

Dieta paleolityczna. Część II. Porównanie z dietą śródziemnomorską

Paulina Zych¹, *Dorota Szostak-Węgierek²

¹Studenckie Koło Naukowe Higieny i Profilaktyki, Zakład Medycyny Zapobiegawczej i Higieny, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Opiekun Koła: dr hab. n. o zdr. Dorota Szostak-Węgierek

²Zakład Medycyny Zapobiegawczej i Higieny, Instytut Medycyny Społecznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Longina Kłosiewicz-Latoszek

PALEOLITHIC DIET. PART II. COMPARISON WITH THE MEDITERRANEAN DIET

Summary

In the first part of this paper we described characteristics of the paleolithic diet, both that of prehistoric hunter-gatherers, as well as of its contemporary modification. In this part of the paper contemporary paleolithic and Mediterranean diets were compared. Both of them are good sources of fiber, micronutrients, antioxidants and flavonoids that are components of fresh fruits and vegetables. In the both models of nutrition mono- and polyunsaturated fatty acids dominate, and the content of saturated fatty acids is relatively low. However, the paleolithic diet is a more abundant source of protein and cholesterol, and contains less carbohydrates than the Mediterranean model of nutrition. Besides, unlike the Mediterranean diet, it is calcium deficient. There is a great body of evidence of the effectiveness of the Mediterranean diet and its modifications in cardiovascular prevention and also in the treatment of hypertension, diabetes and metabolic syndrome. Clinical trials on the use of paleolithic diet in the treatment of these diseases were performed in small groups of patients and were short-term. There is a concern about its acid load, that especially in the context of low calcium content may probably increase the risk of osteoporosis. Among the two described models of nutrition the Mediterranean diet has more beneficial effect on health.

Key words: paleolithic diet, Mediterranean diet, cardiovascular risk, metabolic diseases, osteoporosis

Tradycyjna dieta śródziemnomorska (DŚ) jest modelem żywienia ludności zamieszkującej tereny wysp greckich oraz południowej części Półwyspu Apenińskiego. Jej początki sięgają starożytności. Zasady diety śródziemnomorskiej są związane z dostępnością typowych produktów na tych obszarach. Na występowanie swoistej dla tych terenów flory i fauny ma wpływ specyficzny podzwrotnikowy klimat, który charakteryzuje się suchą i gorącą porą letnią i łagodnymi, wilgotnymi zimami. Taki klimat sprzyja uprawie roślin, a także występowaniu najbardziej rozpoznawalnej śródziemnomorskiej roślinności, którą stanowią drzewa oliwne, cytrusowe oraz latorośl winna (1).

Tradycyjna dieta Kreteńczyków stała się znana na cały świat w latach 60. XX w., kiedy jej charakterystyczne cechy oraz korzyści wynikające z jej stosowania opisał amerykański epidemiolog Ancel Keys (2). Tabela 1 przedstawia typowe dla DŚ produkty oraz produkty niespoży-

wane w tej diecie. Śródziemnomorski model żywienia przekłada się na wysokie spożycie JNKT (jednonienasyconych kwasów tłuszczowych), WNKT (wielonienasyconych kwasów tłuszczowych), błonnika, antyoksydantów oraz niskie NKT (nasyconych kwasów tłuszczowych), a także niski stosunek kwasów n-6 do n-3.

Dieta jest istotnym czynnikiem warunkującym stan zdrowia. W regionach śródziemnomorskich przeciętna długość życia była w XX w. najdłuższa wśród populacji europejskich (3). Ich mieszkańcy najrzadziej w Europie zapadali na choroby rozwijające się na tle miażdżycy oraz cukrzycę typu 2, względnie rzadko doświadczali chorób nowotworowych (4). W połowie XX w. zaczęto dostrzegać rozwijający się w szybkim tempie w zachodniej i północnej Europie oraz USA problem otyłości, który w tamtych czasach w nikłej skali dotyczył populacji krajów śródziemnomorskich (5). Przeprowadzone przez Ancela Keysa Badanie Siedmiu Krajów wykazało, że

Tabela 1. Zestawienie produktów typowych i nietypowych dla tradycyjnej diety śródziemnomorskiej.

| Produkty typowe dla diety śródziemnomorskiej | Produkty nietypowe dla diety śródziemnomorskiej |
|--|--|
| Oliwa z oliwek | Masło, smalec, słonina |
| Produkty zbożowe | Pieczywo cukiernicze |
| Warzywa | Słone przekąski (chipsy, krakersy, paluszki) |
| Owoce | Słodczyce (wyroby czekoladowe, cukierki) |
| Nasiona roślin strączkowych | Produkty typu instant (zupy, sosy, dania) |
| Ryby i owoce morza | Produkty typu fast food (frytki, hamburgery, hot dogi) |
| Mleko, sery, jogurty (umiarkowana ilość) | Desery mleczne, słodzone serki i jogurty, śmietana |
| Młode wino do posiłków (umiarkowana ilość) | Piwo i mocne alkohole |
| Mięso (mała ilość) | Wędliny, wyroby wędliniarskie i podroby |
| Przyprawy ziołowe świeże i suszone | Sztuczne dodatki do żywności |

Źródło: opracowanie własne na podstawie (2)

stosowanie śródziemnomorskiego modelu żywienia w istotny sposób zmniejsza ryzyko wystąpienia choroby niedokrwiennej serca (6).

DIETA ŚRÓDZIEMNOMORSKA I WSPÓŁCZESNY MODEL DIETY PALEOLITYCZNEJ (PALEODIETY) – PODOBIENSTWA I RÓŻNICE

Dieta śródziemnomorska jest uznawana za korzystną dla zdrowia od połowy XX wieku (7). Dlatego zmodyfikowane jej formy są często stosowane w profilaktyce i leczeniu chorób sercowo-naczyniowych i cukrzycy. Jednak na początku wieku XXI wzrosło zainteresowanie dietą paleolityczną – wykazującą cechy diety przaprzodków współczesnego człowieka. Została ona szczegółowo opisana w poprzedniej części tej pracy (8). Stała się wzorem dla opracowania zasad tzw. paleodiety. Obydwie diety, śródziemnomorska i paleolityczna, mają cechy wspólne – obfitują w owoce, warzywa i orzechy, a jednocześnie nie uwzględniają dodanych tłuszczów zwierzęcych. Różnica pomiędzy nimi polega na wykluczeniu z paleodiety produktów zbożowych, które stanowią rdzeń w diecie śródziemnomorskiej, a także mleka i jego przetworów, które w umiarkowanych ilościach są spożywane w śródziemnomorskim modelu żywienia. Niezalecane w paleodietie rośliny strączkowe oraz skrobiowe warzywa stanowią ważny element w diecie śródziemnomorskiej. Tabela 2 przedstawia porównanie udziału różnych produktów w obu dietach.

