

Dieta wegańska a niedobory wybranych składników odżywczych. Co należy suplementować?

mgr **Klaudia Wiśniewska**¹, dr inż. **Katarzyna Okręglicka**¹, **Klaudia Czajkowska**²

¹Zakład Medycyny Społecznej i Zdrowia Publicznego, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Aneta Nitsch-Osuch

²Koło Naukowe Higieny i Profilaktyki, Zakład Medycyny Społecznej i Zdrowia Publicznego,
Warszawski Uniwersytet Medyczny

Dieta wegańska staje się coraz bardziej popularnym sposobem żywienia. Polega na spożyciu produktów wyłącznie pochodzenia roślinnego. Podstawę diety stanowi spożycie warzyw, owoców, nasion roślin strączkowych, produktów zbożowych oraz tłuszczów roślinnych, do których można zaliczyć orzechy, nasiona, pestki, oleje roślinne. Jednocześnie wyklucza spożycie wszystkich produktów pochodzenia zwierzęcego, również jajek, nabiału czy miodu (1). Ze względu na wykluczenia poszczególnych produktów spożywczych należy do diet eliminacyjnych, co stwarza pewne ryzyko niewystarczającej podaży niektórych składników odżywczych. Z drugiej strony obserwowana jest często zwiększona podaż składników o potwierdzonym korzystnym wpływie na zdrowie, takich jak błonnik pokarmowy, kwas foliowy, witamina C i E, magnez oraz związki fitochemiczne, a także zmieniona w stosunku do populacji ogólnej struktura spożycia tłuszczów (2,3). Stanowisko *Academy of Nutrition and Dietetics* (1) wskazuje jednak, że odpowiednio zbilansowane i dobrze zaplanowane diety wegetariańskie, w tym również dieta wegańska, są odpowiednie na wszystkich etapach życia człowieka, w tym w ciąży i laktacji. Właściwie zaplanowana dieta wegańska jest odpowiednia także dla sportowców. Stosowanie diety wegańskiej może mieć również istotne znaczenie dla zachowania prawidłowego stanu zdrowia oraz mieć zastosowanie w profilaktyce, leczeniu i wspomaganiu leczenia wielu chorób, takich jak cukrzyca typu 2, nadciśnienie tętnicze, hiperlipidemia czy miażdżyca. Weganie charakteryzują się również zazwyczaj niższą masą ciała i zawartością tkanki tłuszczowej i w związku z tym mogą być mniej narażeni na ryzyko otyłości. Badania wskazują również na ogólną niższą zapadalność na nowotwory, w szczególności jelita grubego, piersi i prostaty. Dodatkowo obserwuje się, że osoby stosujące dietę wegańską charakteryzują się wyż-

szym poziomem świadomości zdrowotnej, a ich wiedza z zakresu odpowiedniego stylu życia jest większa (4,5). Interesujących danych dostarczył opublikowany w 2019 roku przez Parker i wsp. systematyczny przegląd badań z ostatnich lat, w którym analizowano jakość diet wegetariańskich mierzona różnego rodzaju wskaźnikami, w tym diety wegańskiej w porównaniu do diet tradycyjnych. Wstępne dowody sugerują, że jakość diety wegańskiej jest co najmniej porównywalna, a w niektórych przypadkach lepsza w zestawieniu z dietą wegetariańską oraz zdecydowanie lepsza w porównaniu z dietą tradycyjną (6).

Mimo licznych korzyści dieta wegańska, szczególnie nieprawidłowo skomponowana, może zwiększać ryzyko niedoborów, a przez to również niektórych chorób. Do najbardziej powszechnych problemów zaliczyć można niewątpliwie niedobory witaminy B₁₂ oraz niskie spożycie kwasów tłuszczowych omega 3. Często wymieniane są również problemy z realizacją zapotrzebowania na witaminę D, wapń, cynk oraz żelazo (2,3). W niniejszym artykule, na podstawie aktualnych badań naukowych, zostaną zidentyfikowane potencjalnie wymagające suplementacji niedobory wśród osób stosujących dietę wegańską.

