4). Przy tak istotnych spadkach poziomu magnezu we krwi obserwuje się wystąpienie klinicznych objawów hipomagnezemia, z charakterystyczną wzmożoną pobudliwością, prowadzącą do ciężkich skurczów mięśni kończyn, szty, klatki piersiowej i przepony, przy których może nastąpić zejście śmiertelne. Stan ten określany jest mianem tężyczki hipomagnezemicznej.

Największe nasilenie przypadków tężyczki hipomagnezemicznej obserwuje się w pierwszych 2 tygodniach po rozpoczęciu wypasu. Występuje ona częściej u starszych krów, w okresie pierwszych 10 tygodni po wycieleniu, czyli w szczycie laktacji (7, 9). Wśród przyczyn hipomagnezemia największe znaczenie przypisuje się zaburzeniom wchłaniania z przewodu pokarmowego, upośledzeniu zdolności do pobierania magnezu z tkanki kostnej, zwiększonemu wydalaniu z moczem i wydzielaniu z mlekiem (1, 4, 5, 6, 9). Na proces wchłaniania magnezu wpływa poziom potasu, sodu, azotu amonowego i węglowodanów w pokarmie (2, 3, 5, 6, 10).

Celem przeprowadzonych badań było stwierdzenie ewentualnego zagrożenia wystąpieniem hipomagnezemia w stadzie, w którym nie stwierdzano klinicznych przypadków tężyczki hipomagnezemicznej, w warunkach intensywnego użytkowania i wysokiego nawożenia pastwisk. Ponadto prowadząc oznaczenia w krótkich odstępach czasowych starano się stwierdzić, w którym momencie po rozpoczęciu wypasu występuje najwyższe zagrożenie wystąpieniem tężyczki i największa hipomagnezemia. Starano się także zaobserwować zmiany poziomów innych pierwiastków w stanie hipomagnezemia.

Badania wykonano w PGR R w województwie ostrołęckim. Gospodarstwo to specjalizuje się w hodowli bydła. Produkcja oparta jest o intensywnie prowadzoną gospodarkę pastwiskową. Obsada wynosi 1,8 SD na 1 ha użytków rolnych. Podstawą letniego żywienia krów — od maja do końca października — jest pastwisko podzielone na kwatery o powierzchni 1,5—6 ha. Wypas grupy krów — 100 sztuk — trwa od 2 do 4 dni w zależności od powierzchni kwatery i występującego porostu. Średnie zużycie NPK wynosi od 320—350 czystych składników na ha. Przed wyjściem krów na pastwisko podstawą żywienia zimowego była kiszzonka z kukurydzy i świeży wywar ziemniaczany. Krowy o wydajności przekraczającej 9 kg mleka dziennie otrzymywały dodatek mieszanki treściwej. W okresie wypasu zapotrzebowanie zwierząt na składniki pokarmowe pokrywane było zielonką pobieraną na pastwisku oraz paszą treściwą, którą otrzymywały krowy o wydajności przekraczającej 10,5 kg mleka. Jako uzupełnienie mineralne stosowana była mieszanka Mikrofos, podawana w ilości około 100 g/krowę dziennie.

Do badań wybrano grupę krów liczącą 15 sztuk, co stanowiło około 5% pogłowia krów mlecznych w tym gospodarstwie. Krowy te stanowiły grupę najbardziej zagrożoną wystąpieniem hipomagnezemia, ponieważ przy ich wyborze kierowano się następującymi kryteriami: wiek powyżej 4,5 roku i co najmniej trzecia laktacja, wydajność w okresie prowadzenia badań — powyżej 18 kg, okres jaki minął od ostatniego wycielenia do momentu wyjścia zwierząt na pastwisko wynosił w wybranej grupie 5 do 12 tygodni. Od wszystkich krów z tej grupy pobrano 8-krotnie próby krwi na skrzep. Pierwszego pobrania dokonano na 2 dni przed wyjściem krów na pastwisko, następnie 6 prób po wyjściu na pastwisko, w odstępach 2—3 dniowych w ciągu pierwszych 2 tygodni. Ostatnią 8 próbę pobrano po upływie następnych dwóch tygodni, czyli po miesiącu od rozpoczęcia sezonu żywienia pastwiskowego. W badanych próbach surowicy oznaczano poziomy: magnezu, wapnia, sodu i potasu metodą spektrometrii absorpcji atomowej — ASA, jednozwiązkowym spektrometrem absorpcji atomowej Perkin-Elmer 300.

