

Witamina E w żywieniu koni

Adam Mirowski, Anna Didkowska¹

z Katedry Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie¹

Żywnienie jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na stan zdrowia. Szczególną uwagę należy zwrócić na witaminę. Dużą popularność jako składnik dodatków paszowych dla koni zdobyła witamina E, która jest jednym z najważniejszych antyoksydantów pokarmowych, chroniących przed szkodliwym działaniem wolnych rodników. W tym względzie witamina E jest powiązana z selenem. Badania przeprowadzone na koniach koncentrują się przede wszystkim na znaczeniu

witaminy E dla prawidłowego funkcjonowania mięśni szkieletowych oraz układów nerwowego i immunologicznego.

Najniższe stężenia alfa-tokoferolu w surowicy krwi występują w pierwszych miesiącach życia (1). Źródłem witaminy E dla nowo narodzonych źrebiąt jest wydzielina gruczołu sutkowego klaczy. Najwięcej alfa-tokoferolu ma siara pobrana w pierwszym dniu po porodzie. Potem dochodzi do gwałtownego spadku stężenia tego związku. Można przytoczyć badania przeprowadzone

na klaczach, które żywiono paszami dostarczającymi 170–320 j.m. witaminy E dziennie. Siara wytwarzana w pierwszej dobie po porodzie zawierała ponad 13 μmol alfa-tokoferolu/l. Dla porównania stężenie tego związku w wydzielinie gruczołu sutkowego pobranej w drugiej i trzeciej dobie po porodzie wynosiło odpowiednio 6,4 i 5,8 $\mu\text{mol/l}$. W tym samym czasie dochodzi do wzrostu stężenia alfa-tokoferolu w osoczu krwi źrebiąt. Według tych danych wynosi ono 3,6; 6,1 i 7,6 $\mu\text{mol/l}$, odpowiednio w pierwszej, drugiej i trzeciej dobie po porodzie (2).

Według badań przeprowadzonych na dorosłych koniach najwyższą zawartością witaminy E charakteryzuje się tkanka tłuszczowa. Niższe stężenia obserwuje się w wątrobie i mięśniach szkieletowych. W tkankach występuje prawie wyłącznie alfa-tokoferol, mimo że w paszach występują również inne izomery (3). W pracy z lat 90. ubiegłego

Vitamin E in equine nutrition

Mirowski A., Didkowska A.¹, Department of Food Hygiene and Public Health Protection, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW¹

Nutrition is one of the most important factors influencing health status. Special attention should be given to an adequate supply of vitamins, including vitamin E, which belongs to dietary antioxidants. Vitamin E deficiency in horses is connected with equine motor neuron disease (EMND) and neuroaxonal dystrophy/equine degenerative myeloencephalopathy (NAD/EDM). Selenium and vitamin E deficiency can cause nutritional muscular dystrophy. Low levels of these substances are noted in horses with steatitis. Access to pasture has a significant impact on vitamin E status. The highest blood levels of vitamin E are noted in grazing horses during the summer months. Athletic horses are often offered higher amounts of vitamin E than daily recommended levels. The aim of this paper was to present the aspects connected with vitamin E in equine nutrition.

Keywords: veterinary nutrition, vitamin E, alpha-tocopherol, horse.

wieku zwrócono uwagę na bardzo dobre zaopatrzenie w witaminę E koni Przewalskiego pasących się na ukraińskich stepach. Stężenia alfa-tokoferolu w osoczu krwi tych koni były znacznie wyższe od stężeń notowanych u innych koniowatych. Średnie stężenie u dorosłych osobników wynosiło 6,6 µg/ml, a u źrebiąt 4,7 µg/ml (4).