Podaż energii oraz makroelementów

Badania obserwacyjne z ostatnich lat wskazują, że osoby stosujące diety wegetariańskie, w tym wegańskie, charakteryzują się niższym wskaźnikiem masy ciała w porównaniu do osób na diecie tradycyjnej, co może być spowodowane przeciętnie niższym spożyciem energii w porównaniu do diety tradycyjnej. Nadal jednak jest to spożycie energii zgodnie z zapotrzebowaniem ocenianym w danej grupie populacyjnej (7). W badaniu Elorinne i wsp. nie wykazano istotnej różnicy w ilości przyjmowanej energii między grupą wegan

oraz grupą niewegetarian, jednak zaobserwowano znaczące różnice w podaży niezbędnych składników odżywczych. Wykazano, że weganie spożywali znacząco mniej białka niż niewegetarianie (odpowiednio średnio 74 g i 103 g). Odsetek energii dostarczonej z białka wynosił 13,7% u wegan oraz 19,1% u osób na diecie tradycyjnej (8). W obu przypadkach jednak zrealizowano zapotrzebowanie na ten makroskładnik zgodnie z wytycznymi, według których podaż białka z dietą dla osoby dorosłej powinna zawierać się w przedziale 10–20% całkowitej wartości energetycznej diety (9). W obu grupach zaobserwowano również wysoką dobową podaż tłuszczu, przy czym dużo wyższe spożycie tłuszczu wykazano w grupie spożywającej produkty odzwierzęce – weganie spożywali średnio 88 g, natomiast w grupie niewegetarian podaż wyniosła 109 g, co stanowiło odpowiednio 36,5% oraz 44,9% dziennego zapotrzebowania energetycznego. Spożycie nasyconych kwasów tłuszczowych (NKT) w obu grupach było zróżnicowane i stanowiło średnio 8,6% energii w grupie wegan oraz 16,6% energii w grupie niewegetarian. Porównując powyższe wartości do zalecanego spożycia < 10% energii z NKT ponownie obserwuje się bliższą modelowej strukturze spożycia w grupie wegan. Spożycie jednonienasyconych (JNKT) oraz wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WNKT) było wyższe w grupie osób stosujących dietę wegańską. Jednocześnie zaobserwowano niższe dobowe spożycie cholesterolu. Ponadto grupa wegan charakteryzowała się znacznie wyższym spożyciem węglowodanów oraz podażą błonnika pokarmowego w porównaniu do grupy niewegetarian (8).

Istotnych danych podsumowujących wyniki badań w zakresie spożycia makroskładników przez wegan dostarcza opublikowany w 2020 roku przegląd systematyczny (3). Zakwalifikowane do ostatecznej analizy badania obejmowały grupę 12 096 wegan. Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic w kluczowych czynnikach społeczno-ekonomicznych pomiędzy weganami a osobami stosującymi dietę tradycyjną. W większości badań dieta wegańska charakteryzowała się najniższym całkowitym spożyciem energii i wynosiła od 1672 do 2055 kcal/dobę. Główne źródło energii stanowiły węglowodany złożone i białko sojowe. Dieta wegańska charakteryzowała się dużym spożyciem węglowodanów i błonnika pokarmowego. W większości przypadków ponad 50% energii pochodziło z węglowodanów, co jest zgodne z rekomendacjami. Całkowite spożycie z tłuszczów nie różniło się znacząco między grupami i stanowiło ok. 30% całkowitego spożycia energii. Zauważono jednak istotne różnice w strukturze spożycia. Spożycie JNKT i NKT było niższe wśród wegan, ale zgodne z rekomendacjami. Średnie dzienne spożycie NKT wśród wegan wynosiło 21 g, a u osób stosujących dietę tradycyjną 54 g. Średnie spożycie niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3 i omega-6 wśród wegan wynosiło odpowiednio 1,7 g/dobę i 15,0 g/dobę. Całkowite spożycie białka w grupach osób stosujących dietę wegańską było najniższe w porównaniu do innych grup diet i wynosiło około 13–15%, co jest zgodne z rekomendacjami. Autorzy opracowania zwracają jednak szczególną uwagę na badania, w których to spożycie było zdecydowanie niższe względem zakładanego poziomu dla osób dorosłych określanego jako 0,8 g/kg m.c. (10). Na

uwagę zasługuje również ryzyko potencjalnego niedoboru wybranych aminokwasów. Najniższą podaż obserwuje się w odniesieniu do tyrozyny, lizyny, metioniny i tryptofanu. Najwyższą podaż obserwowano w przypadku glicyny i alanyiny. Dane te miały odzwierciedlenie w stężeniu aminokwasów w osoczu krwi. Dobrze zbilansowana dieta wegańska realizuje jednak w pełni zapotrzebowanie na białko i wszystkie niezbędne aminokwasy, które zgodnie z aktualnym stanem wiedzy nie muszą być dostarczone w jednym posiłku, a spożywane w ciągu całego dnia (11).

Najczęstsze niedobory związane z dietą wegańską

Dieta wegańska, szczególnie stosowana bez należytej wiedzy i uwagi poświęconej doborowi produktów, ze względu na swój eliminacyjny charakter może przyczynić się do powstawania niedoborów niektórych witamin i składników mineralnych. Do szczególnie newralgicznych składników zaliczają się między innymi witamina B₁₂, kwasy tłuszczowe z rodziny omega-3, a także witamina D (2,3), które zostaną omówione szczegółowo.

