

prof. Anton C. Beynen

Rajamangala University of Technology Isan Sakon Nakhon w Tajlandii

Optymalizacja diety weterynaryjnej dla psów ze schorzeniami przyzębia

THE OPTIMISATION OF THE VETERINARY DIET FOR DOGS SUFFERING FROM PERIODONTAL DISEASES

Streszczenie

Żywienie odgrywa istotną rolę w rozwoju oraz leczeniu chorób przyzębia (płytką nazębną, kamień nazębny, zapalenie dziąseł, zapalenie ozębnej) u psów. Zasadniczo choroby przyzębia rozwijają się u wszystkich psów w różnym stopniu. Niniejsze opracowanie prezentuje podstawy optymalnego składu i kompozycji suchej karmy dietetycznej, ukierunkowanej pod kątem redukcji i profilaktyki płytki nazębnej oraz kamienia.

Słowa kluczowe

choroby przyzębia, dieta, żywienie, psy

Abstract

Nutrition plays a significant role in the development and subsequent treatment of periodontal diseases (dental plaque, tartar, gingivitis, paradontosis) among dogs. Generally, periodontal diseases affect all dogs to a certain extent. The following dissertation presents the basis for the optimisation of the ingredients of dry dietary dog food, along with the food's proper composition, with the focus on reducing dental plaque and tartar.

Key words

periodontal diseases, diet, nutrition, dogs

Schorzenia przyzębia (płytką nazębną, kamień nazębny, zapalenie dziąseł, zapalenie ozębnej) są najczęstszą przypadłością u psów (12). Występują one u każdego psa, w różnym stopniu zaawansowania. Usuwanie płytki nazębnej należy do popularnych zabiegów dentystrycznych w praktyce weterynaryjnej.

W rozwoju oraz leczeniu schorzeń przyzębia istotną rolę odgrywa sposób żywienia. Wydaje się, że w porównaniu z karmą puszkowaną, spożywanie przez psy karmy suchej przeciwdziała powstawaniu kamienia i płytki nazębnej u psów (6, 21), jednak ten związek nie został jednoznacznie potwierdzony (11). Różnica w częstotliwości występowania schorzeń przyzębia u psów jedzących karmę suchą lub puszkowaną wynika prawdopodobnie z mechanicznego oczyszczania zębów przez suchą karmę. Różne rodzaje suchej karmy wykazują zróżnicowany wpływ na utrzymywanie higieny jamy ustnej (11). U psów, którym oczyszczono zęby, odkładanie płytki oraz rozwój stanu zapalnego dziąseł były mniejsze, gdy podawana karma testowa była bardziej elastyczna i mniej chrupiąca niż karma kontrolna (ryc. 1a). Spożywanie karmy testowej ograniczyło również stopień zaawansowania odkładania płytki nazębnej, kamienia oraz zapalenia dziąseł u psów z tymi schorzeniami, które nie miały czyszczonych zębów (ryc. 1b).

Niniejszy artykuł charakteryzuje optymalną dietę terapeutyczną dla psów ze schorzeniami przyzębia. Taka dieta hamuje zarówno rozwój tych schorzeń, jak i pomaga redukować stopień ich zaawansowania.