Z odmiennego udziału grup produktów w obu dietach wynika także różnica w zawartości niektórych składników odżywczych pomiędzy nimi (tab. 3). W diecie śródziem-

Tabela 2. Porównanie spożycia poszczególnych grup produktów w diecie śródziemnomorskiej i współczesnym modelu diety paleolitycznej (1, 9).

| Grupa produktów | Spożycie w diecie śródziemnomorskiej | Spożycie w diecie paleolitycznej |
|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Produkty zbożowe | Wysokie | Wykluczone |
| Produkty mleczne i nabiał | Umiarkowane | Wykluczone |
| Mięso | Niskie | Wysokie |
| Podroby | Wykluczone | Umiarkowane |
| Ryby | Wysokie | Wysokie |
| Jaja | Niskie | Umiarkowane |
| Tłuszcze zwierzęce dodane | Wykluczone | Wykluczone |
| Oliwa z oliwek | Wysokie | Umiarkowane |
| Owoce | Wysokie | Wysokie |
| Warzywa | Wysokie | Wysokie |
| Ziemniaki | Wysokie | Wykluczone |
| Rośliny strączkowe | Wysokie | Wykluczone |
| Orzechy | Wysokie | Umiarkowane |
| Słodczyce | Niskie | Niskie |
| Żywność przetworzona | Wykluczone | Wykluczone |
| Alkohol | Niskie/Umiarkowane | Umiarkowane |

nomorskiej spożycie węglowodanów jest wysokie i zgodnie z zaleceniami żywieniowymi stanowi 55-60% ogółu energii. Pochodzą one przede wszystkim z produktów zbożowych, takich jak pieczywo, kasze i makarony. W paleodietie węglowodany ze źródeł roślinnych, z wykluczeniem produktów zbożowych i skrobiowych warzyw i owoców, dostarczają tylko 22-40% dziennego zapotrzebowania energetycznego (7, 9).

Obydwie diety są bardzo bogatym źródłem błonnika, jednak DŚ cechuje się większą różnorodnością jego źródeł, ze względu na obecność produktów zbożowych, nasion roślin strączkowych i skrobiowych warzyw, których nie ma w paleodietcie. Błonnik w diecie paleolitycznej pochodzi tylko z owoców, warzyw i orzechów. Białko w diecie śródziemnomorskiej pochodzi głównie z ryb, produktów mlecznych i nasion roślin strączkowych. Stanowi 10-15% ogólnego spożycia energii, co jest zgodne z zaleceniami zdrowego żywienia. W paleodietcie białko dostarcza 30-40% energii, a jego głównym źródłem są chude mięsa i ryby. Spożycie jaj jest także zdecydowanie wyższe niż w DŚ. Podstawową różnicą pomiędzy obiema dietami jest to, że dieta paleolityczna opiera się głównie na mięsie, a wyklucza się w niej produkty zbożowe,

Tabela 3. Porównanie zawartości wybranych składników pokarmowych we współczesnych modyfikacjach diet: śródziemnomorskiej i paleolitycznej.

| Składnik pokarmowy | Zawartość w diecie śródziemnomorskiej | Zawartość w diecie paleolitycznej |
|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Węglowodany | Wysoka (55-60% energii) | Niska (22-40% energii) |
| Białko | Umiarkowana (10-15% energii) | Wysoka (19-35% energii) |
| Tłuszcze ogółem | Umiarkowana (25-30% energii)* | Wysoka (28-47% energii) |
| NKT | Niska (do 10% energii) | Niska (do 10% energii) |
| JNKT | Wysoka (15-20% energii) | Wysoka (20-30% energii) |
| WNKT | Wysoka (ok. 10% energii) | Wysoka (10-20% energii) |
| Kwasy tłuszczowe n-3 | Wysoka | Wysoka |
| Izomery trans | Niska | Zerowa |
| Cholesterol | Niska | Bardzo wysoka |
| Witamina C | Wysoka | Wysoka |
| Foliany | Wysoka | Wysoka |
| Witamina A | Umiarkowana | Bardzo wysoka |
| Witamina D | Umiarkowana | Umiarkowana/niska |
| Witamina E | Wysoka | Umiarkowana/wysoka |
| Ca | Umiarkowana | Umiarkowana/niska |
| Fe | Umiarkowana | Wysoka |
| Na | Umiarkowana | Niska |
| Błonnik | Wysoka | Wysoka |

*W tabeli umieszczony jest zakres zawartości tłuszczu w diecie śródziemnomorskiej zaadaptowanej dla potrzeb populacji Europy Północnej i Zachodniej. W tradycyjnej diecie śródziemnomorskiej zawartość tłuszczu sięgała 40%. Jego głównym źródłem była oliwa z oliwek.

NKT – nasycone kwasy tłuszczowe, JNKT – jednonienasycone kwasy tłuszczowe, WNKT – wielonienasycone kwasy tłuszczowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie (1, 7, 9-12)

natomiast w diecie śródziemnomorskiej to właśnie produkty zbożowe są podstawowym źródłem energii, natomiast mięso spożywane jest rzadko (7, 9).

