



ADOBE STOCK

WEGEPATIA POKARMOWA PSÓW I KOTÓW

(VEGEPATHIA ALIMENTARIA CANUM ET FELIUM) – PRZYCZYNY, PATOLOGIA, OCENA PRAWNA I ETYCZNA

Jarosław Całka

Katedra Fizjologii Klinicznej Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Krótką historią ewolucji żywieniowej człowieka

Ewolucja hominidów zaczęła się w Afryce 7-8 mln lat temu. Najstarsze skamieniałości praprzodków człowieka (datowane na 6-7 mln lat) odkrył międzyna-

rodowy zespół archeologów kierowany przez francuskiego paleontologa Michel'a Brunet'a w suchych pokładach dennych jeziora Czad w 2002 roku (1). Prehistoryczne zmiany klimatyczne zachodzące 10 mln lat temu w Afryce spowodowały zanik dżungli i pojawianie się

w jej miejsce terenów trawiastych. Powyższe przekształcenia środowiskowe wymusiły na hominidach dostosowanie się do życia na równinach sawanny i sprzyjały pionizacji postawy ciała. Dwu- nożna postawa pozwoliła na lepszą obserwację terenu w wysokich trawach sa-



Alimentary vegopathy in dogs and cats. (Vegepathia alimentaria canum et felium). Causes, pathology, legal and ethical assessment.

The process of urban development and the migration of rural inhabitants to cities resulted in the loss of direct contact with the production of food of animal origin among the non-agricultural population, who associate its origin with the place of purchase. At the same time, the loosening of social bonds typical of city man (Homo civitas), reduced fertility and, consequently, unmet social needs, resulted in an increase in the number of kept companion animals that fulfill people's instinctive need for socialization. In many cases, dogs and cats have been given the status of family members. This shortening of the distance between humans and animals led to the humanization of animals and popularization of veganism and vegetarianism.

Keywords: veganism, vegetarianism, plant-based diet, nutritional deficiency, dogs, cats

wanny, przyczyniła się do zwiększenia bezpieczeństwa i przede wszystkim uwolniła górne kończyny. Chwytne dłonie z przeciwstawnym kciukiem, które dotychczas umożliwiały nadrzewny tryb życia, pozwoliły teraz na używanie prostych narzędzi, szczególnie broni do polowania. Wykorzystanie kamienia, oszczepe, czy pałki, bardzo zwiększyło efektywność polowania, a co za tym idzie, dostępność pokarmu zwierzęcego. Opanowanie umiejętności polowania w grupie wymusiło współdziałanie i rozwój komunikacji między myśliwymi. Wymienione czynniki miały przełomowe znaczenie dla dalszego rozwoju hominidów, a myślistwo wytyczyło dalszy kierunek ewolucji ludzi.

Dieta naszych przodków, dotychczas głównie roślinna, została wzbogacona w mięso, najcenniejszy pokarm dla rozwoju ludzkiego mózgu. W wyniku

rozwoju myślistwa i zwiększenia udziału pokarmu zwierzęcego w diecie mózgu człowieka w ciągu 3,5 mln lat, tj. od etapu australopiteka do człowieka rozumnego (współczesnego) zwiększył swoją objętość trzykrotnie, z 450 cm³ do 1350 cm³ (2). Na kształtowanie się dużego mózgu stanowiącego podstawę szybko rozwijającej się inteligencji człowiekowatych wpływały także inne czynniki, np. rozwój mowy, czy życie społeczne pierwotnej wspólnoty skupionej wokół ogniska. Opanowanie ognia zapewniało bezpieczeństwo i umożliwiło obróbkę termiczną mięsa zwiększając przyswajalność zawartych w nim substancji odżywczych oraz uwolniło je od patogenów. Dostępność pokarmu zwierzęcego niezależnie od pory roku pozwalała przeżyć trudne okresy sezonowego niedostatku żywności roślinnej, ale przede wszystkim zapew-

niała składniki pokarmowe niezbędne do budowy i funkcjonowania mózgu nieobecne w diecie roślinnej.

Człowiek ma cechy mięsożercy i roślinożercy

Istotnego dowodu potwierdzającego przebycie drogę ewolucyjną człowiekowatych dostarcza analiza porównawcza budowy i funkcjonowania przewodu pokarmowego człowieka, zwierząt mięsożernych i roślinożernych. Jednokomorowy żołądek ludzki, w którym nie występuje trawienie mikrobiologiczne, krótkie jelito cienkie, proporcjonalnie krótkie i mniejsze niż u blisko spokrewnionych naczelnych jelito grube z ograniczonym trawieniem mikrobiologicznym, a w konsekwencji mały brzuch, jednoznacznie upodabniają nas do mięsożerców. Ponadto osadzenie oczu z przodu

czaszki zapewnia widzenie stereoskopowe umożliwiające widzenie głębi oraz precyzyjną ocenę odległości nie tylko od nas samych, ale także odległości pomiędzy różnymi przedmiotami – to również typowa cecha drapieżników. Natomiast obecność w ślinie amylazy ślinowej, enzymu trawiącego skrobię oraz typ uzębienia, chociażby zredukowane kły oraz zęby przedtrzonowe i trzonowe przystosowane do miażdżenia pokarmu, są typowymi cechami roślinożerców.

Tak więc, trwający 6-7 mln lat dobór naturalny perfekcyjnie przystosował człowieka do diety zarówno roślinnej jak i mięsnej, umożliwiając naszym przodkom przetrwanie w każdych warunkach środowiskowych i klimatycznych. Biorąc pod uwagę wykształcane przez miliony lat przystosowania przewodu pokarmowego człowieka do diety zwierzęcej nie może dziwić fakt, że wyłączenie mięsa z diety człowieka współczesnego i cofnięcie się do roślinnej diety wegetariańskiej, a szczególnie wegańskiej, niesie ogromne ryzyko zaburzeń rozwojowych i zdrowotnych. Podobnych reakcji na zmianę diety na roślinną można spodziewać się także u innych zwierząt mięsożernych.

Postęp cywilizacyjny i zmiana statusu zwierząt towarzyszących

Postęp cywilizacyjny minionych wieków oraz wzrost wydajności produkcji rolnej wygenerował nadwyżki żywności, które umożliwiły rozwój miast. Migracja mieszkańców wsi do miast i rozwój gospodarki pozarolniczej doprowadził do wyłączenia społeczności miejskiej z bezpośredniego udziału w produkcji żywności, w tym szczególnie z hodowli zwierząt na mięso. Z kolei typowe dla wspólnot miejskich rozluźnienie więzi społecznych i kontaktu z naturą z jednej strony i zachowana głęboka pierwotna potrzeba ich zaspokojenia z drugiej, spowodowały powszechny rozwój hodowli zwierząt towarzyszących, szczególnie psów i kotów, które obecnie często zastępują nam towarzystwo innych ludzi. Wiejskie psy utrzymywano od tysięcy lat do wykonywania określonych zadań, np. wartowniczych, obronnych, pasterskich, myśliwskich, tropiących i towarzyskich, podobnie koty hodowano głównie do redukcji populacji gryzoni niszczących rolnicze plony. Współcześnie w związku z urbanizacją i zaistniałymi zmianami społecznymi oraz spadkiem dzietności, psy i koty stały się to-

warzyszami codziennego życia w społecznościach pozarolniczych, a często nawet otrzymały status równorzędnego członka rodziny.