W okresie pierwszych dwóch tygodni wypasu pobrano także próbki roślin z kwater, w których wypasane były krowy z badanej grupy. Z próbek tych po połączeniu i dokładnym wymieszaniu stworzono próbę zbiorczą, w której po określeniu suchej masy i mineralizacji na sucho, oznaczono zawartość: magnezu, wapnia, sodu i potasu metodą ASA.

Uzyskane wyniki badania składu mineralnego surowicy poddano analizie statystycznej. Wyliczono średnie i odchylenie standardowe. Różnice między średnimi w badaniu wstępnym a średnimi uzyskanymi w kolejnych badaniach oceniono stosując test t-Studenta, przy poziomie istotności 0,05 i 0,01 (11).

Tab. 1. Stężenie składników mineralnych w surowicy krwi krów przed i po wyjściu krów na pastwisko

Pierwiastek badany	Badanie wykonane po... dniach od rozpoczęcia wypasu								
	-2	2	5	7	10	13	15	28	
Mg mmol/l	\bar{x}	1,09	1,05	0,89 [·]	0,81 [·]	0,68 [·]	0,69 [·]	0,78 [·]	0,88 [·]
	S	0,12	0,09	0,09	0,14	0,31	0,08	0,11	0,16
Ca mmol/l	\bar{x}	3,00	2,90	2,65 [·]	2,40 [·]	1,90 [·]	1,80 [·]	2,08 [·]	2,65 [·]
	S	0,27	0,42	0,26	0,22	0,15	0,29	0,24	0,19
Na mmol/l	\bar{x}	14,47	14,39	13,71	13,53	11,33 [·]	10,98 [·]	11,70 [·]	11,53 [·]
	S	1,41	1,98	0,62	1,11	3,81	1,20	2,50	2,41
K mmol/l	\bar{x}	6,10	6,33	6,62	6,66	6,31	6,13	6,20	6,00
	S	0,38	0,18	0,51	0,36	0,16	0,17	0,18	0,34

Objaśnienia: · — istotność różnic przy $p \leq 0,05$, ·· — istotność różnic przy $p \leq 0,01$.

Tab. 2. Stężenie składników mineralnych w suchej masie porostu pastwiskowego

Materiał	sucha masa g/kg	Ca mmol/kg	Mg mmol/kg	Na mmol/kg	K mmol/kg	$\frac{K}{Ca+Mg}$
Porost pastwiskowy	192,8	112,5	75,0	43,5	692,3	1,85

Wyniki i omówienie

Wyniki oznaczeń składu mineralnego surowicy zamieszczono w tab. 1. Poziom wszystkich badanych kationów, w okresie poprzedzającym wyjście krów na pastwisko, mieścił się w granicach optymalnych norm fizjologicznych (4). Już w pierwszym badaniu po rozpoczęciu wypasu zaobserwowano niewielkie, nieistotne spadki poziomów Mg, Ca i Na oraz wzrost stężenia potasu. Od piątego dnia wypasu spadek koncentracji Mg i Ca jest już wyraźny i statystycznie istotny. Równolegle obniżał się nadal poziom Na, którego różnica w stosunku do badania wstępnego, w dziesiątym dniu wypasu była już istotna i utrzymywała się aż do końca badań. Poziom potasu po osiągnięciu wartości szczytowej w 7 dniu po rozpoczęciu wypasu stopniowo spadał i 28 dnia miał wartość nawet nieco niższą niż w badaniu wstępnym. Najniższe stężenie magnezu, podobnie jak i wapnia, stwierdzono w 10 i 13 dniu wypasu. Od tego momentu poziom tych dwóch pierwiastków zaczął się podnosić, jednak nawet w 28 dniu wypasu był istotnie niższy od wartości wyjściowej.

Wyniki badania stężeń składników mineralnych w suchej masie porostu pastwiskowego zamieszczono w tab. 2. Poziom wapnia i magnezu w suchej masie roślin był zbliżony do wartości norm zapotrzebowania na te pierwiastki. Zarówno normy NRC (7), jak i krajowe (8)

zalecają zbliżoną koncentrację tych pierwiastków w suchej masie — 83,3 mmol magnezu w kg s.m. i 117,5 mmol wapnia/kg, w dawkach dla krów o masie i wydajności jak krowy doświadczalne. Poziom sodu był znacznie niższy od zapotrzebowania wynoszącego 78,3 mmol/kg s.m., a koncentracja potasu znacznie przewyższała normę zapotrzebowania — 205,13 mmol/kg. Biorąc jednak pod uwagę fakt, że krowy w badanej grupie otrzymywały dodatek Mikrofosu, którego 100 g wprowadzało dodatkowo na każdy kg suchej masy 45,5 mmol Ca, 24,9 mmol Na i 1,2 mmol Mg, a także dodatek mieszanki treściwej B-1, która zawiera w wyniku obecności soli pastwicznej i premiksu Mikro-Bw, 200 mmol Ca, 365,2 mmol Na oraz 4,2 mmol Mg w kilogramie, braki tych trzech pierwiastków były wyrównane. Nie zmieniała się jedynie koncentracja potasu, trzykrotnie przewyższająca normę zapotrzebowania.

