

ROLA WYBRANYCH DIET I SKŁADNIKÓW ŻYWNOŚCI W PREWENCJI I LECZENIU ZABURZEŃ GOSPODARKI LIPIDOWEJ

The role of selected diets and nutrients in the prevention and treatment of lipid metabolism disorders

Alicja Ratajczak¹, Michalina Mróz², Emilia Korek³

¹Katedra i Klinika Gastroenterologii, Dietetyki i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

²Studentka Wydziału Medycznego, kierunek Dietetyka, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

³Katedra i Zakład Fizjologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne 2020; 1: 1–6

Praca wstępna: 23.01.2020; przyjęto do druku: 18.03.2020

Adres do korespondencji:

Michalina Mróz, Studentka Wydziału Medycznego, kierunek Dietetyka, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, e-mail: michalina.mroz@gmail.com

Streszczenie

Modyfikacja diety i nawyków żywieniowych jest jednym z elementów skutecznej terapii zaburzeń gospodarki lipidowej, które dotykają coraz większej liczby osób na świecie. Jedno z najczęstszych zaleceń mówi o zamianie tłuszczów będących źródłem nasyconych kwasów tłuszczowych na nienasycone. Szczególną uwagę warto poświęcić kwasom tłuszczowym z rodziny n-3, które są bardzo pomocne w leczeniu hipertriglicerydemii. Warto wprowadzić również do codziennych posiłków elementy diety śródziemnomorskiej oraz DASH. Korzystna może okazać się także suplementacja odpowiednio dobranymi probiotykami.

Słowa kluczowe: probiotyki, hipercholesterolemia, kwasy tłuszczowe omega-3, dieta śródziemnomorska.

Summary

Diet modification and change of eating habits are elements of effective therapy of lipid disorders, which affect more and more people on the world. One of the most popular guidelines is to change sources of saturated to unsaturated fatty acid. Particular attention should be paid to fatty acids from the n-3 family, which are helpful in the treatment of hypertriglyceridaemia. Elements of the Mediterranean and DASH diet in everyday meals and probiotic supplements also can be beneficial.

Key words: probiotics, hypercholesterolaemia, omega-3, Mediterranean diet.

Wstęp

Zaburzenia gospodarki lipidowej są problemem dotykającym sporej części dorosłych Polaków. Nieprawidłowe stężenia cholesterolu całkowitego (*total cholesterol* – TC), frakcji HDL (*high lipoprotein density* – HDL-C) i LDL (*low density lipoprotein* – LDL-C), a także triglicerydów (*triacylglycerides* – TG) w surowicy krwi mają wpływ na zwiększone ryzyko występowania chorób układu sercowo-naczyniowego (*cardiovascular disease* – CVD). Dodatkowo stężenie TC w surowicy krwi jest uwzględniane w ocenie 10-letniego ryzyka zgonu z powodu chorób wspomnianego układu [1].

W celu prewencji CVD stężenie TG w surowicy krwi nie powinno przekraczać 150 mg/dl (1,7 mmol/l). U osób z małym ryzykiem CVD LDL-C należy utrzymywać na poziomie niższym niż 115 mg/dl (3,0 mmol/l),

z wysokim ryzykiem poniżej 100 mg/dl (2,6 mmol/l). Wartości referencyjne dla osób z grupy bardzo wysokiego ryzyka wynoszą < 75 mg/dl (1,8 mmol/l). Istotne jest również prawidłowe stężenie HDL-C, które u kobiet nie powinno być niższe niż 45 mg/dl (1,2 mmol/l), a u mężczyzn 40 mg/dl (1,0 mmol/l) [2].

Według badań NATPOL 2011 nieprawidłowe stężenie cholesterolu w surowicy krwi obserwowane było u ponad połowy Polaków. Dane te nie uwzględniają jednak osób leczonych z powodu hipercholesterolemii (stężenie TC \geq 190 mg/dl \geq 5 mmol/l) lub stężenie LDL-C przekraczające wartości zalecane w danej grupie ryzyka CVD. Poza tym 57,8% badanych miało podwyższone stężenie LDL-C, a u co piątego badanego stężenie TG było wyższe niż 150 mg/dl [3].