Głównym tłuszczem w DŚ jest oliwa z oliwek. W tym modelu żywienia zalecane jest również używanie innych tłuszczów roślinnych. Skład kwasów tłuszczowych w obydwu dietach jest podobny (7, 13). Kwasy tłuszczowe nasycone pochodzą w diecie śródziemnomorskiej głównie z ryb, mleka i jego przetworów, natomiast w

paleodiece z ryb i mięsa. W obydwu dietach dostarczają maksymalnie do 10% energii. W obydwu modelach żywienia zawartość izomerów trans jest niska. W DŚ obecne są jedynie kwasy tłuszczowe trans-CLA, które występują naturalnie w produktach mlecznych i nie wykazują szkodliwego działania na zdrowie (14). W diecie paleolitycznej produkty, które mogą być źródłem kwasów tłuszczowych trans, są wykluczone. Kwasy tłuszczowe jednonienasycone w diecie śródziemnomorskiej pochodzą głównie z oliwy z oliwek i orzechów, a w diecie paleolitycznej z olejów roślinnych i mięsa. Zawartość WNKT w obydwu dietach jest wysoka, a kwasy n-3 pochodzą głównie z ryb i roślin zielonych. Paleodieta dostarcza dużo cholesterolu pochodzącego z mięsa, ryb i podrobów, natomiast w DŚ zawartość tego składnika jest zdecydowanie niższa.

Obydwie diety charakteryzują się wysoką zawartością witamin rozpuszczalnych w wodzie, w szczególności witaminy C i folianów z warzyw i owoców. Witamina D jest obecna w diecie śródziemnomorskiej w ilości wystarczającej do realizacji normy na poziomie 5 µg dziennie (15). W zmodyfikowanych formach DŚ pochodzi ona z mięsa ryb, wzbogacanych margaryn miękkich oraz produktów mlecznych. W paleodiece w witaminę D obfitują tylko te jądłospisy, w skład których wchodzi ryby. W przypadkach gdy dzienne racje pokarmowe opracowane na podstawie zasad tej diety nie zawierają ryb, nie ma w nich źródeł witaminy D, a jądłospis staje się niedoborowy. Należy jednak podkreślić, że według obecnego stanu wiedzy zapotrzebowanie na witaminę D jest wyższe niż w polskich normach i wynosi 15 µg dziennie (16). Tak więc w praktyce obie diety są pod tym względem niedoborowe. Warto mieć na uwadze, że dla pełnego pokrycia zapotrzebowania na tę witaminę konieczna jest ekspozycja na słońce.

W paleodiece występują ponadto bardzo duże ilości witaminy A w postaci retinolu, pochodzące z mięsa i podrobów, przekraczające jej bezpieczne dopuszczalne spożycie niekiedy kilkukrotnie. Przedłużające się przyjmowanie dużych dawek witaminy A może mieć niekorzystne skutki zdrowotne, jak uszkodzenie wątroby i kości, a w przypadku kobiet ciężarnych może być toksyczne dla płodu (15, 17). Ze względu na dużą zawartość w DŚ oliwy z oliwek, a także warzyw zielonych i liściastych, orzechów, migdałów oraz mąki pełnoziarnistej, dieta ta jest niezwykle bogata w witaminę E, która wykazuje właściwości antyoksydacyjne. W zależności od ilości spożywanej oliwy z oliwek i roślin liściastych także paleodieta może dostarczać umiarkowanych bądź dużych ilości tokoferoli.

W diecie śródziemnomorskiej źródłem wapnia są mleko i jego przetwory, a w mniejszym stopniu rośliny zielone, nasiona roślin strączkowych oraz kasze i pełnoziarniste pieczywo. Przy zastosowaniu paleodiety trudno jest zrealizować normę dziennego spożycia wapnia, gdyż jego jedyne źródła w tym modelu żywienia to rośliny zielone, z których biodostępność tego składnika jest niska. Jest ona dodatkowo obniżana przez szczawiany i związki fitynowe zawarte w tych produktach. Realizacja normy na wapń wydaje się zdecydowanie łatwiejsza przy stosowaniu DŚ.

Paleodieta dostarcza dużych ilości żelaza pochodzącego głównie z pokarmu mięsnego. Żelazo hemowe, uzyskiwane z hemoglobiny i mioglobiny mięsa i ryb, jest najlepiej przyswajalne (18). W diecie śródziemnomorskiej żelazo pochodzi zarówno z produktów zwierzęcych, głównie ryb, niekiedy również z chudego mięsa, jak i ze źródeł roślinnych, takich jak nasiona roślin strączkowych i warzywa zielone. Żelazo niehemowe ma mniejszą biodostępność niż żelazo hemowe, dlatego zapotrzebowanie na ten pierwiastek lepiej pokrywa paleolityczny model żywienia, w którym chude mięso stanowi podstawę diety i jest spożywane codziennie. Należy pamiętać, że obie diety dostarczają dużych ilości kwasu askorbinowego, który podwyższa stopień wchłaniania żelaza z pożywienia, jednak w diecie śródziemnomorskiej przyswajalność żelaza mogą obniżać bogate w polifenole napoje, takie jak herbata i wino (19) oraz substancje antyodżywcze pochodzące z nasion roślin strączkowych (20).

W paleodiece zalecana jest rezygnacja z dodawania soli kuchennej do potraw i zastąpienie jej innymi naturalnymi przyprawami. W diecie śródziemnomorskiej zaleca się ograniczenie spożycia soli do 6 g dziennie. Jednak wobec obecności soli w gotowych produktach, takich jak pieczywo i sery, zalecenie to może być trudne do realizacji. W paleolitycznym modelu żywienia te produkty są niezalecane, dlatego ilość sodu przyjmowanego z dietą jest bardzo niska, zwłaszcza jeżeli wykluczone zostaną z niej również napoje gazowane słodzone słodzikami, zawierające benzoesan sodu. Zaleca się zastąpienie ich wodą mineralną (9).

W paleodiece dopuszcza się picie napojów gazowanych typu „light”, w których cukier zastępuje się słodzikami, a także wino oraz piwo i mocniejsze alkohole w ograniczonych ilościach. Jest mało prawdopodobne, by przodkowie współczesnego człowieka spożywali słodkie napoje czy też alkohol. Autor diety sugeruje jednak, że człowiek nie powinien rezygnować z umiarkowanej ilości takich napojów i alkoholu, jeżeli picie ich sprawia mu przyjemność (9). W diecie śródziemnomorskiej spożycie alkoholu powinno ograniczać się do kieliszka młodego wina spożywanego do głównego posiłku. Młode domowe, greckie lub włoskie, wino nie zawiera dużej ilości alkoholu, a dzięki krótkiemu okresowi fermentacji zachowuje antyoksydanty i polifenole. W modyfikowanych dietach śródziemnomorskich, przeznaczonych dla osób z nadciśnieniem tętniczym, hipertriglicerydemią spożywanie nawet niewielkiej ilości wina jest niezalecane (21).

