

Hematologiczne i metaboliczne parametry krwi u krów w czasie okołoporodowym i wzrastającej laktacji

RYSZARD MORDAK, JÓZEF NICPOŃ

Katedra Chorób Wewnętrznych i Pasożytniczych z Kliniką Chorób Koni, Psów i Kotów
Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, pl. Grunwaldzki 47, 50-366 Wrocław

Mordak R., Nicpoń J

Selected blood parameters in cows at the periparturient period and increasing lactation

Summary

The aim of the study was the comparison of selected blood parameters in three different groups of cows: in mid lactation, 100-150 days after calving (17 cows), in dry period, 7-3 days before calving (14 cows) and 3-5 days after calving (11 cows). The cows were clinically healthy and were kept in good environmental and nutritional conditions with mean productivity per lactation of approximately 7000 kilograms of milk per cow. Twenty-two different biochemical and morphological blood parameters were analyzed. The values of some blood parameters like: erythrocyte count, leukocyte count, hemoglobin level, haematocrit, levels of glucose, urea, creatinine, Ca, Mg, GPT activity, and values of pH, pO_2 were similar in all groups of cows. Statistically significant differences between the tested technological groups of cows were noted for the remaining parameters like: levels of bilirubin, total protein, albumins, GOT activity, concentrations of K, Na, Pn (inorganic phosphorus), Cl, activity of GOT and values of pCO_2 , or BE. The results of these investigations may be useful for veterinarians responsible for prevention and the therapy of the cattle.

Keywords: cows, blood, diagnostic tests

Ponad połowa notowanych, niezakaźnych jednostek chorobowych u bydła to zaburzenia metaboliczne (13), które w konsekwencji mogą stawać się przyczyną innych chorób, w tym i zakaźnych, poprzez zmniejszenie szeroko rozumianej odporności zwierząt oraz ich produktywności (5, 14). Wielokrotnie wykazywano istotny wpływ jakości żywienia ciężarnych krów na stan równowagi kwasowo-zasadowej oraz u ich potomstwa (1-4, 7, 11, 12). Stosowanie w leczeniu środków buforowych znacznie łagodzi objawy kliniczne oraz sprowadza poszczególne parametry biochemiczne krwi u krów na krótko do normy, nie eliminując przyczyn zaburzeń metabolicznych. Obciążenia metaboliczne przekładają się bezpośrednio na wyniki rozrodu krów w stadzie oraz na ich produktywność (8-10). Monitorowanie stad oraz okresowe badania diagnostyczne reprezentatywnych próbek dla poszczególnych ferm bydła pozwalają na uruchomienie działania wyprzedzającego i przyczynowego. Okresowe monitorowanie diagnostyczne stada ma duże znaczenie w profilaktyce chorób metabolicznych oraz pozwala na osiąganie dodatnich wskaźników ekonomicznych w hodowli krów mlecznych.

Celem badań była ocena i porównanie wybranych parametrów krwi krów w różnych grupach technologicznych w okresie wzrastającej laktacji, zasuszenia, niedługo przed porodem oraz we wczesnym okresie poporodowym.

Materiał i metody

Prowadząc rutynowe diagnostyczne monitorowanie stada krów mlecznych w oparciu o posiadane nowoczesne laboratorium diagnostyczne, zbadano i zestawiono wyniki wybranych parametrów krwi pobranej od 17 losowo wybranych krów w okresie wzrastającej laktacji 100-150 dni po porodzie (grupa I), 14 krów zasuszonych w czasie 3-7 dni przed porodem (grupa II) i 11 krów między 3. a 5. dniem po porodzie (grupa III). Badania przeprowadzono w tym samym gospodarstwie i w tym samym czasie na krowach nie wykazujących klinicznych objawów choroby i przebywających w dwóch sektorach o podobnych warunkach bytowych w każdym z nich. Krowy w okresie laktacji przebywały w hali, a krowy zasuszone i po porodzie w tej samej porodówce. Tak zestawione zwierzęta rozpatrywano jako oddzielne grupy badawcze. Wiek krów wynosił od 4 do 7 lat. W badaniach krwi uwzględniono liczbę erytrocytów, leukocytów, wartość stężenia hemoglobiny (Hb) i wartość hematokrytu (Ht), poziom białka całkowitego, albumin, glukozy, bilirubiny, mocznika i kreatyniny, aktywność enzymów: aminotransferazy asparaginianowej – AspAT (GOT) oraz aminotransferazy alaninowej – ALAT (GPT), stężenie magnezu (Mg), wapnia (Ca), fosforu nieorganicznego (Pn), sodu (Na), potasu (K), chlorków (Cl) oraz parametry równowagi kwasowo-zasadowej (stężenie jonów wodorowych (pH), ciśnienie parcjalne tlenu (pO_2), ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla (pCO_2), nadmiaru lub niedoboru zasad buforujących we krwi (BE).