Ekocentryzm i narodziny człowieka miasta (*Homo civitas*)

Obecnie w miastach i na ich obrzeżach mieszka większość populacji krajów wysoko rozwiniętych, a rozwój przemysłu doprowadził do zmian środowiskowych zagrażających dalszej egzystencji ludzi i zwierząt na ziemi. Dostrzeżenie industrialnych zagrożeń środowiskowych zainicjowało powstanie świadomości zagrożeń ekologicznych w społeczeństwach i w efekcie narodziny ruchu ekologicznego, którego celem jest ochrona środowiska i troska o dobrostan zwierząt. Wzrostowi społecznej świadomości ekologicznej towarzyszy potrzeba wypracowania intelektualnych fundamentów tego ruchu (strategii) oraz języka dla skutecznego prowadzenia polityki informacyjnej i realizacji założeń programowych stowarzyszeń ekologicznych.

Aktywiści ekologiczni postanowili przebudować dotychczas funkcjonujący antropocentryczny system wartości, w którym dominującą pozycję z racji wyjątkowej inteligencji i olbrzymiej sprawczości piastuje człowiek, odpowiedzialny za zachowanie równowagi między światem ludzi, zwierząt i roślin, a w jego miejsce wprowadzić system ekocentryczny.

Ekocentryzm rozumiany jako wielobiegowy system wartości, w którym dominująca pozycja człowieka została zredukowana do równorzędnych relacji z innymi gatunkami zwierząt zamieszkującymi naszą planetę. Należy podkreślić, że akcentowana w tej filozofii troska o przyszłość naszego świata słusznie powinna być wspólnym zadaniem mieszkańców ziemi. Stworzona przez środowiska ekologicznych działaczy ideologia ekocentryzmu trafiła na podatny grunt w społeczności pozarolniczej. Szczegół-

nie atrakcyjna okazała się dla mieszkańców dużych miast nieuczestniczących bezpośrednio w procesie wytwarzania żywności i przez to często kojarzących pozyskiwanie żywności z miejscami jej zakupu, a nie z hodowlą i ubojem zwierząt w celach konsumpcyjnych. Społecznej akceptacji nowej ideologii dodatkowo sprzyja stworzony na jej potrzeby sugestywny język zrównujący zwierzęta z ludźmi poprzez nadawanie im ludzkich imion, przypisywanie ludzkiego systemu wartości, ludzkich uczuć, zachowań i emocji, planów na przyszłość, a nawet duszy. Takie partnerskie w stosunku do człowieka przedstawianie świata zwierząt w mediach i literaturze ma na celu subiektywną ich humanizację (uczłowieczenie), a zarazem dehumanizację istoty ludzkiej, odbierając jej dominującą pozycję w świecie zwierząt. W efekcie prowadzony od lat 60-tych ubiegłego wieku proces przebudowy postaw społecznych uformował człowieka miasta (*Homo civitas*), czyli postawę charakteryzującą się dużą wrażliwością na kwestie środowiskowe, klimatyczne i dobrostanowe. Jednocześnie w związku z życiem w zurbanizowanym środowisku miejskim i brakiem bezpośredniego kontaktu z naturą, *Homo civitas* nie respektuje (być może nie rozumie lub wypiera ze świadomości) niektórych elementarnych praw rządzących przyrodą. Skrajną emanacją takiej postawy jest bambizm definiowany przez Wielki Słownik Języka Polskiego jako: „wyidealizowane i naiwne postrzeganie świata przyrody, a zwłaszcza zwierząt w sposób ukształtowany przez filmy rysunkowe dla dzieci i inne przekazy z dziedziny kultury masowej”.

W bambistycznym postrzeganiu świata człowiek jest zły, ponieważ zabija zwierzęta, żeby je jeść. Ten obecny w ekocentrycznej ideologii komunikat obciąża człowieka pierwotnym grzechem drapieżnictwa. Kontrowersyjnym skutkiem takiego sposobu myślenia jest weganizm promujący dietę wyłącznie roślinną i wykluczający z diety człowieka wszelkie produkty zwierzęcego pochodzenia oraz jego mniej restrykcyjna forma – wegetarianizm. Co ciekawe, weganie akceptują oczywisty fakt, że drapieżniki np. kot lub wilk zabijają i jedzą zwierzęta, żeby żyć. Wyznający ekocentryzm weganie zrównują pozycję człowieka z innymi gatunkami świata zwierząt, a więc także z mięsożercami. Jednak, co trudno zrozumieć, odbierają mu prawo do odżywiania się typowym dla niego pokarmem pochodzenia zwierzęcego. W opinii tego środowiska czło-

wiek jedzący mięso postępuje nieetycznie, ponieważ odbiera życie zwierzętom. Kierując się ekocentryczną logiką wegan i wegetarian należy odpowiedzieć na fundamentalne dla świata zwierząt i ludzi pytanie.

Czy jedzenie w ogóle jest etyczne?

Punktem wyjścia w naszej dyskusji, którą opieramy wyłącznie na wiedzy i faktach naukowych, a nie na emocjonalnej ocenie otaczającej nas rzeczywistości, musi być stwierdzenie, że zarówno organizmy roślinne jak i zwierzęce zbudowane są z wykazujących funkcje życiowe pojedynczych komórek. Zarówno żywe komórki roślinne jak i zwierzęce reagują na zmiany środowiska zewnętrznego, dostosowując swój metabolizm do zmieniających się warunków otoczenia, niezależnie od tego czy tworzą organizmy jednokomórkowe czy wielokomórkowe. Wszystkie żywe komórki posiadają zdolność reakcji na bodźce zewnętrzne, a więc czują.

Podstawową cechą każdej żywej komórki, i roślinnej i zwierzęcej, jest istnienie potencjału błonowego, czyli napięcia elektrycznego między środowiskiem zewnętrznym a wnętrzem komórki, będącego konsekwencją asymetrycznej dystrybucji jonów sodowych na zewnątrz błony komórkowej i potasowych po jej stronie wewnętrznej. Tylko żywe komórki, zarówno roślinne jak i zwierzęce, mają zdolność wytwarzania i utrzymywania potencjału błonowego. Tak więc na poziomie komórkowym każda forma życia funkcjonuje podobnie. Ponadto każda żywa istota jest ogniwem łańcucha pokarmowego naszej planety. Dotyczy to wszystkich form ziemskiego życia, megaprocesu biologicznego, którego fundamentem jest proces krążenia materii i przepływu energii w przyrodzie. Posługując się pewnym uproszczeniem możemy powiedzieć, że jego początkiem jest proces fotosyntezy gromadzącej energię słoneczną w ciałach komórek roślinnych, a kontynuacją łańcuch pokarmowy, w ramach którego zasoby zgromadzone w komórkach roślinnych przechodzą przez wszystkie jego ogniwa i na końcu wracają do środowiska, dając początek nowemu życiu roślin. Wszyscy niezależnie od naszych preferencji pokarmowych jesteśmy częścią tego samego łańcucha troficznego. Innymi słowy każde zwierzę roślinożerne, aby utrzymać funkcje życiowe zjada żyjące rośliny, wszystkożercy odżywiają się żywymi lub martwymi roślinami i zwierzętami,

a mięsożercy muszą odżywiać się zwierzętami. Wobec powyższych powszechnie znanych i akceptowanych przez naukę faktów pojawia się pytanie:

Czy zależności pokarmowe mogą podlegać ocenie etycznej? Innymi słowy, czy istnieje w łańcuchu pokarmowym naszej planety głoszona przez wegan i wegetarian norma nieetycznego odżywiania się człowieka pokarmem zwierzęcym i etycznego jedzenia roślin. Pytanie to jest zasadne, gdyż na każdym etapie opisanego łańcucha troficznego pokarmem wszystkich zwierząt żyjących na naszej planecie są żywe lub martwe komórki roślinne lub zwierzęce. Życie komórek roślinnych ma w nim taką samą wartość jak życie komórek zwierzęcych – są pokarmem.