Żywnienie pastwiskowe ma najlepszy wpływ na stopień zaopatrzenia koni w witaminę E, a jej stężenie we krwi może ulegać istotnym zmianom wraz ze zmianami pór roku. Potwierdzają to kanadyjskie badania, w których najwyższe stężenia alfa-tokoferolu w osoczu krwi obserwowano w okresie od maja do sierpnia. Konie, które latem przez cały czas przebywały na pastwisku i mogły pobierać świeżą zielonkę, charakteryzowały się ponad 60% wyższym stężeniem witaminy E, w porównaniu z końmi, które w tym samym czasie karmiono przechowywanymi paszami (5). W badaniach przeprowadzonych w Finlandii najniższe stężenia alfa-tokoferolu w surowicy krwi kłacz i źrebiąt odnotowano w okresie od lutego do maja, a najwyższe od czerwca do sierpnia. Wzrost stężenia witaminy E we krwi wynika ze zmiany żywienia na pastwiskowe (1). Tym samym naukowcom nie udało się utrzymać stężenia witaminy E w surowicy krwi koni trzymanyh zimą w stajni na poziomie zbliżonym do obserwowanego w miesiącach letnich, mimo zastosowania dodatku mineralno-witaminowego (6). W innych badaniach zwrócono uwagę na znaczne

różnice w stężeniu alfa-tokoferolu w próbkach surowicy krwi koni sportowych pobranych w różnych stajniach. Mogło to wynikać z różnic w jakości stosowanych pasz i/lub z różnych systemów żywienia (7).

Niedobór witaminy E u koni ma związek z chorobami neurodegeneracyjnymi: zwyrodnieniową mieloencefalopatią i chorobą motoneuronów koni. Ta pierwsza występuje u genetycznie predysponowanych młodych koni, a witamina E może działać jako czynnik modulujący stopień nasilenia choroby (8, 9). Opublikowano badania, w których porównano stężenia alfa-tokoferolu w osoczu krwi źrebiąt będących potomstwem ogiera zdrowego lub ogiera z mieloencefalopatią zwyrodnieniową. Wszystkie źrebięta były utrzymywane w tym samym środowisku. Objawy kliniczne wystąpiły u ośmiu spośród dziewięciu źrebiąt, których ojcem był ogier z mieloencefalopatią zwyrodnieniową. U tych źrebiąt stężenie alfa-tokoferolu w okresie od szóstego tygodnia do dziesiątego miesiąca życia było znacznie niższe niż u zdrowych osobników (10). Choroba motoneuronów koni występuje u koni dorosłych, a za jeden z najważniejszych czynników ryzyka uznaje się dietę ubogą w witaminę E, co może wiązać się z brakiem dostępu do świeżej zielonki. Niemniej jednak choroba może rozwinąć się również u koni przebywających cały czas na pastwisku, które mogą pobierać wystarczające ilości witaminy E wraz z zielonką pastwiskową. Takie konie mają niskie stężenie witaminy E we krwi, mimo bardzo dobrego dostępu do świeżej trawy. Stężenie to nie odbiega od stężenia notowanego u chorych osobników utrzymywanych bez dostępu do pastwiska. Nasuwa się więc podejrzenie mniejszego wchłaniania lub upośledzonej retencji witaminy E w tkankach bądź nasilonego zużycia jej przez organizm. Mniej prawdopodobną przyczyną może być zbyt niska zawartość witaminy E w roślinach porastających pastwisko (11). W warunkach eksperymentalnych rozwój tej choroby nastąpił po długotrwałym (co najmniej kilkanaście miesięcy) żywieniu koni paszą niedoborową w witaminę E (12). Wydaje się, że rozwój choroby ma związek nie tylko z podażą witaminy E, ale także z innymi czynnikami. Uznaje się, że jest to choroba o podłożu wieloczynnikowym (11).

Niedobór selenu i witaminy E może doprowadzić do rozwoju pokarmowej dystrofii mięśni, zwanej również chorobą białych mięśni, która występuje głównie u młodych źrebiąt. Choroba ta została opisana w artykule dotyczącym znaczenia selenu w żywieniu koni (13). Niskie stężenia selenu i witaminy E występują u koni z zapaleniem tkanki tłuszczowej. Według belgijskich danych zdecydowana większość zachorowań ma miejsce między październikiem a lutym. Powrót do zdrowia trwa 2–6 miesięcy

(według tych obserwacji uzyskano go u 70% osobników). Leczenie polega na podawaniu selenu i witaminy E (początkowo w iniekcji domięśniowej, a potem doustnie) oraz leków przeciwzapalnych (14).

