

15. Szczawiński J.: Wpływ peklowania, pasteryzacji i napromieniania mięsa na wytwarzanie toksyn przez *Clostridium botulinum*. Praca hab. Wyd. SGGW-AR, Warszawa 1987.
 16. Szczawiński J., Szczawińska M., Szulc M.: Arch. Lebensmittehyg. 36, 55, 1985.
 17. Szczawiński J., Szczawińska M., Szulc M.: J. Fd Sci. 54, 1313, 1983.

18. Walewski R.: Metody statystyczne w badaniach iakarskich i melioracyjnych, PWRiL, Warszawa 1989.
 19. Zaleski S. J.: Mikrobiologia Żywności pochodzenia zwierzęcego, WNT, Warszawa 1985.

Adres autora: doc. dr hab. Jacek Szczawiński, ul. Capri 4 m. 83, 02-762 Warszawa

TADEUSZ P. ŻARSKI, BOGDAN DĘBSKI *

Wykorzystanie badań mleka do oceny zaopatrzenia krów w selen w wybranych rejonach Polski

Katedra Zoohigieny Wydziału Zootechnicznego i * Katedra Biochemii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR, ul. Nowoursynowska 166, 02-766 Warszawa

Summary

The use of cow milk examinations to evaluate selenium supply in chosen regions of Poland

In four regions of Poland (6 voivodships) differing by type of soils, methods of agricultural production and level of industrialization 72 samples of milk were chosen from creamery. The content of selenium, determined by the method of McCarty et al., profoundly varied from 39.5 to 234.6 nmol.L⁻¹. The lowest content of selenium was noted in the north-east and east part of Poland. It is suggested that the level of selenium depends mostly on type and quality of soil and industrial pollution.

Od 1957 r., kiedy to Schwarz i Foltz (24) wykazali obecność selenu w tzw. czynniku 3, zapobiegającym martwicy wątroby u szczurów, wiedza na temat funkcji biochemicznych oraz schorzeń będących wynikiem niedoboru tego pierwiastka znacznie się poszerzyła. Wiele schorzeń występujących u zwierząt gospodarskich ma swoją przyczynę w brakach selenu. Należy do nich pokarmowa dystrofia mięśniowa cieląt (6, 12, 22). Częstymi schorzeniami towarzyszącymi niedoborowi Se u krów są zaburzenia rozrodu, zatrzymanie łożyska, zapalenie gruczołu mlekowego (14, 16).

Selen jest składnikiem peroksydazy glutationowej i jego funkcja biologiczna przejawia się głównie w działaniu tego enzymu. Peroksydaza glutationowa (GSH-Px) E.C. 1.11.1.9 jest enzymem katalizującym reakcje redukcji nadtlenu. Enzym ten w połączeniu z innymi systemami enzymatycznymi, tj. katalazą, s-transferazą glutationu i dysmutazą ponadtlenu chronią jako przeciwutleniacze mitochondria struktury mikrosomowe i błony komórkowe przed destruktywnym działaniem wyżej wymienionych agresywnych grup chemicznych (4). Aktywność GSH-Px jest zazwyczaj ściśle skorelowana z koncentracją Se w pełnej krwi, a także w surowicy (2, 25, 26, 28). Wykazano także, że aktywność GSH-Px w mleku jest istotnie skorelowana z poziomem Se w mleku (9). W związku z tym uznaje się, że badanie poziomu Se, jak i aktywności GSH-Px w materiale biologicznym jest równorzędne w ocenie stanu gospodarki selenowej w organizmie zwierzęcym. Stwierdzono także, że w pewnych zakresach istnieje liniowa zależność między koncentracją Se w paszy oraz w surowicy i w mleku (17). Mleko jest materiałem łatwym do pozyskania i dlatego jest szczególnie przydatne w badaniach diagnostycznych dotyczących selenu, a także innych pierwiastków np. jodu (3).

Celem badań było rozpoznanie sytuacji w pokryciu zapotrzebowania krów na selen, w odpowiednio wy-

branych rejonach Polski, w oparciu o rejestrację poziomu Se w mleku. Badania te były wstępem do badań ogólnopolskich, a także miały pozwolić na wytypowanie rejonu do przeprowadzenia badań aplikacyjnych mających na celu uzupełnienie deficytu Se u krów.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w czterech rejonach Polski, zróżnicowanych pod względem gleby, formy gospodarki rolnej i uprzemysłowienia.