W procesie trawienia żywe komórki giną, a związki chemiczne budujące ich ciała i zgromadzona w nich energia przedłuża życie konsumentów. Po śmierci konsumentów ich energia rozprasza się, a materia wraca do łańcucha troficznego i daje nowe życie roślinom, a potem ponownie zwierzętom. Ten cykl powtarza się od początku życia na Ziemi i będzie trwał aż do jego końca. Parafrazując cytowane na początku artykułu słowa Mieczysława Górnego można przyjąć, że „życie odżywia się życiem” i w jednakowym stopniu stwierdzenie to dotyczy odżywiania się człowieka, zarówno pokarmem roślinnym jak i zwierzęcym. Tak więc, głoszona przez ekoaktywistów norma nieetyczności konsumpcji pokarmu zwierzęcego i etyczności odżywiania się pokarmem roślinnym przez człowieka nie znajduje żadnego uzasadnienia w systemie troficznym naszej planety. W wielu przypadkach dieta wegańska i wegetariańska jest szkodliwa dla zdro-

wia człowieka, ponadto stoi w kompletnej sprzeczności z zasadami ewolucji gatunków, realiami cywilizacji, kultury i natury ludzkiej.

Wspieramy dobrostan ludzi i zwierząt

Chciałbym podkreślić, że motywująca ekologów troska o ochronę środowiska i dobrostan zwierząt wyzwoliła ogromną pozytywną energię społeczną i wzrost wrażliwości całych społeczeństw na kwestie środowiskowe i dobrostanowe. Takie działania zasługują na powszechne uznanie i wsparcie. Jednak proponowane przez niektórych aktywistów klimatycznych metody naprawcze mogą zniszczyć podstawy egzystencji człowieka, a szczególnie szkodzić jego zdrowiu. Badania naukowe dowodzą, że nieuwzględnianie ukształtowanych ewolucyjnie zależności pokarmowych może bardzo negatywnie wpływać na ludzkie zdrowie, a nawet sprawność intelektualną. Liczne patologie wynikające z uporczywego stosowania diety wegańskiej lub wegetariańskiej opisałem w artykule „Wegetarianizm i weganizm mogą negatywnie wpływać na inteligencję i zdrowie psychiczne” (3). Przyczyną niektóre z nich: depresja, niedorozwój układu nerwowego (szczególnie groźny dla płodów i dzieci), ograniczenie funkcji poznawczych wyrażające się między innymi spadkiem ilorazu inteligencji o 10-15 punktów IQ, anemia, ginekomastia połączona z impotencją i zanikiem libido, liczne dysfunkcje układu rozrodczego powodujące problemy z płodnością, rak piersi i wiele innych.

Zachowując obiektywizm naukowy musimy podkreślić, że diety wegańska i wegetariańska, w niektórych przypadkach mogą korzystnie wpływać na stan zdrowia człowieka (4). Jednak ich stosowanie u dzieci budzi szczególne wątpliwości, bowiem znanych jest wiele przypadków niedorozwojów, a nawet zgonów dzieci żywionych wyłącznie dietą roślinną (5).

One medicine concept

Opisany w pierwszej części tego artykułu proces ewolucji człowieka jednoznacznie określa przynależność naszego gatunku do świata zwierząt. Bliskość biologiczna człowieka i zwierząt wyraża się wieloma podobieństwami, na przykład bardzo podobnym metabolizmem, regulacjami fizjologicznymi, budową anatomiczną oraz wrażliwością na procesy chorobowe, które często mają identycz-



ną etiologię dla ludzi i zwierząt, objawy kliniczne i metody leczenia. Tę nierozłączną zdrowotną zależność dostrzegł w drugiej połowie XIX wieku wybitny niemiecki lekarz i naukowiec Rudolf Virchow (1821-1902) – twórca koncepcji „Jednej medycyny” (ang. One medicine concept).

„Pomiędzy medycyną zwierzęcą i ludzką nie ma linii podziału – i nie powinno jej być. Pacjenci są różni, ale zdobyte doświadczenie stanowi podstawę jednej wszechmedycyny” (6, 7).

Kierując się założeniami koncepcji jednej medycyny, tak jak w przypadku ludzi, zdrowie zwierząt towarzyszących również może być zagrożone stosowaniem nieodpowiedniej diety dla danego gatunku. Ryzyko jest wysokie, gdyż o składzie diety psów i kotów decydują wyłącznie ich właściciele. Liczbę wegan i wegetarian w Polsce szacuje się obecnie na około 1 mln osób. Rośnie również liczba zwierząt towarzyszących. W Polsce obecnie brak danych o odsetku mięsożernych zwierząt towarzyszących żywionych dietą roślinną przez ich wegetariańskich i wegańskich właścicieli. Jednak zjawisko przymuszania psów i kotów do diet restrykcyjnych istnieje, potwierdzają to także liczne relacje studenckie kierowane do autora artykułu. Przynajmniej takich praktyk może być wysoki poziom identyfikacji wegan z bambistycznym postrzeganiem relacji człowiek zwierzę, błędne rozumienie pojęcia dobrostanu zwierząt i w konsekwencji brak akceptacji dla jedzenia mięsa w ogóle.

Z dostępnej literatury zagranicznej dowiadujemy się, że w Stanach Zjednoczonych 25% wegan przenosi swoje upodobanie pokarmowe na zwierzęta, którymi się opiekują (8). W Wielkiej Brytani 1% wegetarian karmi swoje psy pokarmem wegetariańskim, a 30% wegan wyłącznie dietą roślinną (9). Psy i koty to typowe drapieżniki, zatem zasadne staje się pytanie: czy omawiane diety restrykcyjne stwarzają u nich zagrożenie niedoborów pokarmowych podobne do tych, które obserwujemy u człowieka, np. deficyt witaminy B₁₂, Fe²⁺, jodu, kreatyny, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3, Zn²⁺, witaminy D i innych? Ponieważ psy są drapieżnikami i względnie mięsożercami, nie ulega wątpliwości, że pokarm zwierzęcego pochodzenia odgrywa u nich istotniejszą rolę niż w diecie człowieka. Tym samym wiedzeni zawodową intuicją możemy podejrzewać, że konsekwencje braku mięsa w diecie psa będą dla niego jeszcze bardziej dotkliwe niż dla człowieka, a dla kota, bezwzględ-

nego mięsożercy, mogą być wręcz katastrofalne. Biorąc pod uwagę świadome tworzenie zagrożenia dla zdrowia, a nawet życia zwierząt towarzyszących powodowane nieodpowiednim żywieniem dietą wegańską, zobowiązani jesteśmy do dokonania medycznej, etycznej oraz prawnej oceny takiego postępowania.