Krowy w okresie laktacji przebywały w hali z wolnym dostępem do stanowisk (90 stanowisk wyposażonych w materace izolacyjne). Wysoki komfort środowiskowy (automatyczny

system wentylacji, elektroniczny system zadawania paszy treściwej, stół paszowy – TMR, czochradła statyczne i automatyczne). Ferma wyposażona była w nowoczesny system Alpro-Delaval wraz z systemem doju Paralel 2 × 4. Krowy zasuszone przeprowadzono do tradycyjnej porodówki

o dobrych warunkach środowiskowych. Zwierzęta w hali otrzymywały ok. 20 kg kiszonki z kukurydzy oraz ok. 10 kg sianokiszonki, ponadto ok. 10 kg wysłódków kiszonych i młóta, 3-4 kg siana, 1,5 kg otrąb i śruty rzepakowej, 3-10 kg paszy treściwej zależnie od wydajności mlecznej plus lizawki i dodatki mineralno-witaminowe. Krowy zasuszone w porodówce otrzymywały połowę dawek wymienionych kiszonek, bez wysłódków i młóta, podobną ilość siana tj. 3-4 kg, 2-3 kg paszy treściwej oraz dodatki mineralno-witaminowe. Cielęta przebywały w porodówce w sąsiadujących ze stowiskami krow matek w klatkach i pojone były siarą swoich matek. Średnia wydajność mleka od krowy w laktacji w całej fermie wynosiła ok. 6500 litrów. Ferma była wolna od chorób zakaźnych – zaraźliwych i inwazyjnych. Padnięć wśród krow i jałówek nie było, a wśród cieląt wynosiły 2,5% w badanym okresie.

Ocenę diagnostyczną prowadzono uwzględniając indywidualne parametry każdej krowy oddzielnie (17). Uzyskane wyniki badań z poszczególnych grup zestawiono i porównano statystycznie. Badania statystyczne oparto na teście analizy wariancji na poziomie istotności $p = 0,05$.

Wyniki i omówienie

W tab. 1 zestawiono wyniki oznaczeń, które nie różniły się istotnie statystycznie między trzema badanymi grupami krow. Dotyczyło to liczby erytrocytów, leukocytów, poziomu mocznika, kreatyniny, glukozy, aktywności GPT, wartości hemoglobiny, liczby hematokrytowej, pO_2 , pH, poziomu wapnia i magnezu. Były to parametry najbardziej stabilne we wszystkich badanych grupach krow i mieściły się na ogół w granicach normy fizjologicznej. Jedynie u krow w okresie laktacji (I) średni poziom mocznika znajdował się w górnej granicy normy fizjologicznej, a wapń u krow po porodzie (III) przekraczał nieco jej dolną granicę.

W tab. 2 zestawiono wyniki, które różniły się statystycznie istotnie między badanymi grupami krow.

Dla takich parametrów krwi krow, jak bilirubina całkowita i potas analiza statystyczna potwierdziła podobieństwo między grupą krow w laktacji (I) i grupą krow

Tab. 1. Parametry krwi nie różniące się statystycznie między grupami krow ($\bar{x} \pm s$)

Grupa	n	Eryocyty (T/L)		Leukocyty (G/L)		Mocznik (mmol/l)		Kreatynina (μ mol/l)		Glukoza (mmol/l)		Hemoglobina (g/dl)	
I	17	5,45	0,55	7,84	3,07	5,27	1,70	100,8	40,8	3,31	0,41	9,34	1,86
II	14	5,44	0,39	7,43	2,27	3,67	1,66	132,7	38,5	3,25	0,86	9,54	1,96
III	11	5,61	0,39	7,12	2,02	3,91	3,23	117,1	32,6	3,21	1,29	9,53	1,92
		GPT (U/L)		Hematokryt (L/L)		pH		pO_2 (mmHg)		Wapń (mmol/l)		Magnez (mmol/l)	
I	17	28,5	17,4	0,30	0,03	7,394	0,037	25,90	3,93	2,31	0,50	1,08	0,14
II	14	16,7	5,7	0,32	0,02	7,398	0,040	27,30	3,54	2,51	0,77	1,05	0,20
III	11	16,9	7,7	0,32	0,02	7,392	0,036	32,90	10,20	2,15	0,07	1,05	0,20