Rejon I — obejmował część makroregionu północno-wschodniego — województwa białostockie i suwalskie, Jest to rejon dominacji drobnej gospodarki indywidualnej, z minimalnym nasyceniem przemysłem, interesujący pod względem gleb, szczególnie w części północnej, gdzie dominują młode gleby pochodzenia polodowcowego, których wylugowana warstwa wierzchnia może wykazywać braki szeregu składników mineralnych, w tym także Se. Występują tam również duże kompleksy torfów niskich. Z informacji lekarzy weterynarii i ZHW można wnioskować, że występują tam kliniczne formy niedoboru Se u bydła i owiec. Rejon II, obejmujący województwo poznańskie, jest rejonem z dominacją dużych gospodarstw sektora państwowego, o wysokiej kulturze rolnej. Rejon ten zasługuje na szczególną uwagę ze względu na fakt, że na obszarze tym najwcześniej na ziemiach polskich zaczęto stosować nawożenie mineralne. Nawożenie mineralne stanowi czynnik zmieniający w sposób istotny naturalne proporcje składu pierwiastkowego gleby. Prowadzi do wzbogacenia gleb w niektóre składniki, niekiedy w nadmiarze, może jednak w sposób pośredni przyczynić się do zubożenia składu mineralnego gleby, szczególnie w mikroelementy. Rejon III — wielkoprzemysłowy, obejmujący województwo katowickie, zajmuje obszar wokół dużych aglomeracji przemysłowych, charakteryzuje się wysokim stopniem skażenia środowiska. W rejonie tym można podejrzewać występowanie zaburzeń na tle niedoboru Se będących następstwem nagromadzenia w środowisku pierwiastków antagonistycznych w stosunku do Se jak np. siarka i arsen. Rejon IV — centralny, obejmujący województwa stołeczne i siedleckie, w których dominują drobne gospodarstwa indywidualne. Jest średnio nasycony przemysłem, a w województwie siedleckim w stopniu niewielkim. Stanowi on odniesienie do różniących się istotnie pozostałych rejonów badań.

W każdym z powyższych rejonów, w miesiącach maj i czerwiec, pobrano w zlewniach OSM zbiorcze próby mleka z cystern. W każdym z województw pobrano po 12 prób mleka. Po separacji przy użyciu chromatografii gazowej oznaczano Se metodą opisaną przez McCarthy i wsp. (18), opartą o zasadę wychwytu elektronów.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej; istotność różnic między średnimi oceniono wielokrotnym testem rozstępu Duncana (23).

Wyniki i omówienie

Uzyskane w badaniach wyniki przedstawiono w tab. 1. Najniższy poziom Se w mleku stwierdzono

Tab. 1. Koncentracja selenu w próbach mleka krowiego pochodzącego ze zlewni w badanych województwach w $\text{nmol} \cdot \text{l}^{-1}$

| | | Województwo | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|-------------|-----------|------------|------------|------------|-------|------------------|-------|-------------|-------|
| bialostockie | | suwalskie | | siedleckie | | stołeczne | | katowickie | | poznańskie | |
| Barszczewo | 57,8 | Biała Piska | 80,0 | Biłogoszcz | 89,2 | Blonie | 167,0 | Będów | 127,3 | Borówko | 160,4 |
| Choroszcz | 63,5 | Grabowo | 44,0 | Chromin | 76,2 | Brwinów | 159,4 | Gołęcz Sl. | 114,6 | Chłudowo | 165,2 |
| Chwaszczewo | 82,7 | Kalinowo | 54,5 | Dobre | 127,2 | Góra | | Grodziec Sl. | 150,7 | Czempiń | 191,4 |
| Dąbrowa B. | 65,2 | Kamionki | 64,0 | Golice | 66,2 | Kalwaria | 139,4 | Jankowice | 156,8 | Dopiewo | 180,6 |
| Dubašno | 61,2 | Kuzieczka | 60,0 | Grodzisk | 90,4 | Jablonna | 115,8 | Miedziana | | Grodzisk | 139,9 |
| Grodziszczany | 67,1 | Lipiszczany | 47,5 | Jagodne | 89,5 | Leszno | 103,8 | Góra | 184,8 | Komorniki | 188,8 |
| Janów | 67,1 | Lipsk | | Latowicz | 88,1 | Łomna | 147,5 | Okradzinów | 118,3 | Kórnik | 180,1 |
| Kizielany | 60,2 | n. Biebrzą | 61,3 | Mińsk Maz. | 121,6 | Młochów | 124,0 | Pilica | 89,2 | Mosina | 234,6 |
| Lewki | 67,8 | Nowinka | 62,5 | Sokolów | | Nowy Dwór | | Podlipie | 140,2 | Oborniki | 159,4 |
| Nowe Aleksandrowo | 76,1 | Olecko | 41,1 | Podlaski | 127,3 | Mazowiecki | 128,4 | Psary | 114,1 | Swarzędz | 192,4 |
| Poświętne | 45,0 | Rygańówka | 45,4 | Wiśniewo | 79,5 | Obory | 136,4 | Racibórz | 112,9 | Szamotuły | 170,1 |
| Sławno | 50,8 | Zawady | 39,5 | Wyszków | 93,8 | Piaseczno | 156,6 | Roszkowice | 122,2 | Środa Wlkp. | 215,0 |
| | | Żabiskie | 56,6 | Żelków | 78,0 | Radzymin | 111,6 | Tarnowskie Góry. | 209,4 | | |
| | | | | | | Zaborów | 134,7 | | | | |
| Średnia \bar{x} | a 63,7 | a 54,6 | a 93,9 | b 135,4 | b 136,6 | c 181,8 | | | | | |
| Odchylenia standardowe s | 20,5 | 11,7 | 20,5 | 19,7 | 33,9 | 25,7 | | | | | |