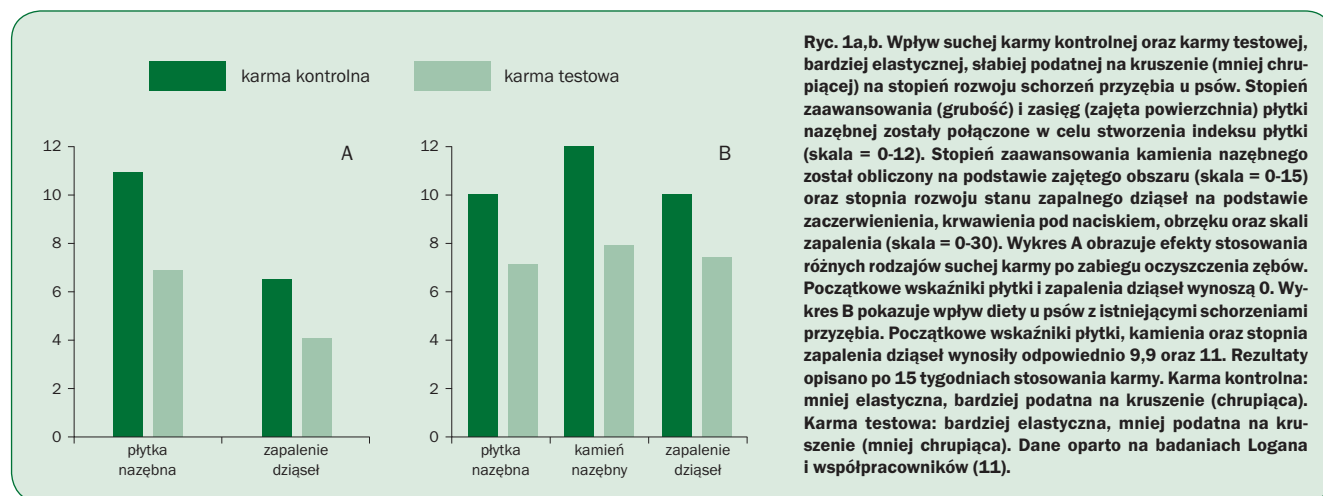
PATOFIZJOLOGIA

Schematyczny przegląd rozwoju schorzeń przyzębia ukazano na ryc. 2. Pierwszym etapem w powstawaniu płytki nazębnej jest substancja składająca się

z glikoprotein oraz bakterii. Proteiny pochodzą ze śliny, wydzieliny dziąseł, złuszczonej komórki śluzówki jamy ustnej oraz z cząstek jedzenia. Tworzą one warstwę pokrywającą zęby, która sprzyja przyleganiu bakterii jamy ustnej. W jamie ustnej występuje około 350 szczepów bakteryjnych, jednak w powstawaniu płytki nazębnej biorą udział głównie bakterie z rodzaju *Streptococcus* oraz *Actinomyces*. Jeden miligram płytki nazębnej może zawierać 10^6 bakterii. Bakterie w płytce nazębnej mogą powodować cuchnący oddech. Kolejnym etapem jest mineralizacja płytki poprzez wytrącanie się soli wapnia. Utworzony kamień oraz płytka powodują zapalenie dziąseł, a wynikające z niego uszkodzenie tkanki skutkuje zapaleniem ozębnej. Dalszy rozwój zapalenia ozębnej uszkadza tkankę wokół zęba do takiego stopnia, że następuje jego wypadnięcie.

WSTĘPNE ZAŁOŻENIA DIETY

Zapobieganie i hamowanie rozwoju schorzeń przyzębia powinno skupiać się na zwalczaniu płytki nazębnej oraz kamienia (ryc. 2). Dlatego należy podejmować środki natury zarówno mechanicznej, jak i chemicznej. Żywność dietetyczna powinna posiadać strukturę elastyczną oraz niską podatność na kruśnienie. Skład chemiczny karmy powinien nie tylko hamować rozwój bakterii w płytce nazębnej, ale też ograniczać ich przyleganie oraz skupianie. Dieta powinna także ograniczać powstawanie kamienia nazębnego. Dodatkowo neutralizowanie nieprzyjemnego zapachu z pyska z pewnością ucieszy właściciela psa. Na postępowanie zapalenia dziąseł i ozębnej prawdopodobnie ma wpływ również powstawanie wolnych rodników w dziąsłach. W związku z tym karma dietetyczna powinna być wzbogacona o przeciwutleniacze,



Ryc. 1a,b. Wpływ suchej karmy kontrolnej oraz karmy testowej, bardziej elastycznej, słabiej podatnej na kruszenie (mniej chrupiącej) na stopień rozwoju schorzeń przyzębia u psów. Stopień zaawansowania (grubość) i zasięg (zajęta powierzchnia) płytki nazębnej zostały połączone w celu stworzenia indeksu płytki (skala = 0-12). Stopień zaawansowania kamienia nazębnego został obliczony na podstawie zajętego obszaru (skala = 0-15) oraz stopnia rozwoju stanu zapalnego dziąseł na podstawie zaczerwienienia, krwawienia pod naciskiem, obrzęku oraz skali zapalenia (skala = 0-30). Wykres A obrazuje efekty stosowania różnych rodzajów suchej karmy po zabiegu oczyszczenia zębów. Początkowe wskaźniki płytki i zapalenia dziąseł wynoszą 0. Wykres B pokazuje wpływ diety u psów z istniejącymi schorzeniami przyzębia. Początkowe wskaźniki płytki, kamienia oraz stopnia zapalenia dziąseł wynosiły odpowiednio 9,9 oraz 11. Wyniki opisano po 15 tygodniach stosowania karmy. Karma kontrolna: mniej elastyczna, bardziej podatna na kruszenie (chrupiąca). Karma testowa: bardziej elastyczna, mniej podatna na kruszenie (mniej chrupiąca). Dane oparto na badaniach Logana i współpracowników (11).

