

Oleje rybne w żywieniu psów i kotów

Adam Mirowski

Fish oils in dog and cat nutrition

Mirowski A.

Well-balanced diet provides a wide range of essential nutrients. Many commercial pet foods contain fish oils, a rich source of n-3 long chain polyunsaturated fatty acids (n-3 LC-PUFAs). N-3 fatty acid supplements are popular among pet owners. Dietary fat source influences fatty acid profiles in animal tissues. Fish oil supplementation rapidly increases blood levels of these fatty acids. Blood DHA and EPA levels decrease slowly after cessation of supplementation. Dietary fish oils suppress production of inflammatory mediators. They have immunomodulatory, neuroprotective, nephroprotective and cardioprotective properties. Fish oils positively influence lipid metabolism. Fish oil supplementation can be beneficial in chronic inflammatory diseases. N-3 LC-PUFAs are susceptible to oxidation. High dietary intake of these fatty acids increases vitamin E requirement. It depends however, on the quality of added fish oil. The aim of this paper was to present important aspects connected with the usefulness of fish oils in dog and cat nutrition.

Keywords: fish oil, polyunsaturated fatty acid, nutrition, dog, cat.

Żywnienie jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na stan zdrowia. Prawidłowo zbilansowana dawka pokarmowa powinna zawierać wszystkie niezbędne składniki odżywcze. W ostatnich latach wzrasta świadomość opiekunów psów i kotów odnośnie do kwestii związanych z żywieniem. Przywiązuje się coraz większą wagę do profilu kwasów tłuszczowych dawki pokarmowej. Karmy komercyjne często są wzbogacane w oleje rybne, które mają wysokie stężenia długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3, zwłaszcza kwasu dokozaheksaenowego (DHA, 22:6n-3) i kwasu eikozapentaenowego (EPA, 20:5n-3). Preparaty wytworzone z olejów rybnych należą do najczęściej stosowanych dodatków pokarmowych w żywieniu psów i kotów.

Olej rybny może spowodować wzrost zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 w narządach wewnętrznych. Kwasy te gromadzą się głównie w fosfolipidach. Można przytoczyć badania, w których psy przez ponad dwa tygodnie otrzymywały dożylnie emulsję tłuszczową zawierającą lipidy sojowe z niewielkim dodatkiem lipidów pochodzących z oleju rybnego. W wyniku stosowania takiej emulsji doszło do wzrostu zawartości EPA w triacyloglicerolach wątrobę z 0 do 2,3%. Z kolei zawartość DHA wzrosła z 0 do 1,2%. Nie wykryto tych kwasów tłuszczowych w triacyloglicerolach w mięśniach, śledzionie i tkance tłuszczowej. Odnotowano znaczny wzrost zawartości EPA i DHA w fosfolipidach. Największe zmiany wystąpiły w wątrobie. Zawartość EPA wzrosła z 0,4 do 2,5%, a zawartość DHA wzrosła z 3,9 do 9,1% (1). Suplementacja oleju rybnego powoduje wzrost zawartości długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 w fosfolipidach błon

komórkowych w mięśni sercowym (2). W badaniach przeprowadzonych na kotach zauważono, że na skutek dodawania oleju rybnego do diety następuje wzrost zawartości tych kwasów w skórze (3). Według innych obserwacji zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (linolowego, α -linolenowego oraz EPA i DHA) w podskórnej tkance tłuszczowej kotów w dużym stopniu zależy od ich podaży w diecie. Analizę zawartości tych kwasów w tkance tłuszczowej wykonano po pięciu miesiącach żywienia kotów dawką pokarmową z różnym udziałem olejów kukurydzianego, lnianego i rybnego (4).