Wegepatia pokarmowa psów i kotów (łac. *Vegepathia alimentaria canum et felium*)

Żyjące w naturalnych warunkach drapieżniki instynktownie komponują skład swojej diety, kierując się potrzebami żywieniowymi własnego organizmu. Choć ich pokarm kojarzymy głównie z mięsem i innymi tkankami zwierzęcymi, dieta drapieżników zawiera także znajdujące się w przewodach pokarmowych zjadanych ofiar nadtrawione szczątki roślinne. Nie zmienia to jednak faktu, że dla bezwzględnych mięsożerców takich jak koty, a również dla względnych mięsożerców do których należą psy, tkanki zwierzęce stanowią najważniejszy i niezastąpiony składnik diety. Przyczyną tej szczególnej pozycji pokarmu mięsnego w diecie jest tworząca go kompozycja unikalnych składników pokarmowych, bowiem wyłącznie tkanki zwierzęce są źródłem witaminy B₁₂ (10, 11) oraz głównym źródłem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych Ω-3, kwasu eikozapentaenowego (EPA) i kwasu dokozaheksaenowego (DHA) (12, 13). Dodatkowo zawierają lepiej wchłaniane w przewodzie pokarmowym zwierzęce żelazo hemowe oraz zwierzęcą formę witaminy D₃ (cholekalcyferol). Tkanki roślinne zawierają trudno przyswajalne żelazo niehemowe oraz witaminę D₂ (ergokalcyferol) również słabiej przyswajalną. Tkanki zwierząt są także głównym źródłem jodu, egzogennych aminokwasów, Zn²⁺ oraz kreatyny. Należy podkreślić, że u omawianych mięsożerców podobnie jak u człowieka, anatomiczna budowa przewodu pokarmowego oraz fizjologia trawienia i wchłaniania jelitowego przystosowane są do trawienia zasobnego w składniki odżywcze pokarmu pochodzenia zwierzęcego.

Witamina B₁₂

Dieta roślinna może mieć dobroczynny wpływ na niektóre aspekty zdrowia czło-

wieka (14), jednak wymagania pokarmowe kotów (bezwzględnych mięsożerców), i psów (względnych mięsożerców) różnią się od potrzeb żywieniowych człowieka. Wykaz problemów zdrowotnych spowodowanych deficytem witaminy B₁₂ u ludzi jest długi (15). Lista patologii obejmuje między innymi objawy ogólne, neurologiczne/psychiatryczne, hematologiczne, inne:

- **OBJAWY OGÓLNE:** słabość, zmęczenie, anoreksja, nieprawidłowy rozwój, drażliwość;
- **OBJAWY NEUROLOGICZNE/PSYCHIATRYCZNE:** depresja, opóźniony rozwój, parestezje, zaburzenia czucia wibracyjnego i proprioceptywnego, hipotonia, drgawki, ataksja, demencja, paraliż, utrata pamięci, zmiana osobowości, problemy szkolne;
- **OBJAWY HEMATOLOGICZNE:** anemia, makrocytoza, hipersegmentacja neutrofilów, leukopenia, trombocytopenia, pancytopenia;
- **INNE OBJAWY:** zapalenie języka, przebarwienia skóry, wymioty/biegunka, żółtaczką, szmer przepływu skurczowego.

Podczas rozwoju ewolucyjnego (filogenetycznego) psy i koty wykształciły większe zapotrzebowanie pokarmowe na białko i mikroelementy, które zwykle występują w większej koncentracji w tkankach zwierzęcych niż w roślinnych (16, 17). Dlatego dostarczenie tych składników odżywczych omawianym gatunkom z pominięciem składników pochodzenia zwierzęcego w diecie może być trudnym wyzwaniem dla hodowcy (18). U psów i kotów na diecie wegańskiej zwiększa się ryzyko wystąpienia wege-hypokobalaminemii. W organizmie człowieka okres półtrwania witaminy B₁₂ wynosi około 1 roku, i w przypadku jej braku w pokarmie kliniczne objawy jej niedoboru pojawiają się po kilku latach. W organizmie psa okres półtrwania kobalaminy wynosi 42-114 dni, podczas gdy u kota zaledwie 11-14 dni (19). Jak wspominałem, koty magazynują kobalaminę krócej niż ludzie i już po miesiącu rozwija się u nich hipowitaminoza B₁₂ (20). Niedoborem kobalaminy szczególnie zagrożone mogą być starsze koty, gdyż często obserwuje się u nich zmniejszone jelitowe wchłanianie kobalaminy

prawdopodobnie związane z procesem starzenia (21, 22). Podobnie jak u kotów, zjawisko zmniejszonej absorpcji jelitowej B₁₂ związanej z podeszłym wiekiem obserwujemy również u człowieka (23).

Podkreślam, że głównym źródłem kobalaminy są produkty pochodzenia zwierzęcego, ponieważ kobalaminy nie syntetyzują rośliny, grzyby ani zwierzęta (10, 11). Jest ona jedyną witaminą z grupy B nieobecną w pokarmie roślinnym (12). Syntetyzują ją bakterie obecne w żwaczu, jelitach oraz w glebie (10).

Patologia i objawy kliniczne związane z niskim poziomem kobalaminy

Witamina B₁₂ jest katalizatorem niezbędnym syntezy kwasów nukleinowych i hematopoezy (24), dlatego szybko namnażające się komórki takie jak enterocyty i komórki krwi dla których kluczowa jest replikacja DNA, są bardziej narażone na niedobór witaminy B₁₂ (25). W procesie krwiotwórczym ta strategicznie ważna witamina umożliwia pełny rozwój erytrocytów, a jej niedobór u ludzi (26), kotów (27) i psów (28) daje podobne objawy kliniczne. Odgrywa też kluczową rolę w rozwoju i funkcjonowaniu ośrodkowego układu nerwowego. B₁₂ bierze udział w procesie mielinizacji aksonów, a jej deficyt może skutkować nawet demielinizacją istoty białej rdzenia kręgowego i mózgu (29).

Ze względu na opisaną powyżej wysoką wrażliwość gatunkową na hypokobalaminę wykluczenie tkanek zwierzęcych zwłaszcza z diety kotów stanowi olbrzymie zagrożenie pojawienia się u nich komplikacji zdrowotnych i pogorszenia dobrostanu. W obrazie klinicznym awitaminozy B₁₂ u psów i kotów obserwujemy między innymi: depresję, żółtaczkę, letarg, polifagię, hepatomegalię, anoreksję, wymioty, biegunkę, nieprawidłowy rozwój, neuropatie, nawrotową odynofagię, stomatodynię, zapalenie języka, nawrotową bradyarytmię (19, 27, 28, 30). Dodatkowo, badania laboratoryjne wykazały niedokrwistość nieregeneracyjną, leukopenię, hipoglikemię i hiperamonemię.

Dieta wege i anemia z niedoboru żelaza

Liczne badania dowodzą, że wegetarianizm i weganizm zwiększają ryzyko niedokrwistości (31, 32).