które ograniczają powstawanie wolnych rodników.

STRUKTURA

Kulka karmy o elastycznej strukturze i niskiej podatności na kruszenie przyczynia się do mechanicznego oczyszczenia zębów. Kulka karmy, w którą ząb może się zagłębić bez jej skruszenia, ma działanie ściernie na powierzchnię zęba, co skutkuje usunięciem istniejącej płytki oraz ogranicza powstawanie nowej. Kulki karmy powinny być duże, by zagłębiając się w nią ząb został w całości otoczony przez kulkę (11).

Produkcja karmy dla psów ekstrudowanej i o wysokiej elastyczności jest możliwa, choć niełatwa. Niezbędne są wysoki poziom celulozy, która optymalnie wiąże wodę, a także dodatkowa ilość wody dodana przed prasowaniem, specjalna forma oraz duża odległość pomiędzy powierzchniami odcinania materiału opuszczającego formę. Należy także dodać warstwę zewnętrzną, zawierającą aktywne składniki. Kulki karmy powinny mieć różne rozmiary, dla dużych i małych ras psów.

Zielona herbata

Zielona herbata zawiera polifenol (galusan epigallokatechiny, EGCG), który jest przeciwutleniaczem oraz ma działanie antybakteryjne (19). Badania przeprowadzone na psach (9) ujawniły, że dodatek zielonej herbaty w karmie zmniejsza ilość bakterii w płytce nazębnej. Dietetyczna karma dla psów ze schorzeniami przyzębia powinna zawierać ekstrakt z zielonej herbaty w warstwie zewnętrznej dla uzyskania maksymalnej skuteczności.

Olejek eukaliptusowy

Aktywny składnik olejku eukaliptusowego, monoterpen 1,8 cyneol, posiada

działanie przeciwzapalne oraz przeciwbakteryjne (8). Ponadto olejek eukaliptusowy maskuje nieprzyjemny zapach z pyska (halitozę) poprzez mentolową woń oraz wykazuje działanie hamujące przy produkcji lotnych wysolonych kwasów tłuszczowych (8). Antybakteryjne działanie olejku eukaliptusowego zostało ukazane w badaniach z udziałem patogenów jamy ustnej (17).

Ksylitol

Ksylitol wykazuje działanie bakteriostatyczne ze względu na inhibicję glikolizy przez bakterie (14). Badania dowiodły, że u ludzi ksylitol ma korzystne działanie przez dłuższy czas oraz że specyficznie ogranicza liczebność *Streptococcus mutans* w płytce nazębnej (7). Nie ulega wątpliwości, że ksylitol w elastycznej karmie dietetycznej jest najbardziej efektywny,

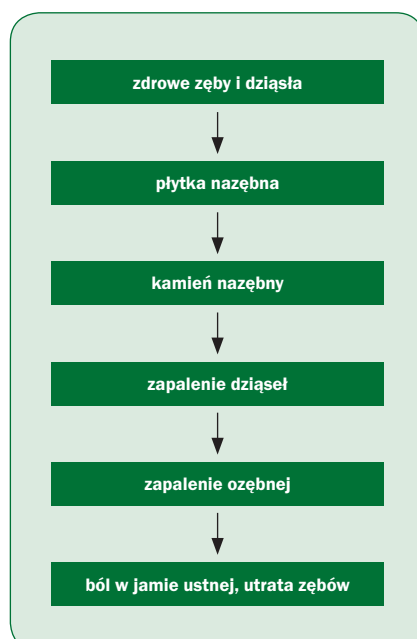
gdy zostanie dodany do jej zewnętrznej warstwy. Ostatnie doniesienia mówią, że wysokie dawki ksylitolu (>0,1g na kilogram masy ciała) mogą być toksyczne dla psów (4). Spożycie ksylitolu przez psa karmionego dietetyczną karmą dentystyczną zawierającą ksylitol w efektywnym stężeniu jest niższe niż 2% minimalnej dawki toksycznej.