Z kolei badania WOBASZ II prowadzone w latach 2013–2014 pokazują, że ponad 70% mężczyzn i 64%

kobiet powyżej 20 r.ż. miało hipercholesterolemię [4].

Nieodłącznym elementem terapii hipercholesterolemii jest modyfikacja stylu życia, w tym zmiana nawyków żywieniowych, która powinna prowadzić do normalizacji masy ciała (jeśli pacjent zmagają się z nadwagą lub otyłością). Szczególnie ważne jest ograniczenie nasyconych kwasów tłuszczowych (*saturated fatty acids* – SFA) na rzecz jedno- (*monounsaturated fatty acids* – MUFA) i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (*polyunsaturated fatty acids* – PUFA). Z diety należy wyeliminować źródła izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych. Zaleca się, by węglowodany pochodzący z pełnoziarnistych produktów zbożowych, nasion roślin strączkowych, warzyw oraz owoców. Cukry proste nie powinny stanowić więcej niż 10% całkowitego zapotrzebowania energetycznego [1].

Probiotyki i prebiotyki

Zwiększone zainteresowanie mikrobiotą przewodu pokarmowego człowieka spowodowało podjęcie kolejnych badań, których celem było znalezienie związku między występowaniem chorób a kolonizacją jelita grubego przez określone mikroorganizmy. Pokładano także nadzieję w hipolipemizującym działaniu niektórych szczepów bakterii, co mogłoby stać się dodatkowym wsparciem w leczeniu zaburzeń gospodarki lipidowej.

Lee i wsp. badali związek między suplementacją *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB-12 (BB-12) a stężeniem TC, TG, HDL-C oraz LDL-C. Okazało się jednak, że suplementacja BB-12 przez 4 tygodnie nie wpływała w sposób statystycznie istotny na poprawę mierzonych parametrów. Suplementacja BB-12 spowodowała zmniejszenie krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych w kale (*Short Chain Fatty Acids* – SCFAs). Zauważono negatywną korelację między zawartością SCFAs w kale a stężeniem TC i LDL-C w surowicy krwi [5].

Badaniu poddano także wpływ suplementacji preparatu zawierającego szczepy *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* i *Lactococcus* na zdrowie kobiet w okresie pomenopauzalnym, w wieku 45–70 lat z nadmierną masą ciała (BMI między 30 a 45 kg/m²). Wyłoniono 3 grupy pacjentek: z wysokim i niskim spożyciem probiotyku oraz grupę, której podawano placebo. Dwunastotygodniowa suplementacja przyniosła istotne statystycznie niższe stężenie TC i LDL-C w grupach przyjmujących probiotyk (odpowiednio $p = 0,0019$ i $p = 0,0149$ dla grupy z wysokim spożyciem, $p = 0,0124$ i $p = 0,0168$ dla grupy z niskim spożyciem). Stężenie TG uległo istotnemu zmniejszeniu w grupie przyjmującej wyższą dawkę probiotyku ($p = 0,0140$). Różnic tych nie zauważono w grupie, której podawano placebo [6].

Czterotygodniowe przyjmowanie suplementu zawierającego szczepy *Lactobacillus fermentum* ME-3 (LFME-3) przyniosło pozytywny efekt u osób z granicznymi wartościami ryzyka CVD. Zauważono u nich

znaczne zmniejszenie stężenia TC ($p = 9.90806E-11$), LDL-C ($p = 2.30351E-10$), TG ($p < 0.003$) oraz utlenionych cząsteczek LDL-oxLDL ($p = 4.66292E-08$) [7].

Nie można jednak zapominać o prebiotykach, które będąc pożywką dla licznych gatunków mikroorganizmów, odgrywają istotną rolę w rozwoju mikrobioty przewodu pokarmowego. Bays i wsp. udowodnili, że przyjmowanie 4,5 g glukanu chitynowego (błonnik pokarmowy nierozpuszczalny w wodzie) przez 6 tygodni spowodowało statystycznie istotne zmniejszenie stężenia oxLDL w porównaniu z grupą placebo ($p = 0,035$) [8].