Burgess i wsp. (2001) wykazali na grupie 50 omnitariańskich dzieci, że mięso pokrywa 33% całkowitego zapotrzebo-

wania na żelazo (33). Mięso czerwone zawiera 50–80% żelaza hemowego, a białe 25–40% (34). Wydajność absorpcji jelitowej wynosi 15% dla żelaza hemowego i mniej niż 5% dla niehemowego (35).

W diecie wegetariańskiej całkowicie wykluczającej konsumpcję mięsa żelazo jest obecne wyłącznie w trudno przyswajalnej formie niehemowej. Ponadto jelitowe wchłanianie Fe²⁺ u wegetarian i wegan jest utrudnione przez inhibitory jego wchłaniania, np. kwas fitynowy i kwas szczawiowy, obficie występujące w roślinach strączkowych i produktach pełnoziarnistych oraz białko soi.

Skoro w diecie wegetariańskiej, a tym bardziej wegańskiej, występują wyłącznie trudno przyswajalne żelazo niehe-

zać je na jego niedobory pokarmowe i sprzyjać rozwojowi anemii.

Uwzględniając powyższe ograniczenia w jelitowym wchłanianiu żelaza niehemowego należy przedyskutować kwestię: czy zawartość żelaza w dietach roślinnych dla psów i kotów spełnia wymagania określone dla tych gatunków (36, 37)? Odpowiedzi na to podstawowe pytanie dostarczyły badania Perdinelli i wsp. (2021) (38). Badacze wykazali, że w dietach roślinnych przygotowywanych w domu przez właścicieli zwierząt, zawartość żelaza jest poniżej wartości rekomendowanej dla kotów. Z kolei badania zawartości składników odżywczych w wegańskich karmach komercyjnych dla psów i kotów w Brazylii

Najintymniejszym kontaktem człowieka z przyrodą jest żywienie się. Żywimy się produktami roślinnymi i zwierzęcymi – żywimy się życiem. Ten kontakt wymaga szczególnego rozsądku ekologicznego



Mieczysław Górny

more oraz utrudniające jego wchłanianie inhibitory roślinne, naturalnym wydaje się pytanie: czy wymienione diety roślinne spełniają wymagania pokarmowe pod względem biodostępności żelaza u psów, a zwłaszcza kotów? Ewolucyjnie ukształtowany znaczny udział tkanek zwierzęcych w naturalnej diecie psa i ich dominująca pozycja w diecie kota, sugerują większą podatność obu gatunków na niedobór żelaza hemowego niż u człowieka. Kwestia różnic w jelitowym przyswajaniu żelaza hemowego i niehemowego u psów i kotów nie została dotychczas wyjaśniona, jednak z dużą dozą prawdopodobieństwa należy przypuszczać, że tak jak u człowieka żelazo w strukturze hemowej wchłania się zdecydowanie lepiej. W konsekwencji brak żelaza hemowego w roślinnej diecie zwierząt towarzyszących może nara-

i Kanadzie nie wykazały w nich deficytu żelaza (39, 40). Należy jednak pamiętać, że wykluczenie składników zwierzęcych z tych karm, co do zasady pozbawiło je dobrze przyswajalnego żelaza hemowego, zawierają one natomiast trudno przyswajalne żelazo niehemowe występujące w roślinach. Warto wspomnieć, że w ocenie badaczy żadna z badanych karm roślinnych nie była poprawnie zbilansowana pod względem zawartości i proporcji składników odżywczych.

Krytyczne aminokwasy – metionina, cysteina i tauryna

Deficytowym aminokwasem u wegańskich psów może być metionina występująca w białkach diety roślinnej w niewielkich ilościach (37). Badania Freeman i wsp. (2018) wykazały, że niskie spożycie

metioniny może mieć bezpośredni związek ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia kardiomiopatii rozstrzeniowej u psów (41). Obserwacje wskazują, że metionina jest prekursorem tauryny, aminokwasu istotnego dla prawidłowej funkcji mięśnia sercowego (42). Psy syntetyzują taurynę z metioniny i cysteiny w wątrobie oraz ośrodkowym układzie nerwowym. Tauryna nie występuje w pokarmie roślinnym, jej źródłem jest wyłącznie pokarm pochodzenia zwierzęcego. Liczne badania wykazały znaczącą korelację między niedoborem tauryny i rozwojem kardiomiopatii rozstrzeniowej u psów (39). U kotów przyczyną niedoboru tauryny może być obecność białek soi w diecie wegańskiej, gdyż u tego gatunku białka soi sprzyjają dodatkowej utracie tauryny sprzężonej z kwasami żółciowymi (43). W organizmie kotów tauryna pełni także istotną rolę w utrzymaniu kurczliwości mięśnia sercowego, dlatego jej dietetyczny deficyt może skutkować rozwojem kardiomiopatii (44, 45). W rezultacie uboga w metioninę i pozbawiona tauryny wegańska karma może być istotnym czynnikiem ryzyka w rozwoju kardiomiopatii rozstrzeniowej u psów i kotów, a zawarta w niej soja dodatkowo potęguje to zagrożenie.

U kotów tauryna odgrywa także kluczową rolę w zachowaniu integralności strukturalnej siatkówki oka oraz w rozrodzie. Pozbawiona tauryny dieta wegańska może prowadzić do degeneracji komórek fotoreceptorowych siatkówki oka (46) oraz upośledzać procesy rozrodcze negatywnie wpływając na rozwój kociąt (47).

Arginina jest kolejnym krytycznym aminokwasem występującym w małych ilościach w dietach roślinnych (48, 39). Dietetycznym deficytem argininy bardziej zagrożone są koty niż psy (36, 49). Arginina jest prekursorem ornityny, pośredniego produktu w cyklu mocznikowym. Ornityna uczestniczy w konwersji dużych ilości amoniaku pochodzącego z posiłków wysokobiałkowych do mocznika przed jego wydalaniem (50). Dlatego u kotów niedobór argininy, a w konsekwencji ornityny, może prowadzić do hiperamonemii i ciężkiej mocznicy (51).

Osobliwość metabolizmu witaminy D u kotów

Istnieją dwie postacie witaminy D, roślinna – ergokalcysterol (wit. D₂) i jej odmiana występująca w tkankach zwierzęcych cholekalcysterol (wit. D₃) (52). Morris (2002) wykazał, że u kota istnieje

istotna różnica w wykorzystaniu ergokalcysterolu i cholekalcysterolu do produkcji metabolitu pośredniego witaminy D, mianowicie 25(OH)D. U kota wydajność konwersji witaminy D₂ (formy roślinnej) do 25(OH)D wynosi 70% w stosunku do konwersji witaminy D₃ (formy zwierzęcej) do 25(OH)D (100%) (53). W nerkach 25(OH)D podlega przemianie do 1,25(OH)₂D (kalcytriolu), aktywnego hormonu regulującego metabolizm wapnia i fosforu w organizmie, odpowiedź immunologiczną, ochronę przed reakcjami autoimmunologicznymi, odpowiedź przeciwzapalną i odpowiedź antynowotworową (39). Ze względu na tę szczególną osobliwość metabolizmu witaminy D w organizmie kota, roślinna dieta wegańska zawierająca wyłącznie witaminę D₂ może być przyczyną przewlekłego niedoboru witaminy D, powodując zmniejszenie ilości aktywnego hormonu, kalcytriolu o 1/3. Z kolei obecność witaminy D₃ w wegańskiej karmie dla psów i kotów podważa wegański charakter tej karmy, gdyż produkuje się ją z lanoliny – wosku pozyskiwanego z owczej wełny, czyli jest pochodzenia zwierzęcego.

