

kolwiek w przypadku zakażenia hodowli komórek FLK cytopatycznym szczepem M/PI₃ uzyskano niższe wartości aktywności enzymatycznej rewertazy, które można wiązać z degeneracją znacznej liczby komórek FLK na skutek zakażenia wirusem parainfluenzy, to w przypadku szczepu M/PI₃ niecytopatycznego, taką możliwość należy wykluczyć. Wyniki aktywności rewertazy wirusa BLV po dodatkowym zakażeniu komórek FLK szczepem niecytopatycznym są znacznie wyższe w porównaniu z wynikami dla szczepu cytopatycznego i wskazują na synergistyczne współdziałanie obu wirusów. Wyjaśnienie tego zjawiska jest trudne na obecnym etapie i ostatecznej odpowiedzi należy szukać stosując techniki badań biologii molekularnej. Można przypuszczać, że istotną rolę w replikacji cząstek wirusa BLV mogą odgrywać pewne frakcje glikoproteidowe wirusa parainfluenzy. Badania takie będą przedmiotem dalszych analiz i pozwolą wyjaśnić wpływ zakażenia wirusem PI₃ na dynamikę namnażania się wirusa enzootycznej białaczki bydła zarówno w hodowli komórek FLK, jak i w organizmie zwierząt.

Piśmiennictwo

1. Bibrack B.: Zntbl. Vet. Med. 178, 195, 1970.
2. Buczek J., Deptuła W., Deptuła D., Lisowski K.: Mat. VII Kongresu PTNW, Lublin 2, 472, 1983.
3. Channock R. M.: Proc. Soc. exp. Biol. Med. 89, 379, 1955.

4. Chany C., Brailovsky C.: Comp. Rend. Acad. Sci. 261, 4282, 1965.
5. Deptuła W., Rułka J., Deptuła D.: Mat. VII Kongresu PTNW, Warszawa 2, 106, 1987.
6. Eaton M. D., Scala A. R.: Proc. Soc. exp. Biol. Med. 132, 20, 1959.
7. Fletcher R. D., Javvasu C.: Arch. ges. Virusforsch. 38, 105, 1972.
8. Fischman H. R., Bang F. B.: Proc. Soc. exp. Biol. Med. 121, 969, 1936.
9. Hatano M., Yoshie Ch.: Arch. ges. Virusforsch. 23, 314, 1957.
10. Kaleta E. F., Bankowski R. A.: J. natn. Cancer Inst. 48, 1303, 1972.
11. Kita J., Norcross N., Gillespie J. H.: Cornell Vet. 43, 431, 1968.
12. Kita J., Kowalski B., Bieńkowski J.: Medycyna Wet. 43, 93, 1987.
13. Klimentowski S.: Medycyna Wet. 42, 342, 1986.
14. Kuźmak J., Grundboeck-Jusko J.: Medycyna Wet. 42, 217, 1986.
15. Larecki Z., Wiśniewski J.: Medycyna Wet. 38, 454, 1972.
16. Mammerickx M., Portetelle D., Kettman R., Ghysdel J., Burny A., Dekegel D.: Vet. Microbiol. 1, 293, 1976.
17. Mammerickx M., Antoine O., Burny A., Desmecht M., Kerkhofs P., Palm R., Portetelle D., Wellemans G., Wyffels R.: Ann. Med. Vet. 133, 115, 1989.
18. McNair Scott T. F.: Adv. Vir. Res. 3, 165, 1931.
19. Mengeling W. L.: Am. J. vet. Res. 34, 779, 1973.
20. Merekalova Z. I., Jakovleva L. S., Mazurenko N. P., Orekhova N. M.: Vop. Virus. 33, 428, 1988.
21. Miller J. M., Miller J. D., Olson C., Gillette K. G.: J. natn. Cancer Inst. 43, 1297, 1969.
22. Reichert M., Grundboeck-Jusko J.: Medycyna Wet. 44, 14, 1988.
23. Rułka J.: Medycyna Wet. 43, 18, 1990.
24. Rułka J., Grundboeck M.: Mat. VII Kongresu PTNW, Warszawa 4, 53, 1987.
25. Sokolov M. J., Podčernejewa R. J.: Vop. Virus. 15, 57, 1970.
26. Szanto J., Lesso J.: Acta Virol. 15, 17, 1971.
27. Sharma J. M., Ragci L. G.: Am. J. vet. Res. 26, 935, 1965.
28. Thomssen R., Suhrkamp E., Bonk S.: Arch. ges. Virusforsch. 37, 02, 1972.
29. Van Der Maaten M. J., Miller J. M., Bothe A. D.: J. natn. Cancer Inst. 52, 491, 1974.
30. Van Der Noordda T., Enders J. F., Diamandopoulos G. T.: Proc. Soc. exp. Biol. Med. 122, 915, 1968.
31. Wesslen T., Hermodsson S., Philipson L.: Arch. ges. Virusforsch. 9, 31, 1959.