Witamina B₁₂

Podaż witaminy B₁₂ (kobalaminy) w diecie wegańskiej jest tematem bardzo ważnym, ze względu na brak dobrych roślinnych źródeł tego składnika. Witamina B₁₂ może być produkowana tylko przez pewne mikroorganizmy, w związku z tym musi być przyjmowana wraz z pożywieniem. Jej główne źródła stanowią mięso i jego przetwory, a także ryby i jaja (13). Wszystkie te produkty są wykluczone w diecie wegańskiej, dlatego w tym przypadku suplementacja tej witaminy jest praktycznie niezbędna. Aktualnie zainteresowanie naukowców w tym zakresie skupia się wokół fortyfikacji żywności witaminą B₁₂ oraz poszukiwania aktywnych, dostępnych dla ludzi form witaminy B₁₂ w produktach roślinnych, np. drożdżach, algach i wodorostach. W tych przypadkach mamy jednak do czynienia z analogami strukturalnymi witaminy B₁₂, które nie mają w organizmie człowieka aktywności biologicznej, zatem nie pełnią takich funkcji, jak witamina B₁₂ z produktów pochodzenia zwierzęcego. Dodatkowo dostępność witaminy B₁₂ z tych źródeł jest niepewna (14).

Sam proces wchłaniania kobalaminy również stanowi swego rodzaju wyzwanie ze względu na jej złożoną strukturę. Wymaga udziału trzech różnych białek transportowych: czynnika wewnętrznego wydzielanego przez komórki żołądka (IF), haptokoryny (HC) i transkobalaminy II – białka osocza (TCII). Niedobory witaminy B₁₂ obserwujemy najczęściej w dwóch przypadkach: w sytuacji, kiedy mamy niewystarczającą podaż z pożywieniem (np. dieta wegańska) oraz w wyniku zaburzeń wchłaniania. Zapotrzebowanie na witaminę B₁₂ jest zróżnicowane i zależy m.in. od wieku i stanu fizjologicznego człowieka. Normy spożycia witaminy B₁₂ ustalone na poziomie zalecanego spożycia (*Recommended Dietary Allowances*, RDA) dla populacji osób dorosłych wynoszą 2,4 μg kobalaminy/osobę/dobę (13). W grupie wegan stwierdza się częste niedobory tej witaminy, dlatego konieczna jest jej suplementacja. Udokumentowano istotny niedobór u nawet 45% niemowląt, 33% dzieci i młodzieży, 17–39% kobiet w ciąży. W przypadku osób dorosłych i starszych niedobór

tej witaminy jest zależny od populacji i bardzo zróżnicowany, jednak wykazano, że może być obserwowany nawet u 86,5% osób w tej grupie przy braku suplementacji (15). Interesujących danych dostarczają wyniki 5-letniego prospektywnego badania Mądrego i wsp. (16). Badaniem objęto 20 zdrowych osób, odżywiających się do momentu jego rozpoczęcia w sposób tradycyjny, następnie zaś przez okres 5 lat stosujących ścisłą dietę wegańską, przy czym połowa badanych stosowała dietę opartą wyłącznie na produktach naturalnych, natomiast pozostali stosowali także produkty wzbogacane w witaminę B₁₂. U wszystkich badanych stężenie witaminy B₁₂ w surowicy krwi było badane przed wdrożeniem diety wegańskiej oraz po 6, 12, 24 i 60 miesiącach od jej wdrożenia. Wykazano, że rozpoczęcie stosowania diety wegańskiej wiąże się ze zwiększonym ryzykiem rozwinięcia niedoboru witaminy B₁₂ w ciągu 60 miesięcy. Autorzy podkreślili jednak, że włączenie do diety suplementów tego składnika i/lub spożywanie produktów wzbogacanych w witaminę B₁₂ może znacząco zmniejszyć ryzyko niedoborów. Podobnie w badaniu przeprowadzonym w Szwajcarii wykazano, iż mimo że spożycie witaminy B₁₂ w grupie wegan było niskie, stosowanie suplementów diety niemalże wykluczyło występowanie niedoborów tego składnika (12).

Wyniki badania przeprowadzonego na populacji niemieckiej opublikowanego w 2020 roku wykazały, że poziom witaminy B₁₂ był podobny w grupie osób stosujących dietę wegańską oraz u osób na diecie tradycyjnej. Mimo że weganie spożywali bardzo mało witaminy B₁₂ w diecie, suplementacja pozwoliła na uzupełnienie jej niedoborów (2).