Jelito grube człowieka zasiedlane jest poza bakteriami również przez grzyby. Przyjmowanie przez 8 tygodni preparatu zawierającego *Saccharomyces boulardii* zmniejszyło stężenia resztkowych cząsteczek lipoprotein, które zawierają duże ilości silnie aterogennych TG. Prawdopodobnie jest to spowodowane asymilacją cholesterolu pokarmowego przez komórki drożdży. Działanie hipolipemizujące organizmów probiotycznych może wynikać z ich zdolności do wchłaniania cholesterolu ze światła jelita oraz aktywacji hydrolazy soli żółciowych [9].

Również w metaanalizie udowodniono, że suplementacja probiotyków w sposób znaczący zmniejsza stężenie TC w surowicy krwi ($p < 0,05$) [10].

Produkty sojowe

Szczególną uwagę warto poświęcić produktom sojowym. Próbowano ocenić wpływ fermentowanych produktów sojowych i znajdujących się w soi izoflawonów na profil lipidowy mężczyzn w wieku 37–57 lat. Z eksperymentu wykluczono wegan oraz osoby, dla których soja jest głównym źródłem białka w diecie. Po 42 dniach zauważono, że u osób przyjmujących fermentowane produkty sojowe i izoflawony sojowe nastąpiło statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TC oraz LDL-C [11].

Badano także wpływ wyizolowanych białek soi na parametry metaboliczne, w tym profilu lipidowego. Okazało się, że ośmiotygodniowa suplementacja białek soi spowodowała statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TC w porównaniu z suplementacją białka kazeinowego ($p < 0,01$). Korzystne zmiany zauważono również w stężeniu TG, jednak nie były one znaczące ($p < 0,1$) [12].

W metaanalizie, do której włączono badania uwzględniające stosowanie produktów sojowych w okresie od 4 tygodni do 1 roku, udowodniono ich korzystny wpływ na parametry gospodarki lipidowej. Zaobserwowano statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TC, LDL-C oraz TG, a także wzrost stężenia HDL-C w surowicy krwi [13].

Kwasy tłuszczowe z rodziny n-3

Eksperti zwracają uwagę, że zawartość kwasów tłuszczowych w diecie odgrywa ogromną rolę w patogenezie i leczeniu zaburzeń gospodarki lipidowej [1??].

Szczególnie dużą uwagę skupia się na kwasach tłuszczowych z rodziny n-3, co znajduje odzwierciedlenie w rekomendacjach dotyczących spożywania odpowiedniej ilości tłustych ryb morskich [14].

PUFA omega-3 wykazują działanie przeciwmiażdżycowe, przeciwzapalne oraz przeciwwagregacyjne. Powodują zmniejszenie stężenia estrów cholesterolu w wątrobie oraz TG w surowicy krwi poprzez zwiększenie aktywności lipazy lipoproteinowej i hamowanie aktywności apolipoproteiny C-III, która jest inhibitorem lipazy lipoproteinowej [15].

W badaniach prowadzonych przez Lambert i wsp. badano wpływ suplementacji fitosteroli (PhyS grupa) i PUFA n-3 (grupa n-3) na parametry gospodarki lipidowej u osób z nadwagą lub otyłością pierwszego stopnia. Spożywanie przez 28 dni mleka z dodatkiem kwasu dokozaheksaenowego (DHA) i eikozapentaenowego (EPA) spowodowało statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TG, lipoprotein o bardzo małej gęstości (*very low density lipoprotein* – VLDL) oraz HDL-C. Nie zauważono jednak statystycznie istotnych różnic w stężeniu TC, LDL-C oraz cholesterolu nie-HDL (*non-HDL-C*). Z kolei w grupie przyjmującej mleko z dodatkiem fitosteroli zauważono statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TC, LDL-C oraz non-HDL-C, a nie obserwowano różnic w stężeniu HDL-C, TG oraz VLDL. Okazało się więc, że suplementacja PUFA n-3 oraz fitosteroli przynosi korzystne efekty w walce z zaburzeniami lipidowymi [16].

W innym badaniu pacjenci ze stabilną chorobą wieńcową przez 30 miesięcy przyjmowali PUFA n-3 (EPA + DHA) w postaci kapsułek. Suplementacja spowodowała statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TG ($p < 0,001$), czego nie zaobserwowano w grupie placebo ($p = 0,7$). Nie zauważono również statystycznie istotnych różnic w stężeniu TC, LDL-C i HDL-C [17].