Tab. 2. Parametry krwi różniące się statystycznie między grupami krow ($\bar{x} \pm s$)

Grupa	n	Bilirubina (μ mol/l)		Potas (mmol/l)		GOT (U/L)		Fosfor (mmol/l)		Chlor (mmol/l)	
I	17	4,14 ^a	2,68	4,03 ^a	0,45	66,64 ^a	12,46	1,67 ^a	0,42	98,1 ^a	3,10
II	14	5,14 ^a	5,51	3,82 ^a	0,32	45,28 ^b	11,41	2,00 ^b	0,55	105,8 ^b	4,31
III	11	12,34 ^b	4,19	3,80 ^b	0,77	70,63 ^a	29,12	1,66 ^a	0,18	100,8 ^a	4,23
		Białko (g/l)		Albuminy (g/l)		Sód (mmol/l)		pCO_2 (mmHg)		BE (mmol/l)	
I	17	83,58 ^a	9,52	33,18 ^a	2,79	138,24 ^a	2,33	53,51 ^a	5,51	7,300 ^a	4,40
II	14	69,14 ^b	8,45	27,26 ^b	3,18	142,72 ^b	1,52	47,12 ^b	3,99	3,170 ^b	4,18
III	11	65,27 ^b	10,13	26,38 ^b	2,29	141,09 ^b	2,79	49,56 ^b	4,58	4,620 ^b	3,30

Objaśnienia: a, b – średnie oznaczone literami różnią się istotnie między grupami przy $p = 0,05$; n – liczba zwierząt w grupie

zasuszonych (II) oraz istotną różnicę w odniesieniu do grupy krow w okresie połogu (III). Wysoki ponadnormatywny średni poziom bilirubiny całkowitej stwierdzono u krow w grupie III, podczas gdy w pozostałych grupach krow poziom ten był 2-3-krotnie niższy. Średnie wartości potasu w grupie krow III były najniższe i przekraczały dolną granicę normy fizjologicznej.

Poziom takich parametrów krwi, jak GOT, Cl i Pn wykazywał podobieństwa między grupą krow w laktacji (I) oraz grupą krow bezpośrednio po wycieleniu (III), a jednocześnie istotną odmienność od grupy krow zasuszonych (II). Średnie wartości GOT stwierdzone w grupie I i grupie III były podobne i zdecydowanie wyższe w porównaniu z grupą krow II. Dla chlorków najwyższą średnią wartość, sięgającą górnej granicy normy fizjologicznej, zanotowana była w grupie II. Co do fosforu nieorganicznego (Pn), najniższe średnie wartości skupione blisko dolnej granicy normy notowano w grupie I i w grupie III, a najwyższe w grupie krow II.

W wartościach białka całkowitego, albumin Na, pCO_2 , i BE wykazano istnienie podobieństwa między krowami zasuszonymi (II) i świeżo wycielonymi (III), a jednocześnie istotne różnice z krowami będącymi w laktacji (I). Najwyższy, przekraczający normę fizjologiczną, a jednocześnie statystycznie istotnie różniący się od pozostałych grup technologicznych średni poziom białka notowano u krow w laktacji (I). Podobnie najwyższy średni poziom albumin obserwowano w tej grupie (I) krow. Natomiast sód w grupie I krow był na najniższym

poziomie. Średnie wartości pCO_2 we wszystkich grupach krów badanych przekraczały górną granicę normy fizjologicznej, ale najbardziej w grupie krów będących w laktacji (I), co istotnie ją wyróżniało spośród pozostałych dwóch grup krów (II) i (III). Podobnie zachowywały się wartości BE. Wyniki zbiorcze dla poszczególnych grup technologicznych, a zatem zwierząt o podobnym statusie fizjologicznym i produkcyjnym mogą być ważne nie tylko dla lekarzy klinicystów, ale i specjalistów hodowców. Ponadto określenie przedziału wartości poszczególnych parametrów u zwierząt klinicznie zdrowych w obrębie tej samej fermi oraz w obrębie danej grupy produkcyjnej może stanowić dla lekarza pewną bazę odniesienia, szczególnie ważną przy interpretacji wyników u zwierząt wykazujących objawy chorobowe.