Wzbogacenie dawki pokarmowej w długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 powoduje zmiany w profilu kwasów tłuszczowych krwi, które w dużym stopniu odzwierciedlają zmiany zachodzące w tkankach. Istnieje zatem możliwość oceny stopnia zaopatrzenia organizmu w te kwasy tłuszczowe poprzez analizę ich zawartości we krwi. Znaczny wzrost udziału długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 w lipidach krwi psów może nastąpić już w pierwszym tygodniu suplementacji. Po kilku tygodniach dochodzi do ustabilizowania się zawartości tych składników w lipidach błon komórkowych krwinek czerwonych. W przypadku lipidów osocza krwi może to nastąpić już po dwóch tygodniach suplementacji. Po zakończeniu suplementacji długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 ich zawartość we krwi ulega powolnemu obniżeniu. W jednych badaniach zawartość tych substancji w błonach komórkowych krwinek czerwonych wciąż była wyższa mniej więcej miesiąc po zakończeniu 12-tygodniowej suplementacji niż przed jej rozpoczęciem (5, 6). Według innych danych stężenie DHA w surowicy krwi psów utrzymuje się na podwyższonym poziomie przez siedem tygodni po zakończeniu 8-tygodniowej suplementacji oleju rybnego. W odniesieniu do stężenia EPA czas ten jest krótszy o cztery tygodnie (7). Suplementacja oleju rybnego powoduje wzrost stężeń EPA i DHA we krwi bez względu na wiek psów. Wzrost ten jest proporcjonalny do dawki oleju rybnego (8, 9). W jednych badaniach stwierdzono, że uzyskanie najwyższych wartości stężenia DHA w osoczu krwi psów wymaga użycia dawki wynoszącej mniej więcej 175 mg/kg m.c. dziennie (10). W badaniach przeprowadzonych na kotach zmiana karmy niezawierającej EPA i DHA na karmę, w której ich zawartość wynosiła odpowiednio 0,09 i 0,18%, spowodowała wzrost stężeń tych składników w surowicy krwi odpowiednio o 173 i 61% (11).

Oleje rybne hamują powstawanie mediatorów stanu zapalnego. Można przytoczyć badania przeprowadzone na psach, które przez prawie trzy miesiące żywiono karmą z dodatkiem oleju słonecznikowego lub rybnego. Zawartość EPA i DHA w karmie z olejem rybnym wynosiła odpowiednio 1,75 i 2,2 g/kg suchej masy,

a stosunek stężenia kwasów tłuszczowych z rodziny n-6 do stężenia kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 wynosił 3,4:1. Zauważono, że olej rybny znacznie ogranicza wzrost zawartości prostaglandyny E₂ oraz interleukiny 1 i interleukiny 6 w surowicy krwi wywołany podaniem lipopolisacharydu (12). Dzięki właściwościom przeciwzapalnym i immunomodulującym wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 obecne w olejach rybnych znalazły zastosowanie w dermatologii weterynaryjnej. Budzą zainteresowanie również w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów (13, 14). Suplementacja DHA i EPA może stanowić uzupełnienie leczenia chorób nowotworowych (15, 16).

Naukowcy opracowali dawki pokarmowe zawierające olej rybny i inne dodatki, które mogą poprawić funkcjonowanie nerek u starzejących się psów i kotów (17, 18, 19). EPA i DHA wywierają ochronny wpływ na układ krążenia i wykazują właściwości neuroprotektoryjne (20). Olej rybny jest jednym z kluczowych składników diet, które stwarzają możliwość zahamowania rozwoju dysfunkcji kognitywnych u psów i kotów wynikających ze starzenia się mózgu (21, 22). Suplementacja oleju rybnego może pobudzić rozwój układu nerwowego. Wykazano, że wzbogacanie diety szczeniąt w olej rybny bogaty w DHA poprawia zdolności poznawcze i rozwój psychoruchowy. Ponadto pozytywnie oddziałuje na funkcjonowanie siatkówki i układu immunologicznego (23). Wskazuje się na zasadność stosowania długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 w żywieniu ciężarnych i karmiących samic. Kwasy te gromadzą się w tłuszczu mleka i mogą mieć korzystny wpływ na rozwój potomstwa (24). Niedawno opublikowano badania, w których stwierdzono, że podawanie oleju rybnego sukrom przez kilka tygodni przed pokryciem (olej rybny dodawany do dawki pokarmowej zamiast oleju palmowego) nie ma wpływu na odsetek suk szczennych, zmiany masy ciała w okresie ciąży i wielkość miotów (25).

Oleje rybne wywierają korzystny wpływ na metabolizm lipidów. W badaniach przeprowadzonych na dorosłych psach z nadwagą uzyskano obniżenie stężenia cholesterolu we krwi. Efekt ten odnotowano po miesiącu stosowania karmy z olejem rybnym (dawki pokarmowe nie różniły się zawartością energii). Według tych obserwacji olej rybny nie ma istotnego wpływu na metabolizm białka, ilość pobieranej karmy, strawność suchej masy i masę ciała (26). Podobne badania wykonano na szczupłych psach. Uwzględnienie oleju rybnego w dawce pokarmowej zapobiegło wzrostowi stężenia cholesterolu we krwi. Nie wykryto wpływu oleju rybnego na metabolizm białka. Stwierdzono, że olej rybny powoduje pogorszenie strawności suchej masy. Nie ma jednak wpływu na ilość pobieranej karmy i masę ciała (27). W innych badaniach wykonanych na zdrowych dorosłych psach o prawidłowej masie ciała suplement z olejem rybnym, podawany przez 30 dni w dawce dziennej wynoszącej 220 mg/kg m.c., nie miał wpływu na stężenie cholesterolu we krwi, kondycję i masę ciała oraz zawartość tłuszczu w organizmie (28). Opublikowano kilka badań, w których efektem żywienia psów dawkami pokarmowymi zawierającymi olej rybny było niższe stężenie triglicerydów we krwi (29, 30, 31).

Długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 są podatne na utlenianie. Z tego względu w przypadku suplementacji tych składników stosuje się dodatek witaminy E, która jest jednym z najważniejszych antyoksydantów pokarmowych. Zapotrzebowanie na witaminę E zależy od jakości oleju. Stwierdzono, że gdy jakość oleju rybnego jest wysoka, zapotrzebowanie dorosłych kotów na witaminę E wzrasta o mniej niż 5 j.m./g oleju/kg dawki pokarmowej (32). Według innych obserwacji ryzyko związane ze stresem oksydacyjnym dotyczy nawet kotów żywionych dawkami pokarmowymi o umiarkowanej zawartości tłuszczu, wzbogaconymi w witaminę E. Badania przeprowadzono na zdrowych dorosłych kotach, które żywiono przez 12 tygodni karmą o umiarkowanej zawartości tłuszczu bogatego w EPA i DHA (mieszanina tłuszczu wieprzowego i oleju z łosia) lub karmą o wysokiej zawartości tłuszczu uboższego w te kwasy tłuszczowe (mieszanina tłuszczu wieprzowego i tłuszczu drobiowego). W surowicy krwi kotów otrzymujących olej rybny wykryto wyższe stężenie substancji świadczących o nasilonym stresie oksydacyjnym. Jednocześnie koty te charakteryzują się niższym stężeniem α -tokoferolu, mimo większej podaży witaminy E w diecie (33). W przypadku psów jednoczesna suplementacja oleju rybnego i witaminy E powoduje wzrost stężeń nie tylko EPA i DHA, ale także witaminy E we krwi (8, 22). Nie odnotowano istotnego wpływu diety na peroksydację lipidów oraz parametry hematologiczne i biochemiczne krwi zdrowych psów, które żywiono przez 12 tygodni karmą z olejem słonecznikowym (12,4 g dziennie) lub olejem rybnym (7 g dziennie) i olejem słonecznikowym (0,6 g dziennie) z dodatkiem octanu α -tokoferolu, bądź bez tego dodatku (30). Niemniej jednak nadmierna podaż kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 może spowodować nasilenie peroksydacji lipidów również u psów (34). Inne potencjalne efekty uboczne stosowania oleju rybnego to przede wszystkim zmiany w funkcjonowaniu płytek krwi, pogorszone gojenie się ran i zaburzenia przewodności pokarmowej (35).

Podsumowanie

Suplementacja długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 może stanowić uzupełnienie leczenia niektórych chorób. Wzbogacenie diety w te kwasy tłuszczowe powoduje szybki wzrost ich zawartości w lipidach krwi. Taki efekt można uzyskać zarówno po zastosowaniu karmy komercyjnej bogatej w te składniki, jak i dodatku pokarmowego z olejem rybnym. Efekty dodawania oleju rybnego do diety w postaci wyższych stężeń długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 we krwi mogą utrzymywać się nawet kilka tygodni po zakończeniu suplementacji.

Piśmiennictwo

1. Simoens C., Richelle M., Rössle C., Derluyn M., Deckelbaum R.J., Carpentier Y.A.: Manipulation of tissue fatty acid profile by intravenous lipids in dogs. *Clin. Nutr.* 1995, **14**, 177–185.
2. Judé S., Martel E., Vincent F., Besson P., Couet C., Ogilvie G.K., Pinaut M., De Chalendar C., Bougnoux P., Richard S., Champeroux P.,