Suplementacja witaminy E jest bardzo popularna w żywieniu koni sportowych. Według analizy sposobu żywienia koni uczestniczących w 80-kilometrowym wyścigu wszystkie konie otrzymywały dodatek witaminy E (15). Suplementacja może zapobiec spadkowi stężenia alfa-tokoferolu we krwi koni poddawanych wysiłkowi fizycznemu. Potwierdzają to badania przeprowadzone na koniach, które żywiono paszą bez dodatku witaminy E (stężenie nie przekraczało 44 j.m./kg suchej masy) lub z dodatkiem wynoszącym 80 lub 300 j.m./kg suchej masy. Po kilkudziesięciu dniach wykryto spadek stężenia alfa-tokoferolu w surowicy krwi koni grupy kontrolnej i koni otrzymujących mniejszy dodatek witaminy E. Nie odnotowano go natomiast u koni pobierających najwięcej witaminy E. Efektem zastosowania największego dodatku było wyższe stężenie alfa-tokoferolu nie tylko w surowicy krwi, ale także w tkance mięśniowej. Nie stwierdzono jednak wpływu podaży witaminy E na zawartość substancji stanowiących wskaźnik peroksydacji lipidów w tkance mięśniowej ani na stopień uszkodzenia mięśni po treningu (16). Podawanie octanu alfa-tokoferolu w dawce dziennej wynoszącej 10 000 j.m. nie ograniczyło stresu oksydacyjnego u koni wykonujących intensywny wysiłek fizyczny. Co więcej, konie otrzymujące takie ilości witaminy E mogły mieć obniżone stężenie beta-karotenu w osoczu krwi. Może to świadczyć o niekorzystnym wpływie nadmiernej podaży witaminy E na metabolizm beta-karotenu (17).

Suplementacja witaminy E może poprawić funkcjonowanie układu immunologicznego. Podawanie witaminy E ciężarnym kłaczom może sprawić, że ich potomstwo będzie lepiej zaopatrzone nie tylko w tę witaminę, ale także w przeciwciała. Potwierdzają to badania przeprowadzone z użyciem naturalnej formy witaminy E, którą podawano kłaczom w ostatnim miesiącu ciąży w dawce dziennej wynoszącej 2500 j.m. (kłaczki grupy kontrolnej żywione paszami dostarczającymi nawet ponad dziesięć razy mniej witaminy E). W wyniku suplementacji doszło do wzrostu zawartości alfa-tokoferolu w wydzielinie gruczołu sutkowego. Największe różnice odnotowano w pierwszej dobie po porodzie (prawie trzy razy wyższe stężenie alfa-tokoferolu). Towarzyszyło temu wyższe stężenie alfa-tokoferolu w osoczu krwi źrebiąt. W tym przypadku różnice były większe w drugiej i trzeciej dobie po porodzie, w porównaniu z pierwszą dobą po porodzie. Stwierdzono ponadto, że wydzielina gruczołu sutkowego kłaczki otrzymujących dodatek witaminy E ma więcej immunoglobulin

IgG i IgM, a ich potomstwo charakteryzuje się wyższym stężeniem immunoglobulin IgM w osoczu krwi (2). Przeprowadzono też badania, w których wykazano korzystny wpływ suplementacji octanu alfa-tokoferolu (1500 mg dziennie), selenu w formie organicznej (2,5 mg dziennie) i cynku (360 mg dziennie) na jakość nasienia ogierów (18).