Objaśnienie: a, b, c — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$.

w próbach pochodzących z województw białostockiego i suwalskiego, nieco wyższy w próbach z województwa siedleckiego. Wartości te różniły się w sposób istotny od poziomów zarejestrowanych w pozostałych województwach, tj. w warszawskim, katowickim i poznańskim. Najwyższą koncentrację Se w mleku stwierdzono w województwie poznańskim. Różniła się ona istotnie ($p \leq 0,01$) od poziomów w pozostałych rejonach badań i wynosiła $181,5 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Norrman (21), przedstawiając wyniki badań wykonanych w różnych krajach podaje, że poziom Se w mleku waha się w granicach od $25,3$ do $758,4 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$, w zależności od zawartości tego pierwiastka w paszy. Allaway i wsp. (1) stwierdzili, że mleko krów pochodzące z rejonów o niskiej koncentracji Se w paszy zawiera poniżej $252,2 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Potwierdzają to wyniki badań Hadjimarkosa i Bonhorsta (13), którzy w rejonach deficytu Se notowali w mleku krów poziom Se rzędu $63,2 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Badania wykonane w Nowej Zelandii wykazały, że na terenach niedoborowych poziom Se w mleku wahał się od $37,9$ — $50,6 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$ (11) lub $37,9$ — $126,4 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$ (20). Przy poziomie Se w suchej masie paszy $0,52$ — $0,64 \mu\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$, stanowiącym w przybliżeniu około 50% zapotrzebowania na Se, stężenie tego pierwiastka w mleku, w doświadczeniu Conrada i Moxona (8), wahało się w granicach od $88,5$ do $139,0 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Biorąc pod uwagę powyższe wyniki należy stwierdzić, że poziomy Se uzyskane w badaniach własnych są niskie, a w przypadku województw białostockiego i suwalskiego wskazują na stan głębokiego niedoboru tego pierwiastka. Jedynie w województwie poznańskim, a także w wielu przypadkach w województwach warszawskim i katowickim, poziom Se w mleku jest wyższy od wartości, przy których obserwowano kliniczne objawy niedoboru tego pierwiastka (15).

Głównym źródłem selenu dla roślin stanowiących paszę dla zwierząt jest Se zawarty w glebach, a także — co jest szczególnie istotne w rejonach przemysłowych — pochodzący z emisji pyłów powstających przy spalaniu węgla kamiennego. W jednym kilogramie tego surowca zawartych jest $5,4$ — $135 \mu\text{mol}$ Se. W wyniku spalania węgla, tylko na półkuli północnej wyemitowane zostało do środowiska $10\,000 \text{ t}$ selenu (10).

Z zasobności gleb w selen decyduje ich pochodzenie, a o dostępności dla roślin pH gleby oraz obecność innych pierwiastków, głównie siarki (19). Gleby w województwach wschodnich i centralnych, szczególnie w tych rejonach skąd pochodziły próby mleka, to gleby piaszczyste lub wytworzone z piasków różnego pochodzenia oraz torfy niskie. Występowanie deficytu Se na tego typu glebach potwierdzają badania Binertsa (5) wykonane w Holandii. W glebach kwaśnych i obojętnych dostępność selenu dla roślin jest bardzo mała (19). Potwierdza to znany powszechnie fakt występowania przewlekłej toksykozy selenowej tzw. choroby ługowej (ang. alkali disease) u zwierząt żywionych roślinami uprawianymi na glebach alkalicznych zasobnych w Se (27). Jak wynika z badań wykonanych przez stacje chemiczno-rolnicze, odczyn gleb polskich jest kwaśny, wskaźnik bonitacji pozytywnej dla tego parametru wynosi 29, szczególnie niskie pH wykazują gleby torfowe (7). Oprócz czynników naturalnych decydujących o stopniu zakwaszenia gleb, wpływają na to zjawisko także czynniki antropogenne, tj. nawożenie i przemysłowe zanieczyszczenie środowiska. W tym ostatnim przypadku z gospodarką selenową wiążą się ściśle emisje SO_2 .