Suplementacja PUFA n-3 okazała się korzystna również u pacjentów z cukrzycą typu 2 (*diabetes mellitus type 2* – DMT2). W badanej grupie zaobserwowano statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TG ($p=0,002$). Suplementacja nie miała znaczącego wpływu na stężenie LDL-C, HDL-C non-HDL-C oraz TC (odpowiednio $p = 0,869$, $p = 0,076$, $p = 0,152$, $p = 0,542$). Z kolei w grupie otrzymującej placebo doszło do istotnego wzrostu stężenia TC oraz non-HDL-C (dla obu $p = 0,000$) bez istotnych zmian w stężeniu LDL-C, TG oraz HDL-C (odpowiednio $p = 0,076$, $p = 0,503$, $p = 0,384$) [18].

Podjeżdza się, że w prewencji CVD istotna może być nie tylko ilość poszczególnych kwasów tłuszczowych w diecie i ich udział w całkowitej kaloryczności diety, ale także wzajemny stosunek poszczególnych kwasów tłuszczowych. Wydaje się, że dużą rolę odgrywa zachowanie proporcji między kwasami tłuszczowymi n-3 oraz n-6. Young i wsp. prowadzili dziesięcioletnie randomizowane badanie z podwójnie ślepą próbą, kontrolowane placebo, w którym 78 pacjentów w wieku 18–40 lat zostało podzielonych na 3 grupy. Pa-

cjenci znajdujący się w poszczególnych grupach różnili się stosunkiem n-6/n-3 w diecie (najwyższy w grupie placebo, średni w grupie EXP-Mod i najniższy w grupie EXP-High). Jednak w żadnej z grup nie zauważono statystycznie istotnych różnic w parametrach profilu lipidowego [19].

Dieta DASH i dieta śródziemnomorska

Dieta DASH (*dietary approaches to stop hypertension*) jest sposobem odżywiania, który pierwotnie został zaproponowany osobom z nadciśnieniem tętniczym. Jednakże dzięki korzystnemu wpływowi na parametry metaboliczne, stan zapalny oraz stres oksydacyjny znalazł zastosowanie między innymi u osób z DMT2. Dietę DASH charakteryzuje zwiększone spożycie warzyw, owoców, niskotłuszczowych produktów mlecznych, produktów pełnoziarnistych, drobiu, ryb i orzechów, przy jednoczesnym ograniczeniu spożycia czerwonego mięsa i cukrów dodanych. Całkowita zawartość tłuszczu w diecie jest stosunkowo niska i wynosi 27–28% energii ogółem, SFA stanowią około 6% energii ogółem, a sód 2300 mg/dobę [20].

Razavi, Zade i wsp. badali, w jaki sposób dieta DASH wpłynie na stan zdrowia osób z niealkoholową stłuszczeniową chorobą wątroby (*non-alcoholic fatty liver disease* – NAFLD). Przez 8 tygodni w jednej grupie pacjentów stosowano zasady diety DASH z ograniczeniem kalorycznym pozwalającym zmniejszyć masę ciała. W grupie kontrolnej zastosowano jedynie deficyt kaloryczny. Udział poszczególnych makroskładników w całkowitej kaloryczności diety był taki sam. Mimo braku statystycznie istotnych różnic w kaloryczności diet między grupami ($p = 0,62$), zanotowano statystycznie istotnie większe zmniejszenie BMI w grupie stosującej dietę DASH niż w grupie kontrolnej ($p = 0,01$). Mimo braku statystycznie istotnych różnic w zmianie stężenia TC, LDL-C oraz HDL-C między grupami, warto zwrócić uwagę na stężenie TG oraz stosunek TC/HDL-C. Parametry te w grupie badanej były statystycznie istotnie niższe niż w grupie kontrolnej (odpowiednio $p = 0,04$ i $p = 0,03$). Rozbieżności te wynikają prawdopodobnie z różnic poszczególnych kwasów tłuszczowych w diecie oraz ilości spożywanego błonnika pokarmowego. Pacjenci stosujący dietę DASH spożywali statystycznie istotnie więcej PUFA oraz błonnika pokarmowego, a mniej SFA [21].