DIETA ŚRÓDZIEMNOMORSKA I PALEODIETA – WPŁYW NA RYZYKO SERCOWO-NACZYNIOWE

Dieta śródziemnomorska ma udowodnione działanie korzystne w profilaktyce chorób sercowo-naczyniowych. W badaniu Lyon Diet Heart Study francuscy badacze wykazali korzystny wpływ zmodyfikowanej DŚ na zmniejszenie ryzyka wystąpienia kolejnego epizodu sercowo-naczyniowego (22). Zastosowana dieta zawierała duże ilości pieczywa, warzyw i owoców, a także ryb, natomiast mało czerwonego mięsa, które zalecono zastąpić drobiem, oraz ograniczone ilości masła i śmietany, które zostały zastąpione margaryną miękką z oleju canola.

Skład kwasów tłuszczowych w stosowanej margarynie był podobny do składu oliwy z oliwek, a ponadto margaryna ta wzbogacona została w kwasy linolowy i α -linolenowy. Spożycie oliwy z oliwek zalecane było w postaci surowej jako dodatek do sałatek. Podczas posiłków dopuszczono picie wina w ilościach umiarkowanych.

Po upływie 27 miesięcy pierwsze wyniki badania wykazały, że w grupie interwencyjnej, w porównaniu z grupą kontrolną, było o 73% mniej zawałów serca i zgonów z powodu incydentów wieńcowych. Z przyczyn etycznych badanie przerwano i umożliwiono grupie kontrolnej przyjęcie modelu żywienia grupy badanej. Po 4 latach od początku badania w grupie stosującej zmodyfikowany śródziemnomorski model żywienia wykazano o 50-70% mniej przypadków zawałów serca i zgonów sercowych w porównaniu z grupą kontrolną. Przerwanie badania nie zmieniło istotnie sposobu żywienia obydwu grup. Grupa badana stosowała nadal zmodyfikowaną dietę śródziemnomorską, natomiast grupa kontrolna nie przyjęła korzystnych cech tej diety do swojego modelu żywienia.

Dieta śródziemnomorska okazała się skuteczna także w profilaktyce i leczeniu nadciśnienia tętniczego. W ramach projektu DASH (ang. *Dietary Approaches to Stop Hypertension*) (23) sprawdzono wpływ zmodyfikowanej DŚ, wzbogaconej o chude produkty mleczne, na ciśnienie tętnicze krwi. Cechowała się ona niską zawartością NKT i cholesterolu, wysoką JNKT i WNKT oraz korzystnym stosunkiem n-6 do n-3, a ponadto dostarczała również dużych ilości błonnika pokarmowego, a także magnezu, potasu i wapnia. U osób z prawidłowymi wysokimi wartościami ciśnienia krwi stosujących model żywienia DASH zaobserwowano obniżenie wartości średnio o 6 mmHg dla ciśnienia skurczowego i 3 mmHg dla rozkurczowego. U osób z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym jego stosowanie było bardziej efektywne i doprowadziło do obniżenia ciśnienia skurczowego średnio o 11 mmHg i rozkurczowego o 6 mmHg. Skuteczność diety DASH można porównać do efektu uzyskiwanego farmakologicznie przez pojedynczy lek obniżający ciśnienie tętnicze. Poza działaniem hipotensyjnym jej stosowanie przyczyniło się do obniżenia stężenia cholesterolu całkowitego i cholesterolu LDL we krwi i podwyższenia wartości cholesterolu HDL – zmiany te stanowią korzystny czynnik zmniejszający ryzyko powstawania chorób układu sercowo-naczyniowego.

Jednak dieta paleolityczna również może wywierać korzystny wpływ na ryzyko sercowo-naczyniowe. W pracy opisującej paradoks modelu żywienia, który opiera się głównie na mięsie, ale nie jest aterosogenny (24), przeanalizowano 13 badań dotyczących sposobu żywienia społeczności łowiecko-zbierackich. W badaniu, które objęło 229 plemion, wykazano, że żywność pochodzenia zwierzęcego była głównym źródłem energii i stanowiła 68% całkowitego jej spożycia, a zbierane pokarmy roślinne dostarczały 32% energii. Wysoka konsumpcja mięsa w zachodniej diecie jest często wiązana ze zwiększoną umieralnością z powodu chorób układu krążenia. Paradoks opisywany w omawianej pracy polega na tym, że ludność z plemion zbieracko-łowieckich, w której diecie

większość energii pochodziła z żywności pochodzenia zwierzęcego, była zdrowa i nie wykazywała objawów chorób układu krążenia. Pomimo iż spożycie tłuszczu w diecie społeczności łowiecko-zbierackich było zbliżone lub wyższe niż w diecie zachodniej i stanowiło 28-58% energii, istotne znaczenie wydaje się mieć różnica pomiędzy składem kwasów tłuszczowych przyjmowanych w typowej diecie zachodniej i w diecie zbliżonej do modelu żywienia naszych przodków. W tłuszczu przyjmowanym przez myśliwych-zbieraczy z badanych plemion występował wysoki poziom JNKT i WNKT oraz niski stosunek kwasów n-6 do n-3.

Skład tłuszczowy diety paleolitycznej jest korzystniejszy względem diety zachodniej i porównywalny ze składem tłuszczów w DŚ, która ma udowodnione działanie zapobiegające chorobom układu krążenia. Inne cechy paleolitycznego modelu żywienia, takie jak wysokie spożycie antyoksydantów, błonnika, witamin wraz z niskim spożyciem soli również działają korzystnie na zdrowie i mogą zapobiegać rozwojowi chorób sercowo-naczyniowych. Żywieniu opartemu na diecie przodków z epoki paleolitu powinny towarzyszyć także inne korzystne dla zdrowia cechy stylu życia ludzi pierwotnych, którzy byli bardziej aktywni fizycznie, nie palili tytoniu i nie pili alkoholu. Zanim jednak dieta paleolityczna zostanie uznana za skuteczną w profilaktyce chorób sercowo-naczyniowych na podstawie powyższych założeń, niezbędne są dalsze badania na grupach współczesnych pacjentów, aby szczegółowo sprawdzić jej korzystne właściwości i ewentualne wady.