Lizozym

Lizozym jest antymikrobiocynnym białkiem występującym w ślinie, siarce oraz mleku. Do komercyjnych zastosowań w pastach do zębów oraz preparatach do płukania ust lizozym jest ekstrahowany z krowiej siary. Antymikrobiocynne działanie lizozymu zostało dobrze udokumentowane. Charakteryzuje się liż ściany komórkowej bakterii poprzez muramidazę, ograniczeniem przylegania bakterii do powierzchni zębów, zmniejszeniem pobierania glukozy przez bakterie oraz rozrywaniem łańcuchów paciorkowców (10, 11). Jako że lizozym ulega denaturacji w wysokiej temperaturze oraz jest aktywny na powierzchni zębów, powinien być dodawany po ekstruzji, podczas tworzenia wierzchniej warstwy kulki karmy.

Laktoferyna

Obecnie źródłem laktoferyny jest krowia siara, lecz w nieodległej przyszłości będzie możliwe jej stosowanie w pastach do zębów oraz płynach do płukania ust rekombinowanej laktoferyny ludzkiej. Laktoferyna jest antymikrobiocynnym białkiem działającym głównie poprzez wiązanie żelaza, co uniemożliwia pobieranie go przez bakterie (18). Żelazo jest niezbędnym składnikiem pokarmowym bakterii i bez niego nie mogą one się mnożyć. Ponadto laktoferyna hamuje przyleganie bakterii do powierzchni zębów (15) oraz stymuluje komórki



Ryc. 2. Uproszczony schemat patofizjologii rozwoju schorzeń przyzębia

Łączne działanie w higienie jamy ustnej



Ryc. 3. Schemat łącznego działania składników w zoptymalizowanej karmie dietetycznej dla psów ze schorzeniami przyzębia

► fagowe (18). Podobnie jak lizozym, laktoferyna powinna znajdować się w zewnętrznej warstwie karmy dietetycznej.

Laktoperoksydaza

Laktoperoksydaza jest pozyskiwana z mleka lub siary. Enzym ten ma działanie bakteriostatyczne poprzez produkcję hipotiocyanianów, które dezaktywują enzym dehydrogenazę 3-fosforanu gliceraldehydu u bakterii (18). Substratami laktoperoksydazy są tiocyjaniany oraz H_2O_2 . Powinny być one obecne w celu antybakteryjnego działania laktoperoksydazy. Do zastosowań w pastach do zębów oraz płynach do płukania ust laktoperoksydaza jest łączona z tiocyjanianem potasu oraz oksydazą glukozową jako enzymem wyzwalającym H_2O_2 . Z powodu tego, że ślina psów nie zawiera amylazy, dodatkiem do dietetycznej karmy powinna być glukoza jako substrat do produkcji oksydazy glukozowej. Nie ulega wątpliwości, że system oksydazy/laktoperoksydazy musi znajdować się w zewnętrznej warstwie karmy dietetycznej. Skuteczność systemu oksydazy/laktoperoksydazy została ukazana na przykładzie osób z kserostomią popromienną (5, 20).

Trójpolifosforan sodowy

Jony wapnia w wydzielinie jamy ustnej pochodzą z gruczołów ślinowych oraz cząstek jedzenia i mogą wytrącić się w płytce nazębnej w postaci soli wapnia. Prowadzi to do utworzenia kamienia nazębnego. Obecność w wydzielinie jamy ustnej polifosforanów prowadzi

do wytworzenia rozpuszczalnych fosforanów wapnia, które wiążą w sobie jony wapnia i zapobiegają ich wytrącaniu w płytce nazębnej. Poprzez dodawanie ich do karmy w postaci pirofosforanów, sześciometafosforanu sodowego lub trójpolifosforanu sodowego stężenie jonów polifosforanowych w wydzielinie jamy ustnej może wzrosnąć. Skuteczność sześciometafosforanu sodowego w redukcji kamienia nazębnego u psów została dowiedziona w badaniach (16). W badaniach porównawczych wykazano, że trójpolifosforan sodowy jest bardziej skuteczny niż sześciometafosforan sodowy (8). Dla optymalnego działania trójfosforan sodowy powinien znajdować się w zewnętrznej warstwie karmy dietetycznej.