W artykule Wantanabe i wsp. z 2014 roku dotyczącym źródeł witaminy B₁₂ dla osób stosujących diety wegetariańskie, jako źródło witaminy B₁₂ dla wegan zaproponowano DPL (*Dried Purple Laver*, DPL), znany także pod nazwą nori. Nori należy do gatunku *Porphyra spp.*; jest to jeden z najczęściej spożywanych wodorostów na świecie. Wykazano, że dzienne spożycie około 4 g tej rośliny dostarcza witaminę B₁₂ w dawce zgodnej z RDA (*recommended dietary allowance*, RDA) (w 4 g nori znajduje się około 2,4 µg witaminy B₁₂). Poza wysoką zawartością kobalaminy, DPL charakteryzuje się także wysoką zawartością kwasów tłuszczowych z grupy omega-3 oraz żelaza, a więc składników, które także są uważane za niedoborowe w dietach roślinnych. Włączenie nori jako uzupełnienia diety wegetariańskiej może mieć wpływ na poprawę stanu odżywienia wegan (17), jednakże biodostępność witaminy B₁₂ z tego źródła nadal jest niepewna i wymaga dalszych badań.

Innym potencjalnym źródłem witaminy B₁₂ jest spirulina, która składa się z co najmniej dwóch analogów, z czego większość (80%) witaminy B₁₂ zawarta w spirulinie to pseudowitamina B₁₂, która jest nieaktywna. Amerykańska Akademia ds. Żywności i Dietetyki stoi na stanowisku, że spirulina nie stanowi dobrego źródła witaminy B₁₂ dla populacji wegetarian i wegan. Zgodnie z obecnym stanem wiedzy cyjanobakterie, takie jak spirulina czy *Nostoc spp.* nie mogą być uznane za potencjalne źródła witaminy B₁₂ (18). Z tych samych przyczyn suplementy chlorelli nie są rekomendowanym źródłem witaminy B₁₂ (19,20)

Warto wspomnieć o fermentowanych produktach roślinnych, takich jak: kapusta kiszona, natto (fermentowane ziar-

no soi) oraz tempeh (także będący przetworem sojowym). Mimo iż produkty te mogą charakteryzować się stosunkowo wysoką zawartością kobalaminy, nie są uznawane za stabilne źródło tej witaminy z powodu zarówno losowej obecności bakterii produkujących ten związek w puli biorącej udział w fermentacji danego produktu, jak i bardzo znacznego zróżnicowania stężenia B₁₂ w danych produktach (20).

W poszukiwaniu alternatywnego źródła witaminy B₁₂ dla wegan, w 2015 roku przeprowadzono badanie mające na celu określenie związku między zawartością glicerolu oraz fruktozy na końcową zawartość witaminy B₁₂ w fermentowanym jogurcie sojowym, produkowanym z udziałem *Lactobacillus reuteri*. Wykazano, że zastosowanie jednocześnie glicerolu oraz fruktozy zwiększyło końcową zawartość witaminy B₁₂ w produkcie. Powstały jogurt sojowy charakteryzował się zawartością tej witaminy na poziomie 18 µg/100 ml. Zaproponowano, iż produkowane w ten sposób fermentowane przetwory sojowe mogą być odpowiednim źródłem witaminy B₁₂ zarówno dla wegan, jak i dla osób starszych, u których obniżone pH żołądka powoduje zmniejszenie wchłaniania witaminy B₁₂, co skutkuje koniecznością zwiększenia jej podaży, aby uniknąć niedoborów (21).

Obecnie na rynku dostępne są różnego rodzaju napoje roślinne, np.: sojowe, owsiane, migdałowe, ryżowe, wzbogacane witaminą B₁₂, które mogą stanowić źródło witaminy B₁₂ dla wegan. Fortyfikowane w tę witaminę są również inne produkty znajdujące się na rynku, które mogą stanowić uzupełnienie zbilansowanej diety (13).

Mimo iż prace nad wykorzystaniem pokarmów roślinnych w celu zwiększenia spożycia kobalaminy są obiecujące, to nadal konieczne jest prowadzenie dalszych badań na różnych grupach populacyjnych. Aktualnie uznaje się, że prawidłowo zbilansowana dieta wegańska, uwzględniająca produkty fortyfikowane w witaminę B₁₂ oraz suplementację jest skuteczna w zapobieganiu niedoborom. Nadal brakuje jednak konsensusu naukowego dotyczącego odpowiedniego dawkowania witaminy B₁₂ u wegan. Jednym z najczęściej stosowanych wariantów jest suplementacja 25–100 mikrogramów cyjanokobalaminy raz dziennie (22).

Witamina D

Witamina D występuje w pożywieniu w dwóch formach. Witamina D pochodzenia zwierzęcego to cholekalcyferol (witamina D₃), a pochodzenia roślinnego i z grzybów to ergokalcyferol (witamina D₂). Głównym źródłem witaminy D są przede wszystkim ryby, takie jak węgorz, łosoś, śledź, w mniejszym stopniu żółtko jaja, ser żółty, mleko i niektóre grzyby. Wszystkie te produkty z wyjątkiem grzybów nie są spożywane przez wegan, zatem podaż tej witaminy z dietą jest minimalna (23).