Adres autora: dr Jan Rułka, ul. Lubelska 17/6, 24-100 Puławy

TADEUSZ KOŚLA, MARIA ROGA-FRANC, ELIGIUSZ ROKICKI

Poziom Ca, Cu, Mg, Zn i P nieorganicznego w surowicy krwi krów a środowiskowe skażenie kadmem

Katedra Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego SGGW,
ul. Nowoursynowska 166, 02-766 Warszawa

Summary

The level of Ca, Cu, Mg, Zn and inorganic P in blood sera of cows in an environment polluted with Cadmium

The concentration of Ca, Cu, Mg, Zn and inorganic P in sera of cows in a natural environment polluted with Cd (Warsaw region) was examined. Samples of blood were collected 6 times from 66 dairy cows from the Warsaw region in the years 1986—1989. The content of Cd, Ca, Mg, Cu and Zn and inorganic P was determined by the ASS method according to Bagiński and coworkers (3) on the basis of the Cd content the results were divided into three groups: 1 below 0,27 $\mu\text{mol Cd/l}$, 2 from 0,27 to 0,53 $\mu\text{mol Cd/l}$, 3 more than 0,53 $\mu\text{mol Cd/l}$, and the results were analyzed in relation to the Cd content. Cadmium did not affect the content of the examined elements in blood. The concentration of Ca, inorganic P and Mg was at normal levels whereas the content of Zn was high and of Cu low.

Toksyczne działanie kadmu polega na wiązaniu wolnych grup sulfhydrylowych, a przez to hamowaniu aktywności enzymów lub zmianie konformacji białek (5, 9). Jony Cd współzawodniczą ponadto z jonami Ca o białka wiążące wapń w procesach wchłaniania w enterocytach (7, 8). Przy dużej podaży kadmu w treści jelit białko to łączy się z tym pierwiastkiem zwiększając jego wchłanianie i przez

to stężenie kadmu w surowicy krwi rośnie. Obniżenie zawartości wapnia w paszy powoduje wzrost koncentracji Cd w wątrobie i nerkach o 50 do 300% (4). W przypadku niedoboru wapnia w diecie, kadm może nasilać zmiany osteoporozyjne i indukować wtórną nadczynność przytarczyc (8). Kadm działa antagonistycznie na wchłanianie miedzi, współzawodnicząc z tym pierwiastkiem o miejsce wiązania w metalotioneinie jelitowej i wątrobowej, a mniejsza trwałość połączeń miedzi z metalotioneiną umożliwia wypieranie tego metalu z kompleksu przez kadm (7, 10, 14). Niedobór cynku w diecie zwiększa koncentrację kadmu w wątrobie (6). Enzymy, które zawierają cynk, mogą z łatwością zastępować ten metal kadmem, co wpływa na ich cząściową lub całkowitą inhibicję (2). Uwzględniając antagonistyczne działanie Cd wobec Ca i innych pierwiastków podjęto badania w celu poznania wpływu kadmu, występującego w naturalnych warunkach okolic Warszawy na zawartość Ca, P- nieorganicznego, Mg, Cu i Zn w surowicy krwi krów.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 66 krowach mlecznych rasy ncb pochodzących z ferm bydła Łomna i Parzniew oraz z 3 gospodarstw rodzinnych w gminie Czosnów i 3 gospodarstw w gminie Leszno. Wybrane obory położone były 10—20 km od północnej granicy Warszawy i w takiej sa-

Tab. 1. Zawartość makro- i mikroelementów w surowicy krwi krów w zależności od koncentracji kadmu ($\bar{x} \pm s$)