- Crozatier B., Le Guennec J.Y.: Dietary long-chain n-3 fatty acids modify blood and cardiac phospholipids and reduce protein kinase-C-delta and protein kinase-C-epsilon translocation. *Br. J. Nutr.* 2007, **98**, 1143–1151.
3. Park H.J., Park J.S., Hayek M.G., Reinhart G.A., Chew B.P.: Dietary fish oil and flaxseed oil suppress inflammation and immunity in cats. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 2011, **141**, 301–306.
 4. van Niel M.H., Beynen A.C.: The intake of polyunsaturated fatty acids by cats is reflected in their adipose tissue. *Vet. Q.* 1997, **19**, 150–153.
 5. Stoeckel K., Bachmann L., Dobeleit G., Fuhrmann H.: Response of plasma fatty acid profiles to changes in dietary n-3 fatty acids and its correlation with erythrocyte fatty acid profiles in dogs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 2013, **97**, 1142–1151.
 6. Stoeckel K., Nielsen L.H., Fuhrmann H., Bachmann L.: Fatty acid patterns of dog erythrocyte membranes after feeding of a fish-oil based DHA-rich supplement with a base diet low in n-3 fatty acids versus a diet containing added n-3 fatty acids. *Acta Vet. Scand.* 2011, **53**, 57.
 7. Hansen R.A., Ogilvie G.K., Davenport D.J., Gross K.L., Walton J.A., Richardson K.L., Mallinckrodt C.H., Hand M.S., Fettman M.J.: Duration of effects of dietary fish oil supplementation on serum eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid concentrations in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 1998, **59**, 864–868.
 8. Hall J.A., Brockman J.A., Jewell D.E.: Dietary fish oil alters the lysophospholipid metabolomic profile and decreases urinary 11-dehydro thromboxane B₂ concentration in healthy Beagles. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 2011, **144**, 355–365.
 9. Hall J.A., Jewell D.E.: Feeding healthy beagles medium-chain triglycerides, fish oil, and carnitine offsets age-related changes in serum fatty acids and carnitine metabolites. *PLoS One* 2012, **7**, e49510.
 10. Hall J.A., Picton R.A., Skinner M.M., Jewell D.E., Wander R.C.: The (n-3) fatty acid dose, independent of the (n-6) to (n-3) fatty acid ratio, affects the plasma fatty acid profile of normal dogs. *J. Nutr.* 2006, **136**, 2338–2344.
 11. Hall J.A., Brockman J.A., Davidson S.J., MacLeay J.M., Jewell D.E.: Increased dietary long-chain polyunsaturated fatty acids alter serum fatty acid concentrations and lower risk of urine stone formation in cats. *PLoS One* 2017, **12**, e0187133.
 12. LeBlanc C.J., Horohov D.W., Bauer J.E., Hosgood G., Mauldin G.E.: Effects of dietary supplementation with fish oil on in vivo production of inflammatory mediators in clinically normal dogs. *Am. J. Vet. Res.* 2008, **69**, 486–493.
 13. Fritsch D., Allen T.A., Dodd C.E., Jewell D.E., Sixby K.A., Leventhal P.S., Hahn K.A.: Dose-titration effects of fish oil in osteoarthritic dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2010, **24**, 1020–6.
 14. Roush J.K., Dodd C.E., Fritsch D.A., Allen T.A., Jewell D.E., Schoenherr W.D., Richardson D.C., Leventhal P.S., Hahn K.A.: Multicenter veterinary practice assessment of the effects of omega-3 fatty acids on osteoarthritis in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2010, **236**, 59–66.
 15. Hansen R.A., Anderson C., Fettman M.J., Larue S.M., Davenport D.J., Gross K.L., Richardson K.L., Ogilvie G.K.: Menhaden oil administration to dogs treated with radiation for nasal tumors demonstrates lower levels of tissue eicosanoids. *Nutr. Res.* 2011, **31**, 929–936.
 16. Ogilvie G.K., Fettman M.J., Mallinckrodt C.H., Walton J.A., Hansen R.A., Davenport D.J., Gross K.L., Richardson K.L., Rogers Q., Hand M.S.: Effect of fish oil, arginine, and doxorubicin chemotherapy on remission and survival time for dogs with lymphoma: a double-blind, randomized placebo-controlled study. *Cancer* 2000, **88**, 1916–1928.
 17. Hall J.A., MacLeay J., Yerramilli M., Obare E., Yerramilli M., Schiefelbein H., Paetau-Robinson I., Jewell D.E.: Positive impact of nutritional interventions on serum symmetric dimethylarginine and creatinine concentrations in client-owned geriatric dogs. *PLoS One* 2016, **11**, e0153653.