W artykule Daveya i wsp. na podstawie EPIC-Oxford Study, w którym wzięło udział łącznie 65 429 badanych, w tym 2596 osób stosujących dietę wegańską, wykazano niską podaż witaminy D z dietą w grupie wegan. Spożycie witaminy D u wegan wyniosło 0,88 µg/dobę, co stanowiło 1/4 średniej podaży u badanych z grupy osób na diecie tradycyjnej (24). Zarówno u wegan, jak i u niewegetarian łączna ilość witaminy D zależy zarówno od spożycia z dietą, jak i ekspozycji na promieniowanie słoneczne. Wpływ na stężenie witaminy D

ma zamieszkiwana szerokość geograficzna. Osoby żyjące na wysokich szerokościach geograficznych mogą doświadczyć niedoborów witaminy D ze względu na niewystarczającą ekspozycję słoneczną przez część miesiący w trakcie roku. Ponadto osoby żyjące na terenach, na których nie stosuje się żywności fortyfikowanej witaminą D powinny przyjmować jej suplementy (13). Szczególnie narażone na niedobór witaminy D są osoby ciemnoskóre, a także osoby starsze oraz osoby, które zwykle używają kremów z filtrem lub noszą ubrania zakrywające większą część ciała. Odnosząc powyższe informacje do osób na diecie wegańskiej należy także mieć na uwadze, iż weganie przyjmują suplementy witaminy D₂, które w przeciwieństwie do witaminy D₃ są pochodzenia roślinnego, nie zaś zwierzęcego. Niektóre prace wskazują, że witamina D₂ może charakteryzować się niższą biodostępnością, jednak zagadnienie to wymaga dalszych badań na dużych grupach populacyjnych (25).

W badaniu Elorinne wykazano, iż weganie charakteryzowali się prawidłowym średnim stężeniem witaminy D (łącznie D₂ oraz D₃) w surowicy krwi, które wynosiło 54 nmol/l, przy zakresie referencyjnym 50–75 nmol/l (8). Z kolei w duńskim badaniu przeprowadzonym na grupie 70 osób wykazano, że średnie spożycie witaminy D wśród wegan było niższe niż w populacji ogólnej, a także niższe niż obserwowano w innych badaniach dotyczących wegan. Co więcej, u ponad połowy spośród badanych wegan zaobserwowano podaż niższą niż rekomendowana dla populacji nordyckiej. Badacze zasugerowali, iż wpływ na to może mieć fakt, że żywność fortyfikowana była prawnie zakazana w Danii do 2003 roku i wciąż nie została wprowadzona na szeroką skalę w tym kraju (10). Z kolei w badaniu przeprowadzonym na populacji azjatyckiej wykazano, iż niedobory witaminy D występowały u 73% wegan oraz 46% osób z grupy osób na diecie tradycyjnej (26). Warto zwrócić uwagę na wpływ stosowanych technik kulinarnych na retencję witaminy D w pokarmach. Dowiedziano np. że obniżenie temperatury gotowania oraz dodatek witaminy C do wody wpływał pozytywnie na retencję witaminy D w pokarmach takich jak ryby, ale też olejach oraz grzybach (27).

Z kolei w opublikowanej w 2020 roku metaanalizie wykazano, że spożycie witaminy D jest niższe u wegan niż u osób na diecie tradycyjnej, jednakże przy odpowiedniej suplementacji niedobory nie są częściej obserwowane (3). W badaniach niemieckich wykazano, że suplementację witaminą D stosowało jedynie 50% osób na diecie wegańskiej (2).

Profilaktyczne dawkowanie witaminy D zarówno w populacji ogólnej, jak i wśród osób stosujących dietę wegańską powinno być zindywidualizowane w zależności od wieku, masy ciała, nasłonecznienia (pory roku), diety i trybu życia. Zgodnie z aktualnie obowiązującymi zaleceniami dla populacji polskiej u osób zdrowych przebywających na słońcu z odkrytymi przedramionami i podudziemi przez co najmniej 15 minut w godzinach od 10.00 do 15.00 bez kremów z filtrem w okresie od maja do września suplementacja nie jest konieczna, choć wciąż zalecana i bezpieczna. Jeśli warunki te są spełnione, suplementacja konieczna jest od października do kwietnia. W pozostałych przypadkach zalecana jest suplementacja w dawce 800–2000 IU/dobę, w zależności od masy ciała i podaży witaminy D w diecie, przez cały rok (28).

Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe

Tłuszcze obecne w żywności i organizmie dzielą się na nasycone, jednonienasycone oraz wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Spośród czterech rodzajów nienasyconych kwasów istotne działanie biologiczne wykazują głównie dwie rodziny: omega-3, której prekursorem jest kwas α -linolenowy (ALA) i omega-6, której prekursorem jest kwas linolowy (LA). Nazywane są inaczej niezbędnymi nienasyconymi kwasami tłuszczowymi (NNKT), ponieważ organizm człowieka nie posiada zdolności ich syntezy i z tego powodu muszą być dostarczane bezpośrednio z dietą. W grupie kwasów omega-3 oprócz ALA znajdują się również kwasy dokozaheksaenowy (DHA) i eikozapentaenowy (EPA), a w grupie kwasów omega-6 oprócz LA występuje również kwas arachidonowy (ARA).

W żywności kwas ALA znajduje się w niewielu produktach, głównie w siemieniu lnianym, orzechach włoskich i soi. Z ALA powstają długołańcuchowe kwasy tłuszczowe – EPA oraz w mniejszym stopniu DHA, niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Przemiana ALA do EPA i DHA jest jednak mało wydajna, co sprawia, że weganie są grupą, w której stwierdza się najmniejsze stężenia tych związków. Dodatkowo DHA i EPA występują w żywności przede wszystkim w tłustych rybach i owocach morza, których nie spożywają osoby stosujące dietę wegańską (29). Organizmy słonowodne pozyskują EPA i DHA z roślin morskich, takich jak algi czy glony, które jednak nie są wystarczającym źródłem tych kwasów w diecie człowieka. Wykorzystywane są jednak powszechnie do produkcji suplementów dla wegan (13).

W analizie Saunders i wsp. wykazano, że ścisła dieta wegańska pozbawiona jest DHA. Ponadto diety wegańskie dostarczają więcej LA niż diety niewegetariańskie. Spożycie ALA także było wyższe u wegan niż osób z grupy niewegetariańskiej i miało bezpośredni związek z rodzajem stosowanych olejów. U wegan wykazano obniżone w porównaniu do grupy niewegetariańskiej stężenie EPA oraz DHA w osoczu oraz podwyższone stężenie AA. Ponadto wykazano, iż krótkoterminowa suplementacja diety ALA u wegan zwiększyła stężenie EPA w osoczu, nie wpłynęła jednak na poziom DHA. Jednakże znaczny wzrost stężenia kwasu dokozaheksanowego w osoczu zaobserwowano po zastosowaniu suplementacji DHA (30).

Weganie powinni być w stanie osiągnąć referencyjną podaż kwasów tłuszczowych omega-3 poprzez włączenie do diety regularnego spożywania ALA oraz spożywanie żywności wzbogacanej w DHA (13). Dodatkowo w obliczu aktualnych dowodów zasadna wydaje się ich suplementacja wśród osób dorosłych oraz niezbędna w okresie poprzedzającym ciążę, w jej trakcie, podczas karmienia, u dzieci oraz wegan w podeszłym wieku. Suplementacja będzie tożsama z zaleceniami dla populacji ogólnej. Rekomenduje się suplementację u kobiet w ciąży i karmiących na poziomie minimum 400–600 mg DHA dziennie w przypadku małego spożycia ryb lub braku ich spożycia. U niekarmionych piersią dzieci do 3. r.ż., które nie spożywają ryb, rekomendowana dawka wynosi 150–200 mg DHA dziennie. Suplementacja ma na celu zapewnienie wystarczających ilości DHA dla rozwijającego się układu nerwowego. Tak jak w przypadku witaminy B₁₂, nie ma jednak dokładnych zaleceń dotyczących suplementacji w grupie dorosłych wegan, aczkolwiek za optymalną

przyjmuje się suplementację alg na poziomie około 250 mg DHA i EPA dziennie, co potencjalnie powinno odpowiadać spożyciu ryb dwa razy w tygodniu. Warto również korzystać w diecie z produktów dla wegan i wegetarian dodatkowo wzbogacanych w kwasy tłuszczowe DHA i/lub EPA (13).

Najważniejsze implikacje praktyczne

Najważniejsze wnioski jakie można sformułować na podstawie przytoczonych badań:

1. Prawidłowo zbilansowana dieta wegańska realizuje zapotrzebowanie na energię oraz białko, tłuszcze i węglowodany oraz większość witamin i składników mineralnych.
2. Należy zadbać o właściwą kompozycję diety, minimalizując ryzyko niedoborów: podstawę powinny stanowić warzywa i owoce, produkty zbożowe z pełnego ziarna, nasiona roślin strączkowych i ich przetwory. Uzupełnieniem diety powinny być orzechy, nasiona i pestki oraz ich przetwory.
3. W diecie wegan warto uwzględnić produkty fortyfikowane – w szczególności w witaminę B₁₂, np. napoje roślinne, przetwory sojowe.
4. Niezbędna suplementacja w przypadku osób zdrowych przy prawidłowo zbilansowanej diecie wegańskiej obejmuje suplementację witaminy B₁₂ oraz suplementację witaminy D.
5. Stosowanie dodatkowych suplementów diety/leków w celu uzupełnienia niedoborów pokarmowych w każdym przypadku powinno być indywidualnie rozpatrywane po uwzględnieniu wyników badań pacjenta oraz jego stanu zdrowia.