Stopień zaopatrzenia organizmu w witaminę E ocenia się na podstawie jej stężenia we krwi. W przypadku koni analiza stosunku stężenia witaminy E do stężenia lipidów w surowicy krwi nie jest dobrą metodą oceny stopnia zaopatrzenia w tę witaminę (19). Dodatkowo występują znaczne rozbieżności w zawartości witaminy E w tkance tłuszczowej. Stężenie witaminy E w surowicy krwi zdrowych koni najczęściej przekracza 2 µg/ml, ale u niektórych osobników może wynosić zaledwie 1,0 µg/ml (20). Przyjmuje się, że prawidłowe stężenie wynosi ponad 2 µg/ml, jednak nawet w krótkim czasie może dochodzić do znacznych wahań. W pewnych przypadkach stężenie witaminy E może wahać się w okresie dwudziestu czterech godzin od niedoborowego do prawidłowego. Z tego względu zaleca się pobranie drugiej próbki, gdy stężenie wynosi ponad 1,5 µg/ml u koni z objawami klinicznymi mogącymi wskazywać na jej niedobór. Zbadanie jednej próbki nie zawsze daje miarodajne wyniki odnośnie do stopnia zaopatrzenia koni w tę witaminę (21).

Piśmiennictwo

- Mäenpää P.H., Koskinen T., Koskinen E.: Serum profiles of vitamins A, E and D in mares and foals during different seasons. *J. Anim. Sci.* 1988, **66**, 1418–1423.
- Bondo T., Jensen S.K.: Administration of RRR- α -tocopherol to pregnant mares stimulates maternal IgG and IgM production in colostrum and enhances vitamin E and IgM status in foals. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 2011, **95**, 214–222.
- Ronéus B.O., Hakkarainen R.V., Lindholm C.A., Työppönen J.T.: Vitamin E requirements of adult Standardbred horses evaluated by tissue depletion and repletion. *Equine Vet. J.* 1986, **18**, 50–58.
- Dierenfeld E.S., Hoppe P.P., Woodford M.H., Krilov N.P., Klimov V.V., Yasinetskaya N.I.: Plasma alpha-tocopherol, beta-carotene, and lipid levels in semi-free-ranging Przewalski horses (*Equus przewalskii*). *J. Zoo Wildl. Med.* 1997, **28**, 144–147.
- Blakley B.R., Bell R.J.: The vitamin A and vitamin E status of horses raised in Alberta and Saskatchewan. *Can. Vet. J.* 1994, **35**, 297–300.
- Mäenpää P.H., Pirhonen A., Koskinen E.: Vitamin A, E and D nutrition in mares and foals during the winter season: effect of feeding two different vitamin-mineral concentrates. *J. Anim. Sci.* 1988, **66**, 1424–1429.
- Mäenpää P.H., Lappeteläinen R., Virkkunen J.: Serum retinol, 25-hydroxyvitamin D and alpha-tocopherol of racing trotters in Finland. *Equine Vet. J.* 1987, **19**, 237–240.
- Aleman M., Finno C.J., Higgins R.J., Puschner B., Geri-cota B., Gohil K., LeCouteur R.A., Madigan J.E.: Evaluation of epidemiological, clinical, and pathological features of neuroaxonal dystrophy in Quarter Horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2011, **239**, 823–833.
- Finno C.J., Higgins R.J., Aleman M., Ofri R., Hollingsworth S.R., Bannasch D.L., Reilly C.M., Madigan J.E.: Equine Degenerative Myeloencephalopathy in Lusitano Horses. *J. Vet. Intern. Med.* 2011, **25**, 1439–1446.
- Blythe L.L., Craig A.M., Lassen E.D., Rowe K.E., Appell L.H.: Serially determined plasma alpha-tocopherol concentrations and results of the oral vitamin E absorption test in clinically normal horses and in horses with degenerative myeloencephalopathy. *Am. J. Vet. Res.* 1991, **52**, 908–911.
- McGorum B.C., Mayhew I.G., Amory H., Deprez P., Gillies L., Green K., Mair T.S., Nollet H., Wijnberg I.D., Hahn C.N.: Horses on pasture may be affected by equine motor neuron disease. *Equine Vet. J.* 2006, **38**, 47–51.
- Mohammed H.O., Divers T.J., Summers B.A., de Lahunta A.: Vitamin E deficiency and risk of equine motor neuron disease. *Acta Veterinaria Scandinavica* 2007, **49**, 17.
- Mirowski A.: Selen w żywieniu koni. *Cz. I. Problematyka niedoboru seleny. Życie Wet.* 2014, **89**, 581–582.
- van Loon G., Lefère L., Bauwens C., Kleyn K., Broux B., De Clercq D., Deprez P.: Clinical Research Abstracts of the British Equine Veterinary Association Congress 2015. *Equine Vet. J.* 2015, **47** (Supplement), 19.
- Williams C.A., Kronfeldt D.S., Hess T.M., Saker K.E., Waldron J.N., Crandell K.M., Hoffman R.M., Harris P.A.: Antioxidant supplementation and subsequent oxidative stress of horses during an 80-km endurance race. *J. Anim. Sci.* 2004, **82**, 588–594.
- Siciliano P.D., Parker A.L., Lawrence L.M.: Effect of dietary vitamin E supplementation on the integrity of skeletal muscle in exercised horses. *J. Anim. Sci.* 1997, **75**, 1553–1560.
- Williams C.A., Carlucci S.A.: Oral vitamin E supplementation on oxidative stress, vitamin and antioxidant status in intensely exercised horses. *Equine Vet. J.* 2006, **36** (Supplement), 617–621.
- Contri A., De Amicis I., Molinari A., Faustini M., Gramenzi A., Robbe D., Carluccio A.: Effect of dietary antioxidant supplementation on fresh semen quality in stallion. *Theriogenology* 2011, **75**, 1319–1326.
- Craig A.M., Blythe L.L., Lassen E.D., Rowe K.E., Barrington R., Slizeski M.: Variations of serum vitamin E, cholesterol, and total serum lipid concentrations in horses during a 72-hour period. *Am. J. Vet. Res.* 1989, **50**, 1527–1531.
- Steiss J.E., Traber M.G., Williams M.A., Kayden H.J., Wright J.C.: Alpha tocopherol concentrations in clinically normal adult horses. *Equine Vet. J.* 1994, **26**, 417–419.
- Vanschandevijl K., Nollet H., Deprez P., Delesalle C., Lefère L., Dewulf J., van Loon G.: Variation in deficient serum vitamin E levels and impact on assessment of the vitamin E status in horses. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 2008, **78**, 28–33.