Wapń

Wapń w wydzielinie jamy ustnej pochodzi ze śliny, wydzieliny dziąseł oraz złuszczonej komórki błony śluzowej. Wysokie stężenie jonów wapnia w wydzielinie jamy ustnej zwiększa powstawanie kamienia nazębnego. Niska zawartość wapnia w karmie dietetycznej przekłada się na niską zawartość jonów wapnia w wydzielinie jamy ustnej, gdyż cząstki karmy zawierają mniej wapnia. Istnieją przesłanki, że niższe spożycie wapnia może redukować jego ilość w ślinie (2). Dietetyczna karma zapobiegająca schorzeniom przyzębia u psów powinna mieć niską, ale bezpieczną zawartość wapnia, jednak zewnętrzna warstwa kulek karmy powinna być pozbawiona tego pierwiastka.

Cynk

Wysoka zawartość cynku w karmie dietetycznej ma liczne pozytywne efekty. Ogranicza ona formowanie kamienia nazębnego, zmniejsza halitozę oraz ma działanie bakteriostatyczne (8). Do ustne podawanie kotom żeluz bogatego w cynk w istotnym stopniu zahamowało wzrost bakterii w jamie ustnej oraz obniżyło ilość płytki nazębnej i kamienia nazębnego (3). Wynika z tego, że karma dietetyczna winna zawierać dużą ilość cynku w zewnętrznej warstwie.

Witamina E

Podawanie psom dużych dawek witaminy E zmniejsza produkcję wolnych rodników (13), w związku z czym może mieć ona działanie ochronne przeciwko uszkodzeniom tkanek oraz powstawaniu stanów zapalnych. Uważa się, że wysoka suplementacja witaminą E hamuje postępowanie zapalenia dziąseł. Wynika z tego, że karma dietetyczna powinna być wzbogacona o witaminę E.

WNIOSKI

W artykule przedstawiono podstawy kompozycji dietetycznej karmy dla psów ze schorzeniami przyzębia. Karma dietetyczna powinna zawierać połączenie nutraceutyków przyczyniających się do zmniejszenia ilości płytki nazębnej oraz kamienia nazębnego. Kulki karmy powinny być elastyczne oraz niepodatne na kruszenie, przy czym ich zewnętrzna warstwa powinna zawierać zestaw nutraceutyków w odpowiednich dawkach. Istotne składniki to: zielona herbata, olejek eukaliptusowy, ksylitol, lizozym, laktoferyna, laktoperoksydaza, suplement cynku oraz trójpolifosforan sodu. Poszczególne nutraceutyki zwykle mają odmienne mechanizmy działania, więc ich działanie jest w miarę możliwości synergiczne. Istnieją dowody na synergiczne działanie kombinacji składającej się z lizozymu, laktoferyny oraz laktoperoksydazy (1). Karma dietetyczna powinna być wzbogacona o witaminę E, co w pewnym stopniu zahamuje powstawanie wolnych rodników w dziąsłach. Ryc. 3 zawiera listę właściwości oraz istotnych składników optymalnej karmy dietetycznej. □

Piśmiennictwo

1. Aimutis W.R.: *Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticarcinogenesis*. „J. Nutr.”, 2004, 134, 989S-995S.
2. Bibby B.G., Averill H.M., Freire P.S., Shannon I., Guzman C.A.: *The effect of dicalcium phosphate supplementation of a low calcium diet on calcium and phosphorus content of children's saliva*. „J. Oral. Med.”, 1966, 21, 168-171.