Wydaje się, że w przypadku województwa katowickiego, stosunkowo niskie poziomy Se w mleku, mimo znacznych emisji tego pierwiastka, wynikać mogą z niskiej jego dostępności dla roślin spowodowanej sumarycznym wpływem zakwaszenia gleb, antagonizmu Se/S, a być może arsenu występującego w emisjach hut. Stosunkowo najwyższe poziomy Se w mleku pochodzącym z województwa poznańskiego wynikać mogą z odmiennego typu gleb występujących w tym rejonie, mniejszego zanieczyszczenia przemysłowego niż to ma miejsce w woj. katowickim. Na uwagę zasługuje również fakt, że zużycie wapna nawozowego zmniejszającego zakwaszenie gleb jest w tym województwie najwyższe w stosunku do pozostałych objętych badaniami.

Wnioski

Uzyskane wyniki badań, a także przeprowadzona dyskusja pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków.

1. Poziom Se w mleku pochodzącym z różnych rejonów Polski jest silnie zróżnicowany i waha się w granicach od 39,5 do 234,6 nmoli w litrze.

2. Wydaje się, że czynnikiem najbardziej różnicującym poziom tego pierwiastka jest rodzaj i własności gleb występujących w danym rejonie, a także skażenia przemysłowe.

3. W badanych rejonach województw suwalskiego i białostockiego występuje głęboki deficyt Se; rejon te mogą służyć do dalszych badań aplikacyjnych nad uzupełnieniem deficytu Se u bydła.

Piśmiennictwo

1. Allaway W. H., Kubota J., Losee F., Roth M.: Arch. Environ. Hlth 16, 342, 1958.
2. Allen W. M., Parr W. H., Anderson P. H., Berrett R., Bradley R., Patterson D. S. P.: Vet. Rec. 95, 350, 1975.
3. Azuolas J. K., Caple I. W.: Aust. Vet. J. 61, 223, 1984.
4. Bhattacharya I. R., Picciano M. F., Milner J. A.: Biol. Trace Elem. Res. 18, 59, 1988.
5. Binnerts W. F.: Neth. Milk Dairy J. 33, 24, 1979.
6. Blaxter K. L.: Vet. Rec. 69, 1150, 1957.
7. Boratyński K., Czuba R., Goralski J.: Chemia rolnicza, PWRiL Warszawa 1988.
8. Conrad H. R., Moxon A. L.: J. Dairy Sci. 62, 404, 1979.

9. Dębski B., Picciano M. F., Milner J. A.: J. Nutr. 117, 1001, 1987.
10. Ernst W. H. O., Joosse - van Damm E. N. G.: Zanieczyszczenia środowiska substancjami mineralnymi. PWRiL, Warszawa 1989.
11. Grant A. B., Wilson G. F.: NZ J. Agric. Res. 11, 733, 1968.
12. Grieg A., Hunter A. R.: Vet. Rec. 107, 62, 1980.
13. Jadjima Kos D. M., Donhorst C. W.: J. Pediatr. 59, 256, 1961.
14. Harrison J. H., Hancock D. D., Conrad H. R.: J. Dairy Sci. 67, 123, 1984.
15. Iridi Orou M., Proulx J., Jolette J.: J. Dairy Sci. 68, 57, 1985.
16. Julien W. E., Conrad H. R., Moxon A. L.: J. Dairy Sci. 59, 1960, 1976.
17. Maus R. W., Martz F. A., Balyea R. L., Weiss M. F.: J. Dairy Sci. 63, 532, 1980.
18. McCarthy T. P., Brodie B., Milner J. A., Bevil R. F.: J. Chromat. 225, 9, 1980.
19. Mengel K., Kirby E. A.: Podstawy żywienia roślin. PWRiL, Warszawa 1983.
20. Millar K. R., Craig J., Dowe L.: NZ J. Agric. Res. 16, 301, 1973.
21. Norman E.: Nord. Vet-Med. 36, 296, 1984.
22. Oksasen H. E.: Acta Vet. Scand. suppl. 2, 3, 1966.
23. Okfaba W.: Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczeń. PWN, Warszawa 1966.
24. Schwarz K., Foltz C. M.: J. Am. Chem. Soc. 79, 3293, 1957.
25. Steuens J. B., Olson W. G., Kreamer R., Archambeau J.: Am. J. Vet. Res. 7, 1556, 1985.
26. Thomson R. H., McMurray C. H., Blanchflower W. J.: Res. Vet. Sci. 20, 229, 1976.
27. Underwood E. J.: Trace Elements in Human and Animal Nutrition. Academic Press, London 1977.
28. Wilson P. S., Judson G. J.: Br. Vet. J. 132, 428, 1976.