Koncentracja Cd ($\mu\text{mol/l}$)	(n)	Ca (mmol/l)		P-nieorg. (mmol/l)		Mg (mmol/l)		Cu ($\mu\text{mol/l}$)		Zn ($\mu\text{mol/l}$)	
< 0,27	(157)	2,61	0,59	1,74	0,52	0,83	0,25	9,44	3,78	18,36	9,33
0,27—0,53	(65)	2,64	0,51	1,77	0,57	0,87	0,23	8,18	3,94	16,22	5,97
> 0,53	(87)	3,14	0,56	1,61	0,44	1,05	0,23	9,60	3,94	16,22	8,11

mejszej odległości od Huty Warszawa. Badania obejmowały okres utrzymania pastwiskowego i alkierzowego w latach 1986—1989. Od wybranych krów krew do badań pobierano po 6 razy, trzykrotnie w okresie żywienia zimowego i także trzykrotnie przy żywieniu letnim. Zwierzęta w fermie Łomna utrzymywano w oborze wolnostanowiskowej, boksowej z podłogą rusztową, w fermie Parzniew w oborze płytkiej, na uwięzi z mechanicznym usuwaniem obornika, a w oborach rodzinnych krowy utrzymywano w oborach głębokich. Żywienie krów w okresie letnim w fermie Parzniew i gospodarstwach rodzinnych oparte było na pastwisku, z tym, że w fermie Parzniew krowy zgodnie z normami żywieniowymi, w zależności od wydajności mlecznej, otrzymywały dodatek paszy treściwej. W fermie Łomna w okresie letnim podawano krowom zielonkę do żłobów i w zależności od wydajności dodatek paszy treściwej przy doju. W żywieniu zimowym podśawą były kiszzonka i siano, z tym, że w gospodarstwach chłopskich także słoma i okopowe. Wszystkie krowy zimą otrzymywały paszę treściwą. W 309 próbach surowicy krwi oznaczono zawartość kadmu, wapnia, magnezu, miedzi i cynku metodą atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej, a fosfor nieorganiczny metodą Bagińskiego i wsp. (3). W zależności od zawartości kadmu w surowicy krwi próby podzielono na trzy grupy: 1 — do 0,27 $\mu\text{mol Cd/l}$ (liczba prób 157), 2 — od 0,27 do 0,53 $\mu\text{mol Cd/l}$ (liczba prób 65) i 3 — ponad 0,53 $\mu\text{mol Cd/l}$ (liczba prób 87). W tak podzielonym materiale analizowano zawartość Ca, P nieorg., Mg, Cu i Zn. Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej przeprowadzając analizę wariancji.

Wyniki i omówienie

Wyniki uzyskane w doświadczeniu przedstawiono w tab. 1. Stwierdzono, że niezależnie od stężenia kadmu w surowicy krwi, poziomy wapnia, fosforu nieorganicznego i magnezu nie odbiegają od wartości referencyjnych dla bydła (12). Wysokim wartościom wapnia i magnezu w surowicy krwi towarzyszyły wysokie stężenia kadmu. Przy zawartości kadmu w surowicy przekraczającej 0,53 $\mu\text{mol/l}$ stężenie wapnia wzrosło do 3,14 mmol/l, czyli lekko przekraczało normę (12). Różnica nie była istotna statystycznie. Nie wykazano opisanej przez Gaździka i wsp. (2) zależności, że wysokim stężeniom kadmu towarzyszą niskie stężenia w surowicy krwi wapnia. Podobne wyniki w doświadczeniu na szczurach uzyskali Pond i Walker (13), którzy dodając 200 $\mu\text{g Cd/g}$ paszy nie stwierdzili obniżenia koncentracji wapnia w surowicy krwi, a także obniżenia jego zawartości w nerkach i wątrobie, zaś u noworodków od samic tak karmionych wykazali nawet wzrost zawartości wapnia w organizmie. Poziom magnezu wzrastał nieistotnie przy wyższych stężeniach kadmu w surowicy krwi; we wszystkich grupach jego stężenie można za właściwe dla bydła. Koncentracja fosforu nieorganicznego w surowicy była właściwa dla bydła i nie ulegała zmianom wraz ze wzrostem poziomu kadmu. Zawartość miedzi, niezależnie od poziomu kadmu, była niższa od dolnej wartości granicznej i wskazywała na jej niedobór (10,23 $\mu\text{mol/l}$). (1). We wszystkich grupach poziom cynku był wysoki. Wyniki badań własnych potwierdzają dane Peteringa i wsp. (11), że wysoki poziom cynku w diecie redukuje niekorzystny wpływ Cd na absorpcję cynku.