Podsumowanie

Osoby stosujące dietę wegańską są mniej predysponowane do wystąpienia szeregu chorób, w tym otyłości, cukrzycy typu 2, chorób układu sercowo-naczyniowego oraz niektórych nowotworów. Warunkiem utrzymania prozdrowotnego charakteru diety jest jej prawidłowa kompozycja i realizacja zapotrzebowania na wszystkie niezbędne składniki odżywcze. Dieta wegańska w porównaniu z dietą tradycyjną charakteryzuje się zwykle niższym spożyciem energii i białka, wyższym spożyciem węglowodanów (głównie złożonych) i błonnika pokarmowego. Jednocześnie obserwuje się w części badań niższy lub podobny procentowy udział tłuszczu w diecie, przy jednoczesnej lepszej strukturze spożycia (niższe spożycie NKT, cholesterolu, wyższe spożycie JNKT, WNKT). Ze względu na eliminację wszystkich produktów pochodzenia zwierzęcego dieta wegańska wymaga dodatkowej suplementacji witaminą B₁₂. Ze względu na populacyjne niedobory, niezbędna jest również suplementacja witaminą D, która powinna być prowadzona zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dla całej populacji. W niektórych przypadkach rozważenia wymaga również suplementacja kwasami tłuszczowymi omega-3. Realizacja zapotrzebowania na wszystkie pozostałe witaminy i składniki mineralne oraz inne składniki odżywcze może być w pełni zapewniona poprzez odpowiednie zbilansowanie diety wegańskiej. Konieczne są jednak dalsze badania pozwalające pełniej określić wpływ diety wegańskiej i jej potencjalnych niedoborów na zdrowie oraz uzasadniające obowiązkową suplementację innych składników diety.

SUMMARY

Vegan diet and deficiencies of selected nutrients. What do we need to supplement?

A vegan diet is increasingly popular. It consists of consuming only plant based products while eliminating all animal ones, including eggs, dairy and honey. Increasing number of plant-based products in the diet is associated with numerous health benefits and can be used in the prevention and treatment of most non-communicable diseases, such as obesity, type 2 diabetes, hypertension, atherosclerosis or selected neoplasms. Despite many benefits, a vegan diet, especially improperly composed, may increase the risk of nutritional deficiencies. The most common problems include vitamin B₁₂ deficiency and low consumption of omega-3 fatty acids, as well as vitamin D deficiencies. The aim of this article is to identify the most common deficiencies among people following a vegan diet based on current scientific research.

Keywords: diet, vegan diet, nutrients, nutritional deficiencies, civilization diseases.

Słowa kluczowe: dieta, dieta wegańska, składniki odżywcze, niedobory pokarmowe, choroby cywilizacyjne.

PIŚMIENNICTWO

1. Melina V., Craig W., Levin S.: Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet* 2016, 116(12): 1970–1980.
2. Weikert C., Trefflich I., Menzel J. i wsp.: Vitamin and Mineral Status in a Vegan Diet. *Dtsch Arztebl Int* 2020, 117(35–36): 575–582.
3. Bakaloudi D.R., Halloran A., Rippin H.L. i wsp.: Intake and adequacy of the vegan diet. A systematic review of the evidence. *Clin Nutr* 2020, 7:(20) 30656–30657.
4. Oussalah A., Levy J., Berthezène C. i wsp.: Health outcomes associated with vegetarian diets: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Clin Nutr* 2020, 39(11): 3283–3307.
5. Soeters P.B.: Vegan diets: What is the benefit? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2020, 23: 151–153.
6. Parker H.W., Vadiveloo M.K.: Diet quality of vegetarian diets compared with nonvegetarian diets: a systematic review. *Nutr Rev* 2019, 77(3): 144–160.
7. Huang R.Y., Huang C.C., Hu F.B. i wsp.: Vegetarian diets and weight reduction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of general internal medicine*. 2016, 31(1): 109–116.
8. Elorinne A.L., Alfthan G., Erlund I. i wsp.: Food and Nutrient Intake and Nutritional Status of Finnish Vegans and Non-Vegetarians. *PLoS One* 2016, 11(2): e0148235.
9. Nordic Council of Ministers: Nordic Nutrition Recommendations 2012 Integrating nutrition and physical activity. Nordic Council of Ministers, 2014.
10. Kristensen N.B., Madsen M.L., Hansen T.H. i wsp.: Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. *Nutr J* 2015, 14: 115.
11. Schmidt A., Rinaldi S., Scalbert A. i wsp.: Plasma concentrations and intakes of amino acids in male meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans: a cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford cohort. *Eur J Clin Nutr* 2016, 70: 306–312.