Podobne badania prowadzono wśród kobiet z nadwagą lub otyłością ze zdiagnozowanym zespołem policystycznych jajników (*polycystic ovary syndrome* – PCOS). Tutaj również dieta DASH spowodowała statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TG w grupie kobiet stosujących dietę DASH w porównaniu z grupą kontrolną ($p = 0,005$) [22].

Dieta śródziemnomorska (*Mediterranean diet* – MD) jest sposobem żywienia, który odgrywa istotną

rolę w prewencji CVD. Dieta ta bazuje na żywności roślinnej (produktach pełnoziarnistych, świeżych warzywach i owocach, nierafinowanej oliwie z oliwek tłoczzonej na zimno jako głównym źródle tłuszczu) oraz umiarkowanych ilościach ryb morskich, chudego nabiału, drobiu, a także niewielkiej ilości wina do posiłków. MD charakteryzuje się niskim udziałem SFA (< 7–8% energii ogółem), a udział energii z tłuszczów ogółem wynosi 25–35% [23].

Jaacks i wsp. porównywali zmiany wybranych parametrów po stosowaniu MD (1), wysokotłuszczowej amerykańskiej diety z suplementacją olejów rybich, orzechów włoskich i soku grejpfrutowego (2) oraz wysokotłuszczowej diety amerykańskiej bez suplementacji (3; grupa kontrolna). W grupie pacjentów stosujących MD zauważono statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TC ($p = 0,003$) oraz LDL-C ($p = 0,003$) w porównaniu z grupą 2 i 3. Prawdopodobnie jest to związane z mniejszym spożyciem SFA, a zwiększoną podażą MUFA i PUFA. Ponadto w grupie 2 statystycznie istotne zmiany zaobserwowano jedynie w stężeniu TG ($p = 0,01$). Nie wpłynęło to jednak na zmianę ryzyka wystąpienia CVD [24].

Stosowanie diety śródziemnomorskiej wzbogaconej o produkty mleczne (MEDDAIRY) powodowało zmniejszenie stężenia TG w surowicy krwi. Zmiany te były większe niż u pacjentów po zastosowaniu diety niskotłuszczowej (*low fat diet* – LFD) ($p < 0,01$). Nie zauważono statystycznie istotnych różnic między grupami w zmianie stężenia LDL-C oraz TG (odpowiednio $p = 0,12$ i $p = 0,35$). Warto zwrócić uwagę, że średnie stężenie HDL-C zwiększyło się w grupie LFD. Natomiast u pacjentów MEDDAIRY uległo zmniejszeniu ($p < 0,001$) [25].

W metaanalizie przeprowadzonej przez Kastorini i wsp. oceniano wpływ stosowania MD na parametry będące kryteriami rozpoznania zespołu metabolicznego. Wykazano, że stosowanie MD powoduje znaczny wzrost stężenia HDL-C i obniżenie stężenia TG w surowicy krwi [26].

Z kolei wyniki metaanalizy dotyczącej diety DASH udowodniły wpływ tej diety na stężenie TC oraz LDL-C – wykazano obniżenie ich stężenia we krwi w sposób istotny statystycznie ($p < 0,001$ i $p = 0,03$, odpowiednio) [27].

Jak pokazują badania, stosowanie diety DASH lub MD może przynieść korzystne efekty w leczeniu dyslipidemii (nieprawidłowego stężenia którejkolwiek z frakcji lipidów i/lub lipoprotein w osoczu). Warto stosować wspomniane sposoby żywienia w prewencji oraz leczeniu hipertriglicydemii (stężenie TG > 150 mg/dl (1,7 mmol/l) przy jednoczesnym prawidłowym stężeniu LDL-C), ponieważ zmiany w stężeniu tego parametru są największe. Wynikać to może ze zwiększenia podaży PUFA n-3 oraz zmniejszenia spożycia cukrów prostych.

Orzechy

Według wytycznych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (*European Society of Cardiology* – ESC) i Europejskiego Towarzystwa Miażdżycowego (*European Atherosclerosis Society* – EAS) z 2016 r. dotyczących leczenia zaburzeń lipidowych niesolone orzechy i nasiona należą do produktów, które trzeba spożywać w umiarkowanych ilościach. Dzienna konsumpcja 30 g orzechów niesolonych powinna przynieść wymierne korzyści zdrowotne. Większość z nich charakteryzuje się niską zawartością SFA, a stosunkowo wysoką MUFA i PUFA. Jest to pożądane u pacjentów z dyslipidemią [1??].