 18. Hall J.A., MacLeay J., Yerramilli M., Obare E., Yerramilli M., Schiefelbein H., Paetau-Robinson I., Jewell D.E.: Positive impact of nutritional interventions on serum symmetric dimethylarginine and creatinine concentrations in client-owned geriatric cats. *PLoS One* 2016, **11**, e0153654.
 19. Hall J.A., Yerramilli M., Obare E., Yerramilli M., Panickar K.S., Bobe G., Jewell D.E.: Nutritional interventions that slow the age-associated decline in renal function in a canine geriatric model for elderly humans. *J. Nutr. Health Aging* 2016, **20**, 1010–1023.
 20. Dove R.S.: Nutritional therapy in the treatment of heart disease in dogs. *Altern. Med. Rev.* 2001, **6** (Supplement), 38–45.
 21. Pan Y., Araujo J.A., Burrows J., de Rivera C., Gore A., Bhatnagar S., Milgram N.W.: Cognitive enhancement in middle-aged and old cats with dietary supplementation with a nutrient blend containing fish oil, B vitamins, antioxidants and arginine. *Br. J. Nutr.* 2013, **110**, 40–49.
 22. Pan Y., Kennedy A.D., Jönsson T.J., Milgram N.W.: Cognitive enhancement in old dogs from dietary supplementation with a nutrient blend containing arginine, antioxidants, B vitamins and fish oil. *Br. J. Nutr.* 2018, **119**, 349–358.
 23. Zicker S.C., Jewell D.E., Yamka R.M., Milgram N.W.: Evaluation of cognitive learning, memory, psychomotor, immunologic, and retinal functions in healthy puppies fed foods fortified with docosahexaenoic acid-rich fish oil from 8 to 52 weeks of age. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2012, **241**, 583–594.
 24. Mirowski A.: Wielonienasycone kwasy tłuszczowe rodziny n-3 w żywieniu suk ciężarnych i karmiących oraz szczeniąt. *Żyćie Wet.* 2012, **87**, 122–124.
 25. Gharagozlou F., Youssefi R., Akbarinejad V.: Effects of diets supplemented by fish oil on sex ratio of pups in bitch. *Vet. Res. Forum* 2016, **7**, 105–110.
 26. de Godoy M.R.C., McLeod K.R., Harmon D.L.: Influence of feeding a fish oil-containing diet to mature, overweight dogs: Effects on lipid metabolites, postprandial glycaemia and body weight. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 2018, **102**, e155–e165.
 27. de Godoy M.R., Conway C.E., McLeod K.R., Harmon D.L.: Influence of feeding a fish oil-containing diet to young, lean, adult dogs: effects on lipid metabolites, postprandial glycaemia and body weight. *Arch. Anim. Nutr.* 2015, **69**, 499–514.
 28. Mazaki-Tovi M., Abood S.K., Schenck P.A.: Fish oil supplementation increases concentration of adiponectin in healthy dogs. *J. Small Anim. Pract.* 2014, **55**, 247–253.
 29. Brown S.A., Brown C.A., Crowell W.A., Barsanti J.A., Allen T., Cowell C., Finco D.R.: Beneficial effects of chronic administration of dietary omega-3 polyunsaturated fatty acids in dogs with renal insufficiency. *J. Lab. Clin. Med.* 1998, **131**, 447–455.
 30. LeBlanc C.J., Bauer J.E., Hosgood G., Mauldin G.E.: Effect of dietary fish oil and vitamin E supplementation on hematologic and serum biochemical analytes and oxidative status in young dogs. *Vet. Ther.* 2005, **6**, 325–340.
 31. Neumayer H.H., Heinrich M., Schmissas M., Haller H., Wagner K., Luft F.C.: Amelioration of ischemic acute renal failure by dietary fish oil administration in conscious dogs. *J. Am. Soc. Nephrol.* 1992, **3**, 1312–1320.
 32. Hendriks W.H., Wu Y.B., Shields R.G., Newcomb M., Rutherford K.J., Belay T., Wilson J.: Vitamin E requirement of adult cats increases slightly with high dietary intake of polyunsaturated fatty acids. *J. Nutr.* 2002, **132** (Supplement), 1613–1615.
 33. Verbrugge A., Janssens G.P., Van de Velde H., Cox E., De Smet S., Vlaeminck B., Hesta M.: Failure of a dietary model to affect markers of inflammation in domestic cats. *BMC Vet. Res.* 2014, **10**, 104.
 34. Wander R.C., Hall J.A., Gradin J.L., Du S.H., Jewell D.E.: The ratio of dietary (n-6) to (n-3) fatty acids influences immune system function, eicosanoid metabolism, lipid peroxidation and vitamin E status in aged dogs. *J. Nutr.* 1997, **127**, 1198–205.
 35. Lenox C.E., Bauer J.E.: Potential adverse effects of omega-3 fatty acids in dogs and cats. *J. Vet. Intern. Med.* 2013, **27**, 217–226.

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