Według Whitakera i współpracowników z Uniwersytetu w Edynburgu (16), w większości przeciętnych farm w Wielkiej Brytanii profile metaboliczne analizowane są 3-4 razy w roku, szczególnie w okresach zagrożeń, występowania zaburzeń, jako kontrola. Niektóre większe fermi wykonują takie testy 10 i więcej razy w roku. Oprócz tego ważne jest monitorowanie sprawności funkcji takich narządów, jak: wątroba, nerki, żwacz, także w systemie wymienionych trzech ważnych okresów produkcyjnych, jak: szczyt laktacji, zasuszenie i bezpośrednio po porodzie, aby zapewnić zdrowotność zwierząt i zadawalający rachunek ekonomiczny (7). Znaczne różnice w poziomie niektórych biochemicznych parametrów krwi występują w okresie okołoporodowym (6). Sam poród, szczególnie u krów mlecznych, jest momentem powodującym znaczące zmiany i różnice w obrazie biochemicznym krwi u krów tuż przed i po porodzie (11). Staufenbiel i wsp. (15) uważają, że dobrze jest badać pięć reprezentatywnych grup w stadzie 8-3 tygodnie przed porodem, 3-0 tygodni przed porodem, 0-7 dni po porodzie, 3-5 tygodni po porodzie i 15-18 tygodni po porodzie, a minimalna ilość próbek krwi powinna pochodzić co najmniej od 7, a najlepiej od 10 krów z danej grupy technologicznej. Pomimo konieczności monitorowania stad krów mlecznych, w praktyce terenowej często jest on nie wykonywany jako efekt pozorowanej oszczędności hodowców na kosztach weterynaryjnych. Lekarze prowadzący nadzór nad fermami krów mlecznych powinni zalecać konieczność monitorowania stad, a w dokumentacji lekarskiej, którą w oryginale pozostawiają właścicielom zwierząt, powinni w rubryce zaleceń zapisywać potrzebę okresowej kontroli diagnostycznej. Zdarza się bowiem tak, że w przypadkach rozprzestrzenienia się chorób metabolicznych i powstania znacznych strat z tytułu kosztów leczenia, upadków, niepłodności, brakowania nie dopatrują się własnej winy, lecz mają pretensje do lekarzy weterynarii, a ci nie potrafią udokumentować wykonania badań laboratoryjnych ani zaleceń ich wykonania. Problem monitorowania diagnostycznego, zarówno klinicznego, jak też laboratoryjnego ferm krów mlecznych jest stale aktualny, często podejmowany, przypominany i uzupełniany o nowe spostrzeżenia jako element łączenia nauki i sze-

roko pojętej praktyki oraz wyraz działań na rzecz dobrostanu zwierząt w fermach (1, 2, 7, 10, 12, 15, 16, 18).

Wyniki przeprowadzonych badań w grupach krów okresu okołoporodowego i wzrastającej laktacji, klinicznie zdrowych, w dobrych warunkach środowiskowych i żywieniowych, w zakresie niektórych parametrów biochemicznych krwi ujawniły istotne różnice zależne od etapu produkcyjnego. Określenie przedziału wartości poszczególnych parametrów krwi u krów klinicznie zdrowych w obrębie tej samej fermi oraz w obrębie danej grupy produkcyjnej może stanowić dla lekarza weterynarii pewną bazę odniesienia, szczególnie ważną przy interpretacji wyników u zwierząt klinicznie wykazujących objawy chorobowe.

Wnioski

1. Okres przed- i poporodowy oraz wzrastającej laktacji istotnie wpływa na wartość niektórych parametrów biochemicznych krwi.
2. Analiza parametrów krwi u krów uwzględniająca różne grupy technologiczne, poszerza wartość diagnostyczną oceny zdrowotności i rozwoju metabolicznych zaburzeń.