12. Schüpbach R., Wegmüller R., Berguerand C. i wsp.: Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *Eur J Nutr* 2017, 56(1): 283–293.
13. Jarosz M., Rychlik E., Stoś K. i wsp.: Normy żywieniowe dla populacji Polski i ich zastosowanie. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa, 2020.
14. Watanabe F., Yabuta Y., Tanioka Y. i wsp.: Biologically active vitamin B12 compounds in foods for preventing deficiency among vegetarians and elderly subjects, *J Agric Food Chem* 2013, 61(28): 6769–6775.
15. Pawlak R.: Is vitamin B12 deficiency a risk factor for cardiovascular disease in vegetarians? *Am J Prev Med* 2015, 48: e11–e26.
16. Mądry E., Lisowska A., Grebowiec P. i wsp.: The impact of vegan diet on B-12 status in healthy omnivores: Five-year prospective study. *Acta Sci Pol Technol Aliment* 2012, 11: 209–212.
17. Watanabe F., Yabuta Y., Bito T. i wsp.: Vitamin B12-Containing Plant Food Sources for Vegetarians. *Nutrients* 2014, 6(5): 1861–1873.
18. Tanioka Y., Yabuta Y., Miyamoto E. i wsp.: Analysis of vitamin B12 in food by silica gel 60 TLC and bioautography with vitamin B12-dependent *Escherichia coli* 215. *J. Liq Chromatogr Relat Technol* 2008, 31: 1977–1985.
19. Rizzo G., Laganà A., Chiara Rapisarda A. i wsp.: Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. *Nutrients* 2016, 8(12): 767.
20. Watanabe F., Yabuta Y., Tanioka Y. i wsp.: Biologically active vitamin B12 compounds in foods for preventing deficiency among vegetarians and elderly subjects. *J Agric Food Chem* 2013, 61(28): 6769–6775. Doi: 10.1021/jf401545z. Epub 2013 Jul 2. PMID: 23782218.
21. Gu Q., Zhang C., Song D. i wsp.: Enhancing vitamin B12 content in soy-yogurt by *Lactobacillus reuteri*. *Int J Food Microbiol* 2015, 206: 56–59.
22. Lederer A.K., Hannibal L., Hettich M. i wsp.: Vitamin B12 Status Upon Short-Term Intervention with a Vegan Diet-A Randomized Controlled Trial in Healthy Participants. *Nutrients* 2019, 11(11): 2815.
23. Rusińska A., Płudowski P., Walczak P. i wsp.: Zasady suplementacji i leczenia witaminą D – nowelizacja 2018 r. *Postępy neonatologii* 2018, 24(1).
24. Davey G.K., Spencer E.A., Appleby P.N. i wsp.: EPIC-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33,883 meat-eaters and 31,546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr* 2003, 6: 259–269.
25. Trang H.M., Cole D.E., Rubin L.A. i wsp.: Evidence that vitamin D3 increases serum 25-hydroxyvitamin D more efficiently than does vitamin D2. *Am J Clin Nutr* 1998, 68: 854–858.
26. Ho-Pham L., Vu B., Lai T. i wsp.: Vegetarianism, bone loss, fracture and vitamin D: a longitudinal study in Asian vegans and non-vegans. *Eur J Clin Nutr* 2012, 66(1): 75–82.
27. Loźnjak P., Jakobsen J.: Stability of vitamin D3 and vitamin D2 in oil, fish and mushrooms after household cooking, *Food Chemistry* 2018, 254: 144–149.
28. Hunt J.R.: Moving towards a plant-based diet: are iron and zinc at risk? *Nutr Rev* 2002, 60: 127–134.
29. Materac E., Marczyński Z., Bodek K.H.: Rola kwasów tłuszczowych omega-3 i omega-6 w organizmie człowieka. *Bromat Chem Toksykol* 2013, 46(2): 225–233.
30. Sanders T.A.: DHA status of vegetarians. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2009, 81(2–3): 137–141.

Nadesłano: 23.12.2021 r.

Przyjęto do druku: 30.12.2021 r.

Adres do korespondencji:

mgr Klaudia Wiśniewska
Zakład Medycyny Społecznej i Zdrowia Publicznego,
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Oczki 3, 02-007 Warszawa
tel.: 22 621 52 56