DIETY PALEOLITYCZNA I ŚRÓDZIEMNOMORSKA W CHOROBYCH METABOLICZNYCH

Dieta śródziemnomorska ma udowodnione korzystne działanie w otyłości, zespole metabolicznym i cukrzycy typu 2. Metaanaliza 16 randomizowanych badań, która objęła 3436 uczestników (25), wykazała znamiennej redukcję masy ciała przy zastosowaniu DŚ, wynoszącą średnio 1,75 kg, w porównaniu z grupą kontrolną. Zmniejszenie wartości BMI było przy zastosowaniu tego modelu żywienia średnio o 0,57 kg/m² większe. Inna metaanaliza (26), która objęła 35 badań klinicznych, 2 propektywne i 13 przekrojowych, w których wzięło udział w sumie 534 906 uczestników, wykazała 31% redukcję ryzyka zespołu metabolicznego przy stosowaniu tej diety. Dwa duże propektywne badania (27) udowodniły znaczne zmniejszenie ryzyka cukrzycy typu 2, wynoszące odpowiednio 83 i 35%, u osób cechujących się modelem żywienia najbardziej zbliżonym do diety śródziemnomorskiej. Pięć randomizowanych badań kontrolowanych udowodniło u pacjentów z cukrzycą typu 2 korzystny jej wpływ na kontrolę glikemii, w porównaniu z innymi powszechnie stosowanymi dietami (27).

Dotychczas opublikowane badania poświęcone skuteczności paleodiety w chorobach metabolicznych są nieliczne i wzięło w nich udział niewielu uczestników. Uwagę zwraca szwedzkie badanie porównujące wpływ tego modelu żywienia i diety typu śródziemnomorskiego na uczucie sytości (28). Wzięło w niej udział 29 osób z chorobą niedokrwienną serca, obwodem talii powyżej 94 cm i nietolerancją glukozy lub cukrzy-

cą typu 2. Czternastu osobom zalecono stosowanie diety paleolitycznej, natomiast pozostała część grupy stosowała śródziemnomorski model żywienia. Obydwie grupy stosowały wyznaczony model żywienia przez 12 tygodni. Przez 4 dni pacjenci z obydwu grup wazyli spożywane porcje, a następnie oceniali stopień sytości osiągniętej po spożytym posiłku i pomiędzy nimi. Wyniki wykazały większy współczynnik sytości w grupie stosującej paleolityczny model żywienia. Grupa ta osiągała sytość średnio przy podaży 1388 kcal na dobę, natomiast pacjenci z grupy stosującej DŚ przy podaży średnio 1823 kcal.

U wszystkich pacjentów dokonywano także pomiaru stężenia leptyny we krwi na początku badania, po 6 i po 12 tygodniach stosowania diety. Leptyna jest hormonem wydzielanym głównie przez adipocyty, przesyłającym do mózgu sygnał do zaprzestania przyjmowania pożywienia (29). W przypadku otyłości może dochodzić do leptynooporności skutkującej wydzielaniem nadmiernej ilości leptyny i hiperleptynemii (30). Spadek stężenia leptyny we krwi różnił się w obydwu grupach – u pacjentów stosujących paleodietę stężenie leptyny zmniejszyło się średnio o 31%, natomiast u pacjentów na diecie śródziemnomorskiej o 18%. Znaczący statystycznie spadek masy ciała i zmniejszenie obwodu talii zaobserwowano jedynie w grupie stosującej paleolityczny model żywienia.

W innym badaniu, trwającym 3 tygodnie, które objęło 14 osób (31), zaobserwowano, że stosowanie paleodiety skutkowało redukcją masy ciała wynoszącą średnio 2,3 kg. Wskaźnik masy ciała (BMI) obniżył się średnio o 0,8 kg/m², obwód talii o 0,5 cm, ciśnienie skurczowe o 3 mmHg, stężenie inhibitora aktywatora plazminogenu 1 o 72%.

W ostatnich latach pojawiło się także kilka publikacji dotyczących skuteczności paleodiety u pacjentów z cukrzycą typu 2. W małym randomizowanym badaniu, w którym uczestniczyło 13 pacjentów, porównano efektywność typowej diety zalecanej w cukrzycy, której zasady są zbliżone do DŚ, z paleodietą. Obserwacja trwała 3 miesiące. Wykazano, że ten drugi model żywienia cechuje się większą skutecznością w kontrolowaniu cukrzycy i poprawie sercowo-naczyniowych czynników ryzyka (32). W innym badaniu, przeprowadzonym na grupie 29 pacjentów z chorobą niedokrwienną serca i nietolerancją glukozy lub cukrzycą typu 2, paleodieta stosowana przez 12 tygodni okazała się bardziej efektywna w poprawie tolerancji glukozy w porównaniu z dietą śródziemnomorską (33). Ponadto w badaniu wykonanym u 9 zdrowych ochotników bez otyłości, cechujących się siedzącym trybem życia, wykazano, że zastosowanie paleodiety trwające jedynie 10 dni skutkowało zmniejszeniem wydzielania insuliny w trakcie doustnego testu obciążenia glukozą, poprawą tolerancji glukozy, a ponadto obniżeniem stężenia cholesterolu LDL o 22% i niewielkim obniżeniem ciśnienia tętniczego (34).

Podsumowując, paleodieta wydaje się obiecującym modelem żywienia w profilaktyce i leczeniu otyłości i cukrzycy typu 2. Jednak w dotychczas przeprowadzonych badaniach jej stosowanie było krótkotrwałe i objęło małe grupy uczestników. Nie dają więc podstaw do zalecania pacjentom tego modelu żywienia.