Nienasycone kwasy tłuszczowe odgrywają istotną rolę w transporcie lipidów i cholesterolu w surowicy krwi, a także w metabolizmie cholesterolu. Wpływają na zmniejszenie jego stężenia [28].

Wyjątkiem są orzechy kokosowe, których należy unikać ze względu na dużą zawartość SFA. Ponadto przez hamowanie aktywności receptora LDL powodują zwiększenie stężenia LDL-C oraz TC.

Orzechy włoskie są nie tylko źródłem MUFA, ale także bioaktywnych składników żywności. Odgrywają one istotną rolę w prewencji CVD. W badaniu, w którym udział wzięli pacjenci z DMT2 i zaburzeniami gospodarki lipidowej, zauważono, że 90-dniowa suplementacja olejem z orzechów włoskich spowodowała statystycznie istotne zmniejszenie stężenia TC ($p < 0,001$), TG ($p = 0,021$), LDL-C ($p < 0,001$) oraz stosunku TC/HDL-C ($p < 0,001$) w porównaniu z grupą otrzymującą placebo (odpowiednio $p = 0,34$, $p = 0,19$, $p = 0,18$ oraz $p = 0,9$) [29].

W innych badaniach analizowano wpływ przyjmowania migdałów na wybrane parametry biochemiczne. Okazało się, że codzienne spożywanie migdałów, które pokrywały 20% dziennego zapotrzebowania energetycznego, przez 24 tygodnie spowodowało zmniejszenie stężenia LDL-C ($p < 0,01$) oraz TG ($p < 0,004$) [30].

Zastąpienie wysokowęglowodanowej przekąski migdałami również może przynieść korzystne zmiany w profilu lipidowym. Pacjenci w dwóch grupach przez 6 tygodni spożywali migdały w ilości 43 g (grupa badana) lub muffinki (grupa kontrolna). Diety obu grup były dietami izokalorycznymi o podobnym udziale makroskładników. W grupie badanej odnotowano większy wzrost stężenia HDL-C niż w grupie kontrolnej ($p = 0,001$) [31].

Z kolei czterotygodniowe spożywanie orzechów pekan, pokrywające 20% dziennego zapotrzebowania energetycznego, przez pacjentów z nadmierną masą ciała spowodowało zmniejszenie stężenia TC, LDL-C oraz TG. Jednakże różnice te nie były istotne statystycznie. Nie zauważono też statystycznie istotnych różnic między grupą spożywającą orzechy pekan a grupą kontrolną stosującą dietę izokaloryczną [32].

Warto zwrócić uwagę na potencjalne korzyści płynące z konsumpcji orzechów nerkowca. W randomizo-

wanym badaniu cross-over pacjenci 28 dni zamiast posiłku, w którego skład wchodziły frytki, jedli nerkowce (28–64 g). Spowodowało to zmniejszenie stężenia TC, LDL-C oraz nie-HDL. W porównaniu z grupą spożywającą frytki były to zmiany istotne statystycznie (odpowiednio $p = 0,005$, $p = 0,008$, $p = 0,007$) [33].

W metaanalizie, do której włączono badania dotyczące wpływu różnych orzechów (włoskich, makadamia, pekan, nerkowca, brazylijskich, laskowych, pistacjowych i migdałów), potwierdzono również korzystny wpływ tych produktów na parametry gospodarki lipidowej. Codzienne spożycie jednej porcji orzechów (28,4 g) spowodowało zmniejszenie stężenia TC, TG oraz LDL-C. Natomiast w przypadku TG nie były to zmiany istotne statystycznie [34].