Lek. wet. mgr inż. zoot. mgr biol. Adam Mirowski,
e-mail: adam_mirowski@o2.pl

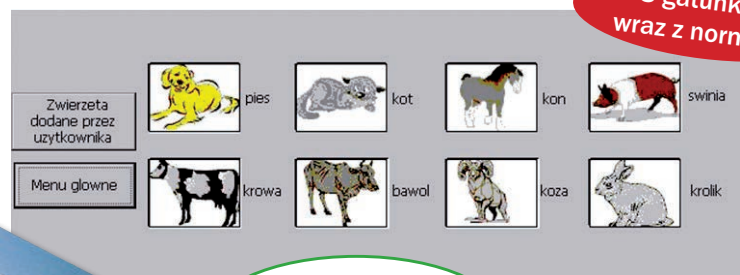
WETERYNARYJNY ANALIZATOR BIOCHEMICZNY

Albumina
ALP
Amoniak
Amylaza
ALT
AST
Bilirubina
Cholesterol
CK
CKMB
Fruktozamina
Glukoza
GGT
Kreatynina
Kwas moczowy
Kwasy żółciowe
Mikroproteina
Mocznik
Trójglicerydy
Cynk
Miedź
Magnez
Fosfor
Potas
Sód
Chlorki
Żelazo
Wapń
Lipaza
Wodorowęglany

0,7 PLN / test



PROMOCJA
odbierzemy w rozliczeniu
Twój sprzęt laboratoryjny



Wynik
po 120 sekundach

Dedykowany
system
jednorazowych
testów

Polskie
oprogramowanie
weterynaryjne

Na rynku
od 2005 roku

3 lata
gwarancji

www.AnalizatoryWeterynaryjne.pl

Tel.: 601 845 055 (Marek) • 601 932 909 (Stanisław)