Kwas arachidonowy

Kolejnym deficytowym składnikiem diety wegańskiej dla kotów jest kwas arachidonowy (39). Metabolizm kota charakteryzuje się niską aktywnością delta-6-desaturazy, enzymu przekształcającego kwas linolowy do kwasu arachidonowego. W tradycyjnej diecie kot czerpie kwas arachidonowy z tkanek upolowanych ofiar, podczas gdy kompozycja tłuszczów roślinnych kwasu tego nie zawiera. Niedobór kwasu arachidonowego u kotów może powodować trombocytopenię, zaburzenia agregacji trombocytów i niemożność zajścia w ciążę (54). Obok występujących w pokarmie zwierzęcym, zwłaszcza rybach, kwasów omega-3, eikozapentaenowego (EPA) i dokozaheksaenowego (DHA), omega-6 kwas arachidonowy jest jednym z podstawowych składników budulcowych tkanki nerwowej mózgu (55), stąd niedobory pokarmowe powyższych kwasów tłuszczowych mogą implikować poważne problemy zdrowotne zwierząt towarzyszących.

Weganizm psów i kotów – dieta wysokiego ryzyka

Przedstawiona powyżej analiza potencjalnie negatywnych skutków zdrowotnych stosowania diet wegańskich u dra-



pieżnych zwierząt towarzyszących wskazuje na długą listę patologii grożących naszym czworonogom. Niedobory wielu składników odżywczych takich jak np.: witamina B₁₂, żelazo, witamina D₃, wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3, kwas arachidonowy, aminokwasy (metionina, cysteina, tauryna, arginina), cynk, jod, kreatyna, mogą zaburzać wiele procesów fizjologicznych i funkcji życiowych. Należy pamiętać, że umiejscowienie zaburzeń i ich nasilenie będzie zależało od rodzaju brakujących składników pokarmowych oraz nasilenia deficytu poszczególnych składników w diecie i ostatecznie w organizmie. Ze względu na strategiczne znaczenie deficytowych składników odżywczych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania, między innymi układu nerwowego, narządów zmysłów, układu krążenia, układu krwiotwórczego, układu kostnego, odpowiedzi immunologicznej, reakcji stanu zapalnego, a także zdrowia psychicznego, obraz kliniczny wegepatii pokarmowej psów i kotów może być bardzo różnorodny i przez to trudny do zdiagnozowania.

W diagnostyce różnicowej należy uwzględnić specyfikę gatunkową, wiek zwierząt, okres półtrwania kobalaminy w organizmie, ale także rasowe ograni-



ADOBE STOCK

czenia jelitowego wchłaniania predysponujące do patologii wchłaniania witaminy B₁₂, jak np. w przypadku psów rasy Border Collie (56).

W rozpoznaniu wegepatii pokarmowej psów i kotów źródłem krytycznie ważnych informacji może być profil żywieniowy właściciela.

Prymat ideologii nad zdrowym rozsądkiem

W naturalnych warunkach środowiskowych zwierzęta, tak jak ludzie, komponują swoją dietę zgodnie z intuicyjną potrzebą dobierania pokarmów zawierających potrzebne w danym momencie organizmowi składniki pokarmowe. Najlepszym przykładem obrazującym takie zachowania są drapieżniki zjadające trzewia roślinożernych ofiar z nadtrawionym pokarmem roślinnym. Zwierzęta towarzyszące całkowicie zależne od preferencji żywieniowych swoich opiekunów zostały pozbawione możliwości dokonywania wyboru potrzebnego im pożywienia. Dramatyczne położenie naszych czworonogów można zilustrować sytuacją, w której pies lub kot miałyby do wyboru dwie miski, jedną zawierającą pokarm mięsny, a drugą wypełnioną

sałatką wielowarzywną lub owocową. Decyzja o wyborze jest oczywista, zwierzę wybierze mięso. Opisana sytuacja podkreśla odpowiedzialność właścicieli/opiekunów za prawidłowe żywienie zwierząt.

Powszechna i wciąż narastająca ideologizacja diety człowieka wyrażająca się stosowaniem przez właścicieli zwierząt diety wegańskiej lub wegetariańskiej, motywowana jest głównie troską o dobrostan zwierząt. Wegetarianie i weganie podkreślają etyczny aspekt stosowania diet roślinnych, gdyż w ich opinii wyklucza on cierpienie zwierząt, a szczególnie ich ubój w celach konsumpcyjnych. Taka powierzchowna i nie mająca wiele wspólnego z rzetelną wiedzą naukową etyczna ocena odbierania życia zwierzętom w celu zaspokojenia podstawowych potrzeb żywieniowych, odbiera prawo do zdrowego odżywiania się wszystkim gatunkom mięsożernym zamieszkującym naszą planetę, w tym psom, kotom oraz człowiekowi. Wyrazem tej logicznej niekonsekwencji jest przenoszenie preferencji dietetycznych wegan i wegetarian na hodowane przez nich psy i koty (9). Wdrożenie u zwierząt mięsożernych niepełnowartościowej diety roślinnej może prowadzić do defi-

cytu wielu składników pokarmowych, a w efekcie do licznych patologii i doprowadzić do śmierci zwierząt w męczarniach. Paradoksalnie realizowana w ten sposób wegańska troska o zwierzęta zagraża nie tylko zdrowiu i dobrostanowi wegańskich czworonogów, ale może zagrażać ich życiu, co w oczywisty sposób nosi znamiona znęcania się nad zwierzętami i jest przestępstwem ściganym przez prawo.

Dobro pacjenta?

Środowiska wegańskie utożsamiane z obrońcami praw zwierząt są w Polsce reprezentowane przez ponad 200 stowarzyszeń, fundacji i organizacji ekologicznych. Ich aktywiści przez wiele lat zabiegali w polskim parlamencie o zastrzeżenie przepisów prawa wobec osób znęcających się nad zwierzętami. Działania te zyskały akceptację ustawodawcy i aprobatę społeczną, ponieważ nieuzasadnione okrucieństwo wobec zwierząt nie może być tolerowane. W roku 2013 Sejm RP na ich wniosek podwyższył karę za znęcanie się nad zwierzętami do 5 lat pozbawienia wolności. Presja aktywistów jest wciąż wywierana na parlamentarzystów i ma na celu rozszerze-

nie katalogu wykroczeń za okrutne traktowanie zwierząt. Paradoksalnie postulaty te zderzają się z fundamentalnymi dogmatami ideologii wegańskiej, bowiem z medycznego punktu widzenia weganizacja psów i kotów nosi wyraźne znamiona zęcania się nad zwierzętami, zatem jest przestępstwem i powinna podlegać stosownej karze w ramach obowiązującego kodeksu postępowania karnego. W zaistniałej sytuacji pojawia się więc pytanie: czy organizacje deklarujące troskę o zwierzęta podejmują starania legislacyjne w celu przeciwdziałania zjawisku wegepatii pokarmowej u zwierząt towarzyszących?