Podsumowanie

Leczenie zaburzeń gospodarki lipidowej wraz z odpowiednią farmakoterapią powinno opierać się na zmianie stylu życia, w tym modyfikacji nawyków żywieniowych. Okazuje się, że korzystny wpływ na stężenie TC, TG oraz lipoprotein może mieć nie tylko bardzo dobrze znana w prewencji CVD dieta śródziemnomorska, ale także dieta DASH, która pierwotnie wykorzystywana była w leczeniu nadciśnienia tętniczego. Ponadto, duży wpływ na leczenie i zapobieganie dyslipidemii ma udział poszczególnych kwasów tłuszczowych w diecie. Niezwykle ważne jest, aby dominowały w niej MUFA i PUFA nad SFA. Pomóc w tym może spożywanie odpowiedniej ilości orzechów, między innymi włoskich czy pekan. Ważne jest także, żeby nie zapominać o mikrobiomie przewodu pokarmowego. Nieprawidłowa mikrobiota jelit może sprzyjać rozwojowi zaburzeń lipidowych, a suplementacja probiotyków z określonymi szczepami bakterii stanowi dodatkowe remedium w walce z dyslipidemią.

Autorki deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

- Catapano A, Graham I, Backer GD i wsp. Wytyczne ESC/EAS dotyczące leczenia zaburzeń lipidowych w 2016 roku. *Kardiol Pol* 2016; 74: 1234–1318.
- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S i wsp. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts): Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J* 2016; 37 (29): 2315–2381.
- Zdrojewski T, Solnica B, Cybulska B, et al. Prevalence of lipid abnormalities in Poland. The NATPOL 2011 survey. *Kardiol Pol* 2016; 74 (3): 213–223.
- Pająk A, Szafranec K, Polak M, et al. Changes in the prevalence, treatment, and control of hypercholesterolemia and other dyslipidemias over 10 years in Poland: the WOBASZ study. *Pol Arch Med Wewn* 2016; 126 (9): 642–652.
- Lee Y, Ba Z, Roberts RF, et al. Effects of Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12® on the lipid/lipoprotein profile and short chain fatty acids in healthy young adults: a randomized controlled trial. *Nutr J* 2017; 16 (1): 39.
- Szulińska M, Łoniewski I, van Hemert S, et al. Dose-Dependent Effects of Multispecies Probiotic Supplementation on the Lipopolysaccharide (LPS) Level and Cardiometabolic Profile in Obese Postmenopausal Women: A 12-Week Randomized Clinical Trial. *Nutrients* 2018; 10 (6).
- Kullisaar T, Zilmer K, Salum T, et al. The use of probiotic L fermentum ME-3 containing Reg'Activ Cholesterol supplement for 4 weeks has a positive influence on blood lipoprotein profiles and inflammatory cytokines: an open-label preliminary study. *Nutr J* 2016; 15 (1): 93.
- Bays HE, Evans JL, Maki KC, et al. Chitin-glucan fiber effects on oxidized low-density lipoprotein: a randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr* 2013; 67 (1): 2–7.
- Ryan JJ, Hanes DA, Schafer MB, et al. Effect of the Probiotic Saccharomyces boulardii on Cholesterol and Lipoprotein Particles in Hypercholesterolemic Adults: A Single-Arm, Open-Label Pilot Study. *J Altern Complement Med* 2015; 21 (5): 288–293.
- Wang L, Guo MJ, Gao Q, et al. The effects of probiotics on total cholesterol: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)* 2018; 97 (5): e9679.
- Cavallini DC, Manzoni MS, Bedani R, et al. Probiotic Soy Product Supplemented with Isoflavones Improves the Lipid Profile of Moderately Hypercholesterolemic Men: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* 2016; 8(1): 52.
- Sathyapalan T, Javed Z, Rigby AS, et al. Soy Protein Improves Cardiovascular Risk in Subclinical Hypothyroidism: A Randomized Double-Blinded Crossover Study. *J Endocr Soc* 2017; 1 (5): 423–430.
- Tokede OA, Onabanjo TA, Yansane A, et al. Soya products and serum lipids: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Nutr* 2015; 114 (6): 831–843.
- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. Wytyczne ESC dotyczące prewencji chorób układu sercowo-naczyniowego w praktyce klinicznej w 2016 roku. *Kardiol Pol* 2016; 74 (9): 821–936.
- Wolańska D, Kłosiewicz-Latoszek L. Struktura spożycia kwasów tłuszczowych a profil lipidowy u osób z nadwagą i otyłością. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2012; 63 (2): 155–162.
- Lambert C, Cubedo J, Padró T, et al. Phytosterols and Omega 3 Supplementation Exert Novel Regulatory Effects on Metabolic and Inflammatory Pathways: A Proteomic Study. *Nutrients* 2017; 9 (6).
- Alfaddagh A, Elajami TK, Ashfaque H, et al. Effect of Eicosapentaenoic and Docosahexaenoic Acids Added to Statin Therapy on Coronary Artery Plaque in Patients With Coronary Artery Disease: A Randomized Clinical Trial. *J Am Heart Assoc* 2017; 6 (12).
- Jacobo-Cejudo MG, Valdés-Ramos R, Guadarrama-López AL, et al. Effect of n-3 Polyunsaturated Fatty Acid Supplementation on Metabolic and Inflammatory Biomarkers in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Nutr* 2017; 9 (6).
- Young AJ, Marriott BP, Champagne CM, et al. Blood fatty acid changes in healthy young Americans in response to a 10-week diet that increased n-3 and reduced n-6 fatty acid consumption: a randomized controlled trial. *Br J Nutr* 2017; 117 (9): 1257–1269.
- Richter C, Skulas-Ray A, Kris-Etherton P. The Role of Diet in the Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease. In: *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease (Fourth Edition)*. Coulston A, Boushey C, Ferruzzi M, et al. (eds). Academic Press, Cambridge, Massachusetts 2017; 595–623.
- Razavi Zade M, Telkabadi MH, Bahmani F, et al. The effects of DASH diet on weight loss and metabolic status in adults with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized clinical trial. *Liver Int* 2016; 36 (4): 563–571.
- Asemi Z, Samimi M, Tabassi Z, et al. Effects of DASH diet on lipid profiles and biomarkers of oxidative stress in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome: a randomized clinical trial. *Nutrition* 2014; 30 (11-12): 1287–1293.