DIETA PALEOLITYCZNA I ŚRÓDZIEMNOMORSKA A OSTEOPOROZA

Diety kwasotwórcze uznawane są za potencjalnie zmniejszające gęstość kości i będące jednym z czynników ryzyka osteoporozy. Kwasotwórcze działanie wykazują mięso i jego przetwory, a także produkty zbożowe i mleczne. Zasadotwórcze są przede wszystkim rośliny liściaste, owoce i warzywa. Z danych archeologicznych wynika, że dieta przodków *Homo sapiens* ze wschodnich regionów Afryki była głównie zasadotwórcza (35). Interpretacje wykopalisk, jak również dane etnograficzne dotyczące współcześnie żyjących plemion myśliwych-zbieraczy sugerują obecność dużej ilości żywności roślinnej w ich diecie. Wraz z upływem czasu społeczności zbieracko-łowieckie zaczęły spożywać coraz więcej mięsa. Szwedzcy naukowcy przebadali 229 populacji łowiecko-zbierackich żyjących obecnie i obliczyli odczyn diety każdej z nich (36). Wyniki wykazały, że pożywienie ma charakter kwasotwórczy w populacjach żyjących na obszarach północnych, na terenie lasów iglastych, tundry, deszczowych lasów równikowych i na łąkach klimatu umiarkowanego. Większą ilość spożywanych produktów mięsnych w stosunku do produktów roślinnych wykazano u 139 społeczności, natomiast 90 plemion spożywała większe ilości produktów roślinnych.

W paleodietcie bardzo ważne jest zachowanie równowagi kwasowo-zasadowej poprzez zwiększenie udziału warzyw i owoców dla zrównoważenia dużej ilości spożywanego kwasotwórczego mięsa. Stosowanie diety paleolitycznej, bardzo bogatej w produkty mięsne, bez uzupełniania jej w odpowiednio duże ilości żywności roślinnej, niesie za sobą ryzyko zakwaszenia organizmu, a w konsekwencji resorpcji wapnia z kości w celu jego zrównoważenia. W połączeniu z jednoczesnym niedoborowym spożyciem wapnia i witaminy D może to stanowić zagrożenie dla zdrowia układu kostnego. Ryzykowne byłoby zatem polecenie takiej diety m.in. kobietom po menopauzie, gdyż mogłoby to doprowadzić do powstania lub pogłębienia zaburzeń gospodarki mineralnej charakteryzujących się obniżeniem gęstości kości i zwiększeniem podatności na złamania.

W diecie śródziemnomorskiej udział mięsa jest mniejszy niż w diecie paleolitycznej, natomiast głównym nośnikiem żywności kwasotwórczej są produkty zbożowe. Kwasowość diety równoważą jednak warzywa i owoce. Przy stosowaniu śródziemnomorskiego modelu żywienia, który wykorzystuje produkty ze wszystkich dostępnych grup, ryzyko zakwaszenia organizmu wydaje się znacznie mniejsze. Szczególnie istotne dla zdrowia kości jest dostarczanie odpowiednich ilości witaminy D i wapnia z pokarmem. Dieta śródziemnomorska dostarcza większych ilości witaminy D niż paleolityczna, a ponadto, w odróżnieniu od paleodiety, z łatwością pokrywa zapotrzebowanie na wapń.

RYZYKO WIĄŻĄCE SIĘ ZE STOSOWANIEM DIET WYSOKOBIAŁKOWYCH

Zdaniem ekspertów z American Heart Association (AHA) diety wysokobiałkowe, do których należy paleodieta, przy krótkotrwałym stosowaniu mogą nie stanowić zagrożenia dla osób zdrowych (37). Nie ma jednak badań potwierdzających, iż ich długotrwałe stosowanie

jest bezpieczne dla zdrowia. Utrata masy ciała u osób przestrzegających diety wysokobiałkowej ma związek z dużą utratą płynów, mniejszą ilością przyjmowanej energii i zmniejszeniem apetytu indukowanym ketozą spowodowaną brakiem węglowodanów, głównego substratu energetycznego. Korzystny wpływ na profil lipidowy związany jest z utratą masy ciała, a nie ze specyficznym składem diet wysokobiałkowych. Specjaliści z AHA nie zalecają diet wysokobiałkowych, ponieważ wiążą się one często z ograniczeniem spożycia zdrowych produktów dostarczających niezbędnych składników odżywczych i nie zapewniają różnorodności pokarmów potrzebnych, aby zagwarantować żywienie zgodne z aktualnym stanem wiedzy (37). Osoby stosujące tego rodzaju diety mogą być narażone na niedobory składników mineralnych i witamin, a także dysfunkcje narządów, takich jak układ sercowo-naczyniowy, nerki, wątroba czy układ kostny. Nadmiar białka nie jest efektywnie zużywany przez ustrój i stanowi dodatkowe obciążenie dla wątroby i nerek, co jest spowodowane nasilonym wytwarzaniem i wydalaniem jego metabolitów, takich jak amoniak i mocznik.

W dietach wysokobiałkowych rekomendowane jest zazwyczaj spożywanie białka pochodzenia zwierzęcego. Skład paleodiety różni się jednak od typowych diet wysokobiałkowych. W popularnych dietach wysokobiałkowych zazwyczaj ograniczane jest spożycie produktów wysokowęglowodanowych i produktów roślinnych o wysokiej zawartości błonnika. W diecie paleolitycznej wyklucza się co prawda rośliny skrobiowe, takie jak ziemniaki, bataty i nasiona roślin strączkowych, a także wszystkie produkty zbożowe, nie ogranicza się natomiast produktów roślinnych o wysokiej zawartości włókna pokarmowego. Duże ograniczenie węglowodanów w niektórych dietach proteinowych prowadzi do wyczerpywania zapasu glikogenu w mięśniach. Ograniczenie spożycia węglowodanów w paleodietcie nie jest tak restrykcyjne. Według AHA minimalne dzienne spożycie węglowodanów powinno wynosić ok. 100 g/dobę (37). Udział węglowodanów w paleodietcie jest wyższy.

Zwykle w dietach wysokobiałkowych wraz z mięsem dostarcza się organizmowi dużych ilości NKT i cholesterolu, które podnoszą stężenie cholesterolu LDL w surowicy. W odróżnieniu od popularnych diet proteinowych udział NKT w diecie paleolitycznej nie przekracza przyjętej normy, jednak zawartość cholesterolu pokarmowego jest wysoka. Co więcej, wysokobiałkowe produkty, takie jak mięso, ryby, drób, jaja, owoce morza i orzechy są bogate w związki purynowe. Puryny rozkładane są w organizmie do kwasu moczowego, a jego nadmiar może prowadzić do dny moczanowej w przypadku osób na nią podatnych. Diety wysokobiałkowe mogą być szkodliwe dla osób z cukrzycą, gdyż poprzez zwiększone obciążenie nerek mogą pogłębiać nefropatię.