W zapobieganiu wegepatii pokarmowej psów i kotów kluczową rolę powinni odegrać lekarze weterynarii diagnozujący takie przypadki w swoich gabinetach. ●

Piśmiennictwo

- <https://pl.wikipedia.org/wiki/Sahelantrop> (24.06.2024).
- Lakatos L, Janka Z: Evolution of human brain and intelligence [Article in Hungarian]. „*Iddeggyogy Sz.*”, 2008, 61 (7-8), 220-9.
- Caika J: Wegetarianizm i weganizm mogą negatywnie wpływać na inteligencję i zdrowie psychiczne. „*Życie Wet.*”, 2023, 98 (4), 225-228.
- Appleby P. N., Key T. J.: The long-term health of vegetarians and vegans. „*Proc. Nutr. r Soc.*”, 2016, 75 (3), 287-93. doi: 10.1017/S0029665115004334.
- Caika J: Człowiek potrzebuje mięsa. „*TopAgrar*”, 2023, 12, 32-33.
- Kook P. H.: Cobalamin deficiency states: a fine example of the One Medicine concept. „*Vet. J.*”, 2013, 196 (2), 137-8. doi: 10.1016/j.tvjl.2013.03.022.
- Cardiff R. D., Ward J. M., Barthold S. W.: „One medicine-one pathology”: are veterinary and human pathology prepared? „*Lab. Invest.*”, 2008, 88 (1), 18-26. doi: 10.1038/labinvest.3700695.
- Dodd S. A. S., Cave N. J., Adolphe J. L., Shoveller A. K., Verbrugghe A.: Plant-based (vegan) diets for pets: A survey of pet owner attitudes and feeding practices. „*PLoS One*”, 2019, 14 (1), e0210806. doi: 10.1371/journal.pone.0210806.
- Loeb J: The trouble with vegan cats and dogs. „*Vet. Rec.*”, 2020, 86 (7), 197. doi: 10.1136/vr.m663.
- National Research Council. Nutrient requirements of dogs and cats. The National Academic Press, Washington, DC, USA, 2006.
- Dodd S. A. S., Adolphe J. L., Verbrugghe A.: Plant-based diets for dogs. „*J. Am. Vet. Med. Assoc.*”, 2018, 253 (11), 1425-1432. doi: 10.2460/javma.253.11.1425.
- Neufingerl N, Eilander A: Nutrient Intake and Status in Children and Adolescents Consuming Plant-Based Diets Compared to Meat-Eaters: A Systematic Review. „*Nutrients*”, 2023, 15 (20), 4341. doi: 10.3390/nu15204341.
- Davis B. C., Kris-Etherton P. M.: Achieving optimal essential fatty acid status in vegetarians: current knowledge and practical implications. „*Am. J. Clin. Nutr.*”, 2003, 78 (3 Suppl), 640S-646S. doi: 10.1093/ajcn/78.3.640S.
- Craig W. J.: Health effects of vegan diets. „*Am. J. Clin. Nutr.*”, 2009, 89 (5), 1627S-1633S. doi: 10.3945/ajcn.2009.26736N.
- Rasmussen S. A., Fernhoff P. M., Scanlon K. S.: Vitamin B12 deficiency in children and adolescents. „*J. Pediatr.*”, 2001, 138 (1), 10-7. doi: 10.1067/mpd.2001.112160.
- Morris J. G.: Idiosyncratic nutrient requirements of cats appear to be diet-induced evolutionary adaptations. „*Nutr. Res. Rev.*”, 2002, 15 (1), 153-68. doi: 10.1079/NRR20020238.
- Zoran D. L.: The carnivore connection to nutrition in cats. „*J. Am. Vet. Med. Assoc.*”, 2002, 221 (11), 1559-67. doi: 10.2460/javma.2002.221.1559.
- Dodd S. A. S., Shoveller A. K., Fascetti A. J., Yu Z. Z., Ma D. W. L., Verbrugghe A.: A Comparison of Key Essential Nutrients in Commercial Plant-Based Pet Foods Sold in Canada to American and European Canine and Feline Dietary Recommendations. „*Animals*”, (Basel) 2021, 11 (8), 2348. doi: 10.3390/ani11082348.
- Simpson K. W., Fyfe J., Cornetta A., Sachs A., Strauss-Ayali D., Lamb S. V., Reimers T. J.: Subnormal concentrations of serum cobalamin (vitamin B12) in cats with gastrointestinal disease. „*J. Vet. Intern. Med.*”, 2001, 15 (1), 26-32. doi: 10.1892/0891-6640(2001)015<0026:scoscov>2.3.co;2
- Hall E., German A.: Disease of the small intestine. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Ettinger S., Feldman E., Eds., Saunders Elsevier: St. Louis, MI, USA, 2010, pp. 1526-1572.
- Hill S. A., Cave N. J., Forsyth S.: Effect of age, sex and body weight on the serum concentrations of cobalamin and folate in cats consuming a consistent diet. „*J. Feline Med. Surg.*”, 2018, 20 (2), 135-141. doi: 10.1177/1098612X17699680.
- Salas A., Manuelian C.-L., Garganté M., Sanchez N., Fernández S., Compagnucci M., Cerón J. J., Jeunesse I., Vilaseca L., Torre C.: Fat digestibility is reduced in old cats with subnormal cobalamin concentrations. „*J. Nutr. Sci.*”, 2014, 30, 3: e62. doi: 10.1017/jns.2014.59.
- Marachi G., Busti F., Zidanec A. L., Vianello A., Girelli D.: Cobalamin Deficiency in the Elderly. „*Mediterr. J. Hematol. Infect. Dis.*”, 2020, 12 (1), e2020043. doi: 10.4084/MJHID.2020.043.
- Kempf J., Hersberger M., Melliger R. H., Reusch C. E., Kook P. H.: Effects of 6 Weeks of Parenteral Cobalamin Supplementation on Clinical and Biochemical Variables in Cats with Gastrointestinal Disease. „*J. Vet. Intern. Med.*”, 2017, 31 (6), 1664-1672. doi: 10.1111/jvim.14830.
- Cook A. K., Suchodolski J. S., Steiner J. M., Robertson J. E.: The prevalence of hypcobalaminemia in cats with spontaneous hyperthyroidism. „*J. Small Anim. Pract.*”, 2011, 52 (2), 101-6. doi: 10.1111/j.1748-5827.2010.01027.x.
- Healton E. B., Savage D. G., Brust J. C., Garrett T. J., Lindenbaum J.: Neurologic aspects of cobalamin deficiency. „*Medicine*” (Baltimore) 1991, 70 (4), 229-45. doi: 10.1097/00005792-199107000-00001.
- Salvadori C., Cantile C., De Ambrògi G., Arispici M.: Degenerative myelopathy associated with cobalamin deficiency in a cat. „*J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med.*”, 2003, 50 (6), 292-6. doi: 10.1046/j.1439-0442.2003.00545.x.
- Lutz S., Sewell A. C., Reusch C. E., Kook P. H.: Clinical and laboratory findings in border collies with presumed hereditary juvenile cobalamin deficiency. „*J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*”, 2013, 49 (3), 197-203. doi: 10.5326/JAAHA-MS-5867.
- Simpson K., Battersby I., Lowrie M.: Suspected acquired hypcobalaminemic encephalopathy in a cat: resolution of encephalopathic signs and MRI lesions subsequent to cobalamin supplementation. „*J. Feline Med. Surg.*”, 2012, 14 (5), 350-5. doi: 10.1177/1098612X12439358.