Stężenia żadnych z badanych pierwiastków nie uległy tak daleko idącym spadkom jak poziomy magnezu i wapnia w surowicy. Stan ten jest charakterystyczny dla hipomagnezemia występującej w pierwszej fazie wypasu (4, 7, 9). W przypadku naszych badań hipomagnezemia występowała w formie lekkiej, przejściowej, nie zagrażającej wystąpieniem tężyczki. Wzrost poziomu potasu i jednoczesny spadek poziomu sodu wskazuje, że wahania te mogą być zależne od zwiększonej podaży potasu w dawce pokarmowej. Podaż tego pierwiastka wzrosła dwu-

кратно w stosunku do obliczonej w oparciu o dane tablicowe koncentracji w okresie zimowym, wynoszącej 358 mmol K/kg suchej masy (7, 8). Jak wiadomo wysoka zawartość potasu w diecie powoduje wzrost wydalania Mg z kałem, a także obniża wchłanianie magnezu z przewodu pokarmowego przeżuwaczy (2, 5, 7, 9). Głównym miejscem wchłaniania magnezu z przewodu pokarmowego u przeżuwaczy są przedżołądki. Jak wykazano w badaniach Greene'a i wsp. (2), całkowite wchłanianie Mg w przewodzie pokarmowym wynoszące przy poziomie 153,9 mmol w kg suchej masy diety — 36,2%, spadło w stosunku do tej wartości o 67% przy koncentracji potasu 615,4 mmol/kg s.m., a o 82% przy poziomie 1230,8 mmol K/kg s.m. Wyższe stężenie potasu w diecie w większym stopniu obniżało wchłanianie magnezu w części przedjelitowej przewodu pokarmowego niż w jelitach cienkich.

Wnioski

Biorąc pod uwagę dane uzyskane w trakcie prowadzonych badań, a także informacje wynikające z danych piśmiennictwa można wysunąć następujące wnioski:

1. Pomimo zgodnego z normami pokrycia zapotrzebowania, po rozpoczęciu wypasu obserwuje się spadki poziomów magnezu, wapnia i sodu w surowicy krwi krów znajdujących się w fazie wysokiej laktacji.

2. Stan najgłębszej hipomagnezмии, hipokalcemii i hiponatriemii występuje w drugim tygodniu po rozpoczęciu wypasu.

3. Jest prawdopodobne, że stan hipomagnezмии i hiponatriemii stwierdzony u krów w drugim tygodniu wypasu jest związany z nadmiarem potasu w diecie.

4. Fakt występowania spadków poziomu magnezu, mimo stosowania dodatku Mikrofosu wskazuje, że w okresie przynajmniej dwóch pierwszych tygodni wypasu, należy wprowadzić dodatek mieszanek bardziej zasobnych w magnez, a także stworzyć należy możliwość ciągłego korzystania przez krowy z lizawek solnych.

Piśmiennictwo

1. Barej W. (red.): Fizjologiczne podstawy użytkowania bydła. PWRiL, Warszawa 1986.
2. Greene L. W., Fontenot J. P., Webb K. E.: J. Anim. Sci. 57, 503, 1983.
3. House W. A., Mayland H. F.: J. Anim. Sci. 43, 842, 1976.
4. Kal'nickij B. D.: Mineral'nye veščestva v kormlenii životnych. Agropromizdat, Leningrad 1985.
5. Kemp A., Deijs W. B., Hermkens O. L. J., Van Es A. J. H.: Neth. J. agric. sci. 9, 134, 1961.
6. Newton G. L., Fontenot J. P., Tucker R. E., Polan C. E.: J. Anim. Sci. 35, 440, 1972.
7. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. NRC-Nat. Acad. Sci., Washington D. C. 1978.
8. Ryś R. (red.): Normy żywienia zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa 1982.
9. Underwood E. J.: Żywienie mineralne zwierząt. PWRiL, Warszawa 1971.
10. Wilcox G. E., Hoff J. E.: J. Dairy Sci. 57, 1085, 1974.
11. Zieliński R.: Tablice statystyczne. PWN, Warszawa 1972.