Eksperti z AHA opracowali wskazówki przydatne do oceny bezpieczeństwa diet wysokobiałkowych. Według nich bezpieczna dieta proteinowa powinna opierać się na rekomendacjach AHA dotyczących zdrowego żywienia i zasadach pierwotnej profilaktyki choroby wieńcowej (takich jak wyróżnione w programie National Cholesterol Education), szczególnie w przypadku osób obciążonych wieloma czynnikami ryzyka, włącznie z otyłością (tab. 4).

Tabela 4. Zgodność zasad diety paleolitycznej i śródziemnomorskiej z kryteriami AHA dla bezpiecznych diet wysokobiałkowych (37).

| Zalecenie | Dieta paleolityczna | Dieta śródziemnomorska |
|--|-----------------------|------------------------|
| | Zgodność z zaleceniem | |
| 1. Całkowite spożycie białka nie powinno być nadmierne (średnio 50-100 g/d) i powinno stanowić około 15% energii, natomiast węglowodany około 55%, a tłuszcze około 30% energii. | Nie | Tak |
| 2. Węglowodany nie powinny być wykluczone lub restrykcyjnie ograniczane. Zalecane jest spożycie co najmniej 100 g/d z różnorodnych źródeł. | Tak/Nie | Tak |
| 3. Wybierane pokarmy białkowe nie powinny dostarczać nadmiernych ilości tłuszczu, NKT lub cholesterolu. | Nie | Tak |
| 4. Dieta powinna być bezpieczna przy stosowaniu przez dłuższy okres czasu, tj. powinna zapewniać odpowiednie składniki pokarmowe i stanowić zdrowy model żywienia nienasilający ryzyka chorób. | Tak/Nie | Tak |

Zasady diety paleolitycznej są niezgodne lub tylko w części zgodne z zaleceniami AHA dotyczącymi zdrowej diety wysokobiałkowej, natomiast podstawy diety śródziemnomorskiej są zgodne ze wszystkimi podanymi kryteriami. W paleodietcie podaż białka jest nadmierna w porównaniu do zaleceń AHA, gdyż pokrywa zwykle ponad 30% zapotrzebowania na energię. Dieta paleolityczna nie spełnia także drugiego punktu zaleceń. Mimo że węglowodany nie są w niej całkowicie wykluczone ani też restrykcyjnie ograniczane ilościowo, jednak dieta ta nie uwzględnia produktów zbożowych, a także skrobiowych warzyw i owoców, czyli między innymi ziemniaków, batatów, buraków i nasion roślin strączkowych, które są źródłem znacznych ilości węglowodanów. Wykluczone są także produkty mleczne stanowiące źródło laktozy. Dlatego nie ma mowy o swobodnym wyborze węglowodanów z różnorodnych dostępnych źródeł. Zasady diety paleolitycznej nie spełniają także trzeciego założenia AHA, dotyczącego niedostarczenia nadmiaru tłuszczu ogółem, NKT i cholesterolu. Co prawda w paleodietcie jest niewiele NKT, a tłuszcz całkowity składem przypomina śródziemnomorski model żywienia, jednak ogólna zawartość tłuszczu w diecie jest wyższa niż rekomendowane przez AHA 30% energii, jak również jest w niej bardzo dużo cholesterolu pochodzącego z mięsa i podrobów.

W punkcie czwartym AHA sugeruje, iż zdrowa dieta wysokobiałkowa powinna być możliwa do bezpiecznego wdrożenia na długi czas. Ponadto, poprzez dostarczenie odpowiednich składników pokarmowych powinna stanowić zdrowy model żywienia nienasilający ryzyka chorób. Wobec braku potwierdzonych wyników długoterminowych badań naukowych nie można twierdzić, że przewlekłe stosowanie diety paleolitycznej może pozostawać bez negatywnego wpływu na zdrowie. Duży niepokój budzi w tym kontekście jej skład: duże ilości dostarczanego białka zwierzęcego, bardzo duże dawki cholesterolu oraz retinolu, a także potencjalną kwasotwórczość diety, przy możliwej niedostatecznej podaży wapnia i witaminy D.

W odróżnieniu od paleodiety, odpowiednio zbilansowana dieta ułożona według zasad śródziemnomorskiego

modelu żywienia ma udowodniony korzystny wpływ na ryzyko chorób serca (22), nadciśnienia tętniczego (23), niektórych nowotworów (4) oraz na całkowitą długość życia (3). Nie ma natomiast takich badań dotyczących diety paleolitycznej. Co więcej, zespół ekspertów AHA uznaje diety wysokobiałkowe za potencjalnie niosące za sobą wiele zagrożeń dla zdrowia i dopuszcza ich stosowanie jedynie w ramach opracowanych kryteriów dla diet wysokobiałkowych, których dieta paleolityczna nie spełnia. Pomimo podobieństw między dietami paleolityczną i śródziemnomorską, takich jak duża zawartość świeżych warzyw i owoców, olejów roślinnych i ryb, a także wykluczenie żywności wysoko przetworzonej i cukrów dodanych, istnieją jednak istotne różnice polegające na bardzo wysokiej zawartości białka, tłuszczu i cholesterolu w diecie paleolitycznej, dużym spożyciu mięsa i wykluczeniu z niej produktów zbożowych, skrobiowych i mlecznych i w konsekwencji niskiej zawartości wapnia.

PODSUMOWANIE

Podsumowując, spośród dwóch omawianych modeli żywienia bardziej korzystna dla zdrowia jest dieta śródziemnomorska. □

Piśmiennictwo

1. Smpoulos AP: The Mediterranean Diets: What Is So Special about the Diet of Greece? The Scientific Evidence. *J Nutr* 2001; 131: 3065S-3073S.
2. Szostak WB, Cichocka A: Dieta śródziemnomorska w profilaktyce kardiologicznej. *Via Medica*, Gdańsk 2009.
3. Trichopoulou A, Katsouyanni K, Gnardellis CH et al.: The traditional Greek diet. *Eur J Clin Nutr* 1993; 47: 76-81.
4. Trichopoulou A, Lagiou P, Kuper H et al.: Cancer and Mediterranean Dietary Traditions. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 2000; 9: 869-873.
5. Romaguera D, Norat T, Mouw T et al.: Adherence to the Mediterranean Diet Is Associated with Lower Abdominal Adiposity In European Men and Women. *J Nutr* 2009; 139: 1728-1737.
6. Keys A, Mienotti A, Karvonen M: The Diet and 15-year Death Rate in The Seven Countries Study. *Am J Epid* 1986; 124: 903-915.
7. Keys A: Mediterranean diet and public health: personal reflections. *Am J Clin Nutr* 1995; 61: 1321S-1323S.
8. Zych P, Szostak-Węgierek D: Dieta paleolityczna. Część I. Cechy charakterystyczne. *Nowa Medycyna* 2013; 4: 156-164.
9. Cordain L: *The Paleo Diet*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2002.
10. Cordain L, Eaton SB, Sebastian A et al.: Origins and

- evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 341-354. **11.** O'Keefe JH, Cordain L: Cardiovascular disease resulting from a diet and lifestyle at odds with our paleolithic genome: How to become a 21st-century hunter-gatherer. *Mayo Clin Proc* 2004; 79: 101-108. **12.** Konner M, Eaton SB: Paleolithic Nutrition: Twenty-Five Years Later. *Nutr Clin Pract* 2010; 25: 594. **13.** Eaton SB, Eaton SB III, Sinclair AJ et al.: Dietary Intake of Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acids during the Paleolithic. *World Rev Nutr Diet* 1998; 83: 12-23. **14.** Kochan Z, Karbowska J, Babicz-Zielińska E: Trans-kwasy tłuszczowe w diecie – rola w rozwoju zespołu metabolicznego. *Postepy Hig Med Dośw* 2010; 64: 650-658. **15.** Jarosz M, Bułhak-Jachymczyk B (red.): Normy żywienia człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008. **16.** Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Institute of Medicine of the National Academies, 2010: <http://www.iom.edu/Reports/2010/Dietary-Reference-Intakes-for-Calcium-and-Vitamin-D.aspx>. **17.** Bolesta M, Szostak-Węgierek D: Żywnienie kobiety podczas ciąży. Część II. Witaminy i składniki mineralne. *Żyw Człow Metab* 2009; 36: 656-664. **18.** Hurrell R, Egli I: Iron bioavailability and dietary reference values *Am J Clin Nutr* 2010; 91(S): 1461S-1467S. **19.** Hurrell RF, Reddy M, Cook JD: Inhibition of non-haem iron absorption in man by polyphenolic-containing beverages. *Br J Nutr* 1999; 81: 289-295. **20.** Hurrell RF, Juillerat MA, Reddy MB et al.: Soy protein, phytate, and iron-absorption in humans. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 573-578. **21.** NHLBI: Your guide to lowering your blood pressure with DASH – Dash Eating Plan, 2006. http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/hbp/dash/new_dash.pdf. **22.** de Lorgeril M, Salen P: Modified Cretan Mediterranean diet in the prevention of coronary heart disease and cancer. *World Rev Nutr Diet* 2000; 87: 1-23. **23.** Obarzanek E, Sacks F, Vollmer W: Effects on blood lipids of a blood pressure – lowering diet: the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Trial1-3. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 80-89. **24.** Cordain L, Eaton SB, Miller JB et al.: The paradoxical nature of hunter-gatherer diets: meat-based, yet non-atherogenic. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 42-52. **25.** Esposito K, Kastorini CM, Panagiotakos DB et al.: Mediterranean diet and weight loss: meta-analysis of randomized controlled trials. *Metab Syndr Relat Disord* 2011; 9: 1-12. **26.** Kastorini CM, Millionis HJ, Esposito K et al.: The effect of Mediterranean diet on metabolic syndrome and its components: a meta-analysis of 50 studies and 534 906 individuals. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57: 1299-1313. **27.** Esposito K, Maiorino MI, Ceriello A et al.: Prevention and control of type 2 diabetes by Mediterranean diet: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 89: 97-102. **28.** Jönsson T, Granfeldt Y, Erlanson-Albertsson C et al.: A paleolithic diet is more satiating per calorie than a mediterranean-like diet in individuals with ischemic heart disease. *Nutrition & Metabolism* 2010; 7: 85-99. **29.** Unger RH: Longevity, lipotoxicity and leptin: the adipocyte defense against feasting and famine. *Biochimie* 2005; 87: 57-64. **30.** Yadav A, Jyoti P, Jain SK et al.: Correlation of adiponectin and leptin with insulin resistance: a pilot study in healthy north Indian population. *Indian J Clin Biochem* 2011; 26: 193-196. **31.** Osterdahl M, Kocturk T, Koochek A et al.: Effects of a short-term intervention with a Paleolithic diet in healthy volunteers. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62: 682-685. **32.** Jönsson T, Granfeldt Y, Åhrén B et al.: Beneficial effects of a Paleolithic diet on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: a randomized cross-over pilot study. *Cardiovasc Diabetol* 2009; 8: 35-48. **33.** Lindeberg S, Jönsson T, Granfeldt Y et al.: A Palaeolithic diet improves glucose tolerance more than a Mediterranean-like diet in individuals with ischaemic heart disease. *Diabetologia* 2007; 50: 1795-1807. **34.** Frassetto LA, Schloetter M, Mietus-Synder M et al.: Metabolic and physiologic improvements from consuming a Paleolithic, hunter-gatherer type diet. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63: 947-955. **35.** Eaton SB, Konner M, Cordain L: Diet-dependent acid load, Paleolithic nutrition, and evolutionary health promotion. *Am J Clin Nutr* 2010; 91: 295-297. **36.** Strohle A, Hahn A, Sebastian A: Latitude, local ecology, and hunter-gatherer dietary acid load: implications from evolutionary ecology. *Am J Clin Nutr* 2010; 92: 940-945. **37.** St Jeor ST, Howard BV, Prewitt TE et al.: Dietary Protein and Weight Reduction: A Statement for Healthcare Professionals From the Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism of the American Heart Association. *Circulation* 2001; 104: 1869-1874.

nadesłano: 30.12.2013

zaakceptowano do druku: 20.01.2014

Adres do korespondencji:

*Dorota Szostak-Węgierek

Zakład Żywienia Człowieka WUM

ul. Erazma Ciołka 27, 01-445 Warszawa

tel.: +48 (22) 836-09-13

e-mail: dorota.szostak-wegierek@wum.edu.pl