- Maguire D., Solano-Gallego L., English K., Stock G., Gostelow R., Szladovits B.: Cobalamin deficiency in a Collie Cross Bedlington Terrier (A case of marmite deficiency?). European College of Veterinary Clinic Pathology (ESVCP) 2011. www.ecvcp.org (28.02.2013).
- Kito A., Imai E.: The Association with Dietary Patterns and Risk of Anemia in Japanese. „*J. Nutr. Sci. Vitaminol.*” (Tokyo) 2020, 66 (1), 32-40. doi: 10.3177/jnsv.66.32.
- Larpin C., Wozniak H., Genton L., Serratrice J.: Vegetarian and vegan diets and their impact on health. „*Rev. Med. Suisse.*”, 2019, 15 (667), 1849-1853.
- Burgess L., Hackett A. F., Kirby S., Maxwell S., Nathan I.: A reassessment of the fat intake of children from meat and meat products and an estimate of haem iron intakes. „*J. Hum. Nutr. Diet.*”, 2001, 14 (1), 55-61. doi: 10.1046/j.1365-277x.2001.00271.x.
- Cade J. E., Moreton J. A., O'Hara B., Greenwood D. C., Moor J., Burley V. J., Kukalich K., Bishop D. T., Worwood M.: Diet and genetic factors associated with iron status in middle-aged women. „*Am. J. Clin. Nutr.*”, 2005, 82 (4), 813-20. doi: 10.1093/ajcn/82.4.813.
- López M. A. A., Martos F. C.: Iron availability: An updated review. „*Int. J. Food Sci. Nutr.*”, 2004, 55 (8), 597-606. doi: 10.1080/09637480500085820.
- FEDIAF. Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs, 2019. (Federation Européenne de l'Industrie des Aliments pour Animaux Familiers, 2019).
- National Research Council. Nutrient requirement of dogs and cats. National Academies Press, 2006.
- Pedrinelli V., Zafalon R. V. A., Rodrigues R. B. A., Perini M. P., Conti R. M. C., Balleiro J. C. C., Brunetto M. A.: Influence of number of ingredients, use of supplement and vegetarian or vegan preparation on the composition of homemade diets for dogs and cats. „*BMC Vet. Res.*”, 2021, 20, 17 (1), 358. doi: 10.1186/s12917-021-03068-5.
- Zafalon R. V. A., Risolia L. W., Vendramini T. H. A., Rodrigues R. B. A., Pedrinelli V., Teixeira F. A., Rentas M. F., Perini M. P., Alvarenga I. C., Brunetto M. A.: Nutritional inadequacies in commercial vegan foods for dogs and cats. „*PLoS One*”, 2020, 17, 15 (1), e0227046. doi: 10.1371/journal.pone.0227046.
- Dodd S. A. S., Shoveller A. K., Fascetti A. J., Yu Z. Z., Ma D. W. L., Verbrugghe A.: A Comparison of Key Essential Nutrients in Commercial Plant-Based Pet Foods Sold in Canada to American and European Canine and Feline Dietary Recommendations. „*Animals*” (Basel), 2021, 9, 11 (8), 2348. doi: 10.3390/ani11082348.
- Freeman L. M., Stern J. A., Fries R., Adin D. B., Rush J. E.: Diet-associated dilated cardiomyopathy in dogs: what do we know? „*J. Am. Vet. Med. Assoc.*”, 2018, 1, 253 (11), 1390-1394. doi: 10.2460/javma.253.11.1390.
- Fascetti A. J., Reed J. R., Rogers Q. R., Backus R. C.: Taurine deficiency in dogs with dilated cardiomyopathy: 12 cases (1997-2001). „*J. Am. Vet. Med. Assoc.*”, 2003, 223 (8), 1137-41. doi: 10.2460/javma.2003.223.1137.
- Kim S. W., Morris J. G., Rogers Q. R.: Dietary soybean protein decreases plasma taurine in cats. „*J. Nutr.*”, 1995, 125 (11), 2831-7. doi: 10.1093/jn/125.11.2831.
- Schaffer S. W., Jong C. J., Ramlila K. C., Azuma J.: Physiological roles of taurine in heart and muscle. „*J. Biomed. Sci.*”, 2010, 24, 17 Suppl 1 (Suppl 1): S2. doi: 10.1186/1423-0127-17-S2.
- Schaffer S. W., Shimada-Takaura K., Jong C. J., Ito T., Takahashi K.: Impaired energy metabolism of the taurine-deficient heart. „*Amino Acids*”, 2016, 48 (2), 549-58. doi: 10.1007/s00726-015-2110-2.
- Hayes K. C., Carey R. E., Schmidt S. Y.: Retinal degeneration associated with taurine deficiency in the cat. „*Science*”, 1975, 188 (4191), 949-51. doi: 10.1126/science.1138364.
- Sturman J. A., Messing J. M.: High dietary taurine effects on feline tissue taurine concentrations and reproductive performance. „*J. Nutr.*”, 1992, 122 (1), 82-8. doi: 10.1093/jn/122.1.82.
- Gray C. M., Sellon R. K., Freeman L. M.: Nutritional adequacy of two vegan diets for cats. „*J. Am. Vet. Med. Assoc.*”, 2004, 225 (11), 1670-5. doi: 10.2460/javma.2004.225.1670.
- Czarnecki G. L., Baker D. H.: Urea cycle function in the dog with emphasis on the role of arginine. „*J. Nutr.*”, 1984, 114 (3), 581-90. doi: 10.1093/jn/114.3.581.
- Morris J. G.: Nutritional and metabolic responses to arginine deficiency in carnivores. „*J. Nutr.*”, 1985, 115 (4), 524-31. doi: 10.1093/jn/115.4.524.
- Morris J. G., Rogers Q. R.: Ammonia intoxication in the near-adult cat as a result of a dietary deficiency of arginine. „*Science*”, 1978, 199 (4327), 431-2. doi: 10.1126/science.619464.
- Parker V. J., Rudinsky A. J., Chew D. J.: Vitamin D metabolism in canine and feline medicine. „*J. Am. Vet. Med. Assoc.*”, 2017, 250 (11), 1259-1269. doi: 10.2460/javma.250.11.1259.
- Morris J. G.: Cats discriminate between cholecalciferol and ergocalciferol. „*J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*” (Berl), 2002, 86 (7-8), 229-38. doi: 10.1046/j.1439-0396.2002.00379.x.
- MacDonald M. L., Anderson B. C., Rogers Q. R., Buffington C. A., Morris J. G.: Essential fatty acid requirements of cats: pathology of essential fatty acid deficiency. „*Am. J. Vet. Res.*”, 1984, 45 (7), 1310-7. doi: 10.1177/08919646840000071310.
- Gibbons A.: American Association of Physical Anthropologists meeting. Humans' head start: new views of brain evolution. „*Science*”, 2002, 296 (5569), 835-7. doi: 10.1126/science.296.5569.835.
- Owczarek-Lipska M., Jagannathan V., Drögemüller C., Lutz S., Glanemann B., Leeb T., Kook P. H.: A frameshift mutation in the cubilin gene (CUBN) in Border Collies with Imerlund-Gräsbek syndrome (selective cobalamin malabsorption). „*PLoS One*”, 2013, 8 (4), e61144. doi: 10.1371/journal.pone.0061144.