Adres autora: dr Tadeusz P. Zarski, ul. Krasiańskiego 28a m 1, 01-769 Warszawa

Жарский Т. П., Рокицкий Э. — Изменения концентрации магния, кальция, натрия и калия в сыворотке крови коров в период перехода с зимнего кормления на летнее

Исследования выполнили на 15 коровах возрастом свыше 4,5 года, находящихся в пике лактации. Помимо запроса на минеральные вещества после выхода коров на пастбище наблюдались существенные понижения уровня Mg, Ca и Na и рост уровня K соответственно на 38, 40, 24 и 10% по отношению к уровням на предпоследний день перед выходом на пастбище. Наиболее глубокое, хотя не угрожающее появлением тетании состояние гипомagneзмии отмечилось на 2 неделе пастбы. Вероятно, состояние гипомagneзмии и гипонатриемии было в этом случае вызвано излишком калия в диете (692 mmol/kg с.м.). Факт появления гипомagneзмии помимо удовлетворения запроса диетой и добавкой традиционной минеральной смеси показывает, что в период первых 2 недель пастбы следует ввести добавку препаратов, обильных магнием, и обязательно применять соль-лизунец.

Zarski T. P., Rokicki E. — **Changes in the concentration of Mg, Ca, Na, and K in the bovine serum during transitional stage from winter to summer feeding**

The studies were carried out on 15 cows, aged over 4.5 years, being in the top of lactation. Although the requirements for mineral elements were fulfilled, however, the level of Mg, Ca, and Na was decreased at 38, 40 and 24%, and an increase at 10% of K were observed in relation to the level of these elements before pasture feeding. The lowest level of Mg appeared in the second week of grazing. The state of Mg and Na deficiency was probably caused by the surplus of K in food (692 mmol/kg of dry mass). This observation indicate that in the period of the first two weeks of grazing the addition of food enriched with Mg and employing of salt-licks are necessary.

AL-MOSHAT, TAYLOR D. J.: Bakterie izolowane ze zmian w żołądku i w jelitach koni. (Bacteria isolated from enteric lesions of horses). Vet. Rec. 118, 453—458, 1986 (16)

Ze śluzówki żołądka i jelit 23 koni i 2 źrebiąt wyosobniono 33 szczepy bakteryjne. Wykazano, że obecność Clostridium perfringens typ A, Actinobacillus equuli, Salmonella typhimurium i Campylobacter coli typ 1 wiąże się z obecnością zmian patologicznych w przewodzie pokarmowym. Za przyczynę zapalenia żołądka uznano Aeromonas hydrophila i Campylobacter jejuni biotyp 1. W 9 przypadkach biegunkę wywoływało zakażenie Salmonella typhimurium, któremu towarzyszyły C. perfringens typ A, Pseudomonas aeruginosa i Streptococcus faecalis. Na podstawie uzyskanych wyników badań nie udało się ustalenie roli beta hemolitycznych szczepów Escherichia coli, Ps. aeruginosa, Ps. putrefaciens, Bacteroides vulgatus i Clostridium septicum w etiologii schorzeń przewodu pokarmowego koni.

G.

LEHR C., JOYAPPA H. G., GOODNOW R. A.: Charakterystyka właściwości serologicznej i działania ochronnego pilus Moraxella bovis. (Serologic and protective characterization of Moraxella bovis pili). Cornell. Vet. 75, 484—492, 1985 (4)

Dziesięciu cielętom podano domięśniowo 5,0 mg oczyszczonego białka pilus Moraxella bovis EPP63, dwukrotnie w odstępie 28 dni. Nieszczepione cielęta stanowiły grupę kontrolną. Następnie wszystkim cielętom po 14—17 dniach po drugim szczepieniu po 10—15 min. ekspozycji na UV podano do worka spojówkowego $2,0 \times 10^8$ cfu M. bovis EPP63. U 10% cieląt szczepionych i u 60% cieląt nieszczepionych wystąpiło zapalenie spojówek i rogówki. Badania w teście ELISA wykazały występowanie reakcji krzyżowych między antygenem pilus M. bovis EPP63 i MED72 oraz FLA64 i ATCC10900. Fakt, występowania różnic serologicznych między antygenami różnych szczepów M. bovis należy uwzględnić przy sporządzaniu szczepionki z pili.

G.