3. Clarke D.E.: *Clinical and microbiological effects of oral zinc ascorbate gel in cats.* „J. Vet. Dent.”, 2001, 18, 177-183.
4. Dunayer E.K., Gwaltney-Brant S.M.: *Acute hepatic failure and coagulopathy associated with xylitol ingestion in eight dogs.* „J. Am. Vet. Med. Assoc.”, 2006, 229, 1113-1117.
5. Epstein J.B., Emerton S., Le N.D., Stevenson-Moore P.: *A double-blind crossover trial of Oral Balance gel and Biotene® toothpaste versus placebo in patients with xerostomia following radiation therapy.* „Oral Oncol.”, 1999, 35, 132-137.
6. Gawor J.P., Reiter A.M., Jodkowska K., Kurski G., Wojtacki M.P., Kurek A.: *Influence of diet on oral health in cats and dogs.* „J. Nutr.”, 2006, 136, 2021S-2023S.
7. Haresaku S., Hanioka T., Tsutsui A., Yamamoto M., Chou T., Gunjishima Y.: *Long-term effect of xylitol use on mutans streptococci in adults.* „Caries Res.”, 2007, 41, 198-203.
8. Hennes P.: *Canine nutrition and oral health.* [W:] *Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition* (Pibot V, Biourge V, Elliot D, editors), Aniwa SAS/Diffomédia, Paris, 2006, 388-406.
9. Isogai E., Isogai H., Kimura K., Nishikawa N., Fujii N., Benno Y.: *Effect of Japanese green tea extract on canine periodontal diseases.* „Microbiol. Ecol. Health. Dis.”, 1995, 8, 57-61.
10. Lenander-Lumikari M., Månsson-Rahemtulla B., Rahemtulla F.: *Lysozyme enhances the inhibitory effects of the peroxidase system on glucose metabolism of Streptococcus mutans.* „J. Dent. Res.”, 1992, 71, 484-490.
11. Logan E.I., Wiggs R.B., Zetner K., Hefferren J.J.: *Dental disease.* [W:] *Small Animal Clinical Nutrition*, 4th Edition (Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P, editors), Walsworth Publishing Company, Marceline, MI, 2000, 475-504.
12. Lund E.M., Armstrong J., Kirk C.A., Kolar L.M., Klausner J.S.: *Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States.* „J. Am. Vet. Med. Assoc.”, 1999, 214, 1336-1342.
13. McMichael M.A.: *Oxidative stress, antioxidants, and assessment of oxidative stress in dogs and cats.* „J. Am. Vet. Med. Assoc.”, 2007, 231, 714-720.
14. Miyasawa-Hori H., Aizawa S., Takahashi N.: *Difference in the xylitol sensitivity of acid production among Streptococcus mutans strains and the biochemical mechanism.* „Oral Microbiol. Immunol.”, 2006, 21, 201-205.
15. Oho T., Mitoma M., Koga T.: *Functional domain of bovine milk lactoferrin which inhibits adherence of Streptococcus mutans cells to a salivary film.* „Infect. Immun.”, 2002, 70, 5279-5282.
16. Stookey G.K., Warrick J.M., Miller L.L.: *Effect of hexametaphosphate on dental calculus formation in dogs.* „Am. J. Vet. Res.”, 1995, 56, 913-918.
17. Takarada K., Kimizuka R., Takahashi N., Honma K., Okuda K., Kato T.: *A comparison of the antibacterial efficacies of essential oils against oral pathogens.* „Oral Microbiol. Immunol.”, 2004, 19, 61-64.
18. Tenovuo J.: *Clinical applications of antimicrobial host proteins lactoperoxidase, lysozyme and lactoferrin in xerostomia: efficacy and safety.* „Oral Dis.”, 2002, 8, 23-29.
19. Tipoe G.L., Leung T.M., Hung M.W., Fung M.L.: *Green tea polyphenols as an anti-oxidant and anti-inflammatory agent for cardiovascular protection.* „Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets”, 2007, 7, 135-144.
20. Warde P., Kroll B., O'Sullivan B., Aslanidis J., Tew-George E., Waldron J., Maxymiw W., Liu F.F., Payne D., Cummings B.: *A phase II study of Biotene in the treatment of post-radiation xerostomia in patients with head and neck cancer.* „Support Care Cancer”, 2000, 8, 203-208.
21. Watson A.D.: *Diet and periodontal disease in dogs and cats.* „Aust. Vet. J.”, 1994, 71, 313-318.

prof. Anton C. Beynen
Rajamangala University of Technology
Isan Sakon Nakhon
Tajlandia

reklama ■