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

ADAM-MICHAŁ JANICKI

Przezrępkowa artrotomia stawu kolanowego u koni

Katedra Chirurgii Zwierząt z Kliniką Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR, ul. Grochowska 272, 03-849 Warszawa

Summary

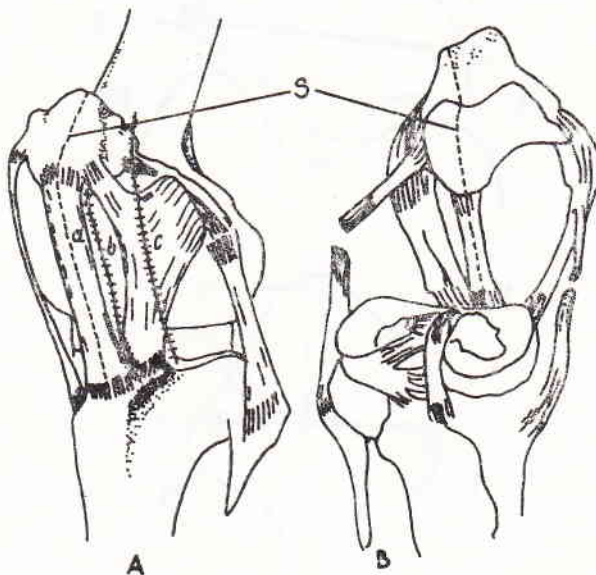
Throughpatellar arthrotomy of the stifle joint in a horse. An experimental study

A throughpatellar arthrotomy was performed in four horses, three experimental and one clinical case. The purpose of the studies was to assess the possibility of dividing the patella and the quality of healing process occurring. The patella was divided along the axis of the middle patellar ligament and later stabilised with an orthopaedic wire (1 case) or cancellous screws (3 cases). Two horses (50%) had a local postoperative complication which necessitated a humane destruction while two horses (50%) returned to normal life. According to the author from a mechanical point of view the most advantageous approach would be to incise the stifle along the axis of the static and dynamic forces acting from the quadriceps muscle. This approach should enable the widest access to the femoro-patellar joint and successful healing. The efficacy was 100% in all cases which were fixed with cancellous screws. The reported approach is more advantageous than cranio-lateral and lateral because provide adequate exposure of the whole articular surface of the trochlea and of the patella. The signs of the secondary degenerative joint disease were not found histologically in both operated with good result horses.

Skuteczne operacyjne leczenie wielu schorzeń stawu kolanowego u koni, które są w ostatnich latach coraz częściej rozpoznawane (6, 7, 8, 9, 10), wymaga wystarczająco szerokiego dostępu do stawu, umożliwiającego pełną inspekcję oraz dokładne zlokalizowanie zmian. Konieczny jest dostęp do całej powierzchni błoczka kości udowej oraz do powierzchni stawowej rzepki. W kilku doniesieniach (1, 4, 7, 13) podano sposoby wziernikowania stawu udowo-rzepakowego oraz technikę dokonywania zabiegów operacyjnych poprzez wziernik. Zabiegi te dotyczyły częściowej meniscektomii oraz usuwania drobnych zmian (choć czasem z dużych po-

wierzchni) spowodowanych osteochondrozą. Trudności manipulacyjne oraz, jak można sądzić, trudności z wydobyciem ze stawu większych fragmentów kości lub chrząstki, spowodowały, że po okresie zachwytu tą techniką operacyjną pojawiły się publikacje Poscoe i wsp. (11) oraz Trottera i wsp. (12) omawiające zalety szerszych otwarć stawu udowo-rzepakowego u koni (ryc. 1, A, b, c).

Powodem podjęcia prac doświadczalnych, mających na celu opracowanie optymalnego dostępu do stawu udowo-rzepakowego u koni, było kilka przypadków tyl-



Ryc. 1. Szkielet i więzadła stawu kolanowego u konia; A — widok od strony przednio-przysrodkowej, B — widok od strony tylnej, a — linia artrotomii przezrępkowej, b — artrotomia przednio-boczna, c — artrotomia boczna