Wnioski

1. Zróżnicowana zawartość kadmu występująca w surowicy krwi krów z okolic Warszawy nie wpływa istotnie na zawartość wapnia, fosforu nieorganicznego, magnezu, miedzi i cynku.
2. Przeciętne zawartości wapnia, fosforu nieorganicznego, magnezu i cynku w surowicy krwi krów z okolic Warszawy nie odbiegają od wartości prawidłowych; zawartość miedzi jest natomiast niższa od granicy referencyjnej niedoboru.

Piśmiennictwo

1. Anke M.: Kritische Einschätzung der Spurenelementbedarfsnormen. Festschrift zum 125-jährigen bestehen der Lehr- und Versuchstation Leipzig-Möckern, 1977.
2. Aylett B. J.: The chemistry and bioinorganic chemistry of cadmium. w: M. Webb (red.): The chemistry, biochemistry and biology of cadmium. Elsevier Press, North-Holland Biomedical, Amsterdam, 1979, s. 1.
3. Bagiński E. S., Poła P. P., Żak B.: Am. J. Med. Technol., 38, 1, 1969.
4. Barej W.: Fizjologiczne podstawy użytkowania bydła. PWRiL, Warszawa 1986.
5. Bell J. U.: Toxicol. Appl. Pharmacol., 54, 148, 1980.
6. Bremner I.: Mammalian absorption, transport and excretion of cadmium. w: M. Webb (red.): The chemistry, biochemistry and biology of cadmium. Elsevier Press, North-Holland Biomedical, Amsterdam 1979, s. 175.
7. Gaździk T., Grzybek H., Gaździk M., Panz B.: Polski Tyg. Lek. 39, 415, 1984.
8. Gaździk T., Kamiński M.: Ann. Acad. Med. Siles. 9, 101, 1985.
9. Ithakissios D. S., Ghatghazi T., Menear J., Kessler W. N.: Toxicol. Appl. Pharmacol. 31, 143, 1975.
10. Nikonow M., Urbanek-Kartowska B.: Toksykologia żywności. PZWL, Warszawa 1987.
11. Petering H. G., Choudhury H., Stemmer K. L.: Environ. Health Perspect. 28, 97, 1979.
12. Pinkiewicz E.: Podstawowe badania laboratoryjne w chorobach zwierząt. PWRiL, Warszawa 1971.
13. Pond W. G., Walker E. F.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 148, 666, 1975.
14. Urbanowicz H., Steiert E., Zaręba J.: Med. Pracy 26, 337, 1975.

Adres autora: doc. dr hab. Tadeusz Kośła, ul. Bernardyńska 5 m. 10, 02-904 Warszawa

DJORDJEVIC S., HORNITZKY M., ROSS A. D., WHITTINGTON R. J.: Analiza przy użyciu endonukleaz restrykcyjnych izolatów australijskich *Leptospira interrogans* serovar. hardjo wycosobnionych od bydła z bezmlecznością i ronieniem. (Restriction-endonuclease analysis of Australian isolates of *Leptospira interrogans* serovar. hardjo from cattle with agalactia and abortion). Aust. Vet. J. 70, 98—100, 1993 (3)

Stosując elektroforezę w żelu poliakrylamidowym i elektroforezę w żelu agarozy rozdzielono produkty działania endonukleaz restrykcyjnych na DNA 20 szczepów *Leptospira interrogans*. Szczepy pochodziły od krów z bezmlecznością lub od krów roniących. Profile uzyskane w elektroforezie dla 19 szczepów odpowiadały profilowi referencyjnego szczepu L. interrogans serovar. hardjo podtyp hardjobovis. Profil jednego szczepu różnił się w sposób zasadniczy od profilu podtypu hardjobovis i hardjoprajitno. Ten szczep był identyczny serologicznie z typem serologicznym pomona. Czułość metody uległa zwiększeniu po użyciu do wybarwiania rozdziawałów soli srebra.