Piśmiennictwo

1. Bostedt H., Boryczko Z.: Zaburzenia homeostazy elektrolitowej w okresie okołoporodowym i ich wpływ na przebieg okresu poporodowego krów. *Międzyn. Sesja Nauk. Żywnienie, płodność, wydajność*. Polanica Zdr. 2002, s. 63-65.
2. Butler W. R.: Nutritional Interactions with Reproductive performance In *Dairy Cattle*. *Animal Reprod. Sci.* 2000, 60-61, s. 449-457.
3. Hejlasz Z., Nicpoń J.: Wpływ żywienia krów ciężarnych na zachowanie równowagi kwasowo-zasadowej, wymiany gazowej i wykładników czerwonekrwinkowych u krów i ich potomstwa. *Zesz. Nauk. AR, Wrocław* 1982, 40, s. 37-44.
4. Hejlasz Z., Nicpoń J., Rauluszkiewicz S., Samborski Z.: Układy buforowe, elektrolity, pH i wykładniki czerwonekrwinkowe we krwi u krów i cieląt w okresie okołoporodowym. *Pol. Arch. Wet.* 1987, 25, s. 225-235.
5. Janowski H., Markiewicz K., Tarczyński S.: *Choroby bydła*. PWRiL, Warszawa 1985, s. 293.
6. Jaśkowski J. M., Lechowski A.: Zależność pomiędzy zaburzeniami poporodowymi u krów a zawartością elementów mineralnych w surowicy krwi podczas okresu okołoporodowego. *Medycyna Wet.* 1985, 5, 292-295.
7. Kováč G., Nagy O., Seidel H., Reichel P., Hisria V., Vrabábel K., Novotný J., Thóth M.: The Importance of Preventive In Dairy Farm with Increasing Milk Production. The 5th Middle-European Buiatrics Congress 2004, Hajduszoboszlo Mat. 2004, s. 204-212.
8. Mordak R., Twardoń J.: Wpływ zastosowania buforów u krów ze stwierdzoną kwasicią metaboliczną w aspekcie kształtowania się wydajności mlecznej. *Mat. XXXV Konferencji Nauk. Perspektywiczne znaczenie profilaktyki i terapii chorób układu rozrodczego i gruczołu mlekowego*. Wenecja 1999, s. 111.
9. Mordak R., Twardoń J., Dejneka G., Nicpoń J.: The motility stimulation of uterus of cows in retention of placenta prevention. III Meadle-European Congress for Buiatrics Health Problems in Ruminants. *Milovy-Brno* 2001, s. 81-83.
10. Mordak R.: Zaburzenia homeostazy metabolicznej u krów a płodność stada. *Mat. Międzynarod. Konf. Nauk. Aktualne zagadnienia z zakresu embriotransferu, higieny mleka i rozrodu zwierząt domowych*, Polanica Zdr. 1998, s. 144.
11. Nicpoń J., Hejlasz Z., Rauluszkiewicz S., Samborski Z.: Przemiana azotowa, poziom glukozy, bilirubiny i niektórych enzymów we krwi u krów w okresie okołoporodowym i ich cieląt. *Zesz. Nauk. AR, Wrocław* 1985, 42, s. 211-221.
12. Nicpoń J., Jonkisz P.: Wpływ alkalozji krów ciężarnych na wybrane parametry biochemiczne krwi cieląt. *Zesz. Nauk. ART Olsztyn* 1996, 23, s. 25-30.
13. Rutkowiak B.: Zaburzenia trawienne i metaboliczne w stadach krów mlecznych. *PWRiL, Warszawa* 1987, s. 9.
14. Sikora J.: *Wybrane choroby bydła*. SI-MA, Warszawa 1998, s. 37-40, 50-52.
15. Staufenbiel R., Gelfert C. C.: Metabolic Profile Test as a Management Tool in Dairy Herds. The 5th Middle-European Buiatrics Congress 2004, Hajduszoboszlo, Mat. s. 721.
16. Whitaker D. A., Macrae A. I., Burrough E.: Nutrition, Fertility and Dairy Herd Productivity. *Cattle Practice* 2005, 13, s. 27-32.
17. Winnicka R.: Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. *Wyd. SGGW, Warszawa* 1997, s. 94-105.
18. Zaaijer D.: Feeding for Healthy Dry Cow by Monitoring, Cow Signals. *Cattle Practice* 2005, 13, s. 69-75.

Adres autora: dr Ryszard Mordak, pl. Grunwaldzki 47, 50-366 Wrocław; e-mail: rymo@poczta.wp.pl