23. Willett WC, Sacks F, Trichopoulos A, et al. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr* 1995; 61 (6): 1402–1406.
24. Jaacks LM, Sher S, Staercke C, et al. Pilot randomized controlled trial of a Mediterranean diet or diet supplemented with fish oil, walnuts, and grape juice in overweight or obese US adults. *BMC Nutr* 2018; 4: 26.
25. Wade AT, Davis CR, Dyer KA, et al. A Mediterranean diet supplemented with dairy foods improves markers of cardiovascular risk: results from the MedDairy randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2018; 108: 1–17.
26. Kastorini CM, Milionis 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 (11): 1299–1313.
27. Siervo M, Lara J, Chowdhury S, et al. Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr* 2015; 113 (1): 1–15.
28. Gawęcki J. Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. Tom 1. 3th edition, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
29. Zibaenezhad MJ, Farhadi P, Attar A, et al. Effects of walnut oil on lipid profiles in hyperlipidemic type 2 diabetic patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Nutr Diabetes* 2017; 7 (4): e259.
30. Gulati S, Misra A, Pandey RM. Effect of Almond Supplementation on Glycemia and Cardiovascular Risk Factors in Asian Indians in North India with Type 2 Diabetes Mellitus: A 24-Week Study. *Metab Syndr Relat Disord* 2017; 15 (2): 98–105.
31. Berryman CE, Fleming JA, Kris-Etherton PM. Inclusion of Almonds in a Cholesterol-Lowering Diet Improves Plasma HDL Subspecies and Cholesterol Efflux to Serum in Normal-Weight Individuals with Elevated LDL Cholesterol. *J Nutr* 2017; 147 (8): 1517–1523.
32. McKay DL, Eliasziw M, Chen CYO, et al. A Pecan-Rich Diet Improves Cardiometabolic Risk Factors in Overweight and Obese Adults: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* 2018; 10 (3).
33. Mah E, Schulz JA, Kaden VN, et al. Cashew consumption reduces total and LDL cholesterol: a randomized, crossover, controlled-feeding trial. *Am J Clin Nutr* 2017; 105 (5): 1070-1078.
34. Del Gobbo LC, Falk MC, Feldman R, et al. Effects of tree nuts on blood lipids, apolipoproteins, and blood pressure: systematic review, meta-analysis, and dose-response of 61 controlled intervention trials. *Am J Clin Nutr* 2015; 102 (6): 1347-1356.