

## Wpływ diety na zachowanie sprawności funkcji poznawczych przez osoby starsze – możliwości zdrowotne wynikające ze stosowania diety MIND

### *The impact of diet on maintaining cognitive function by the elderly – health potential resulting from the use of the MIND diet*

Aleksandra Kaluźniak<sup>1</sup>, Roma Krzysińska-Siemaszkó<sup>1</sup>,  
Katarzyna Wieczorowska-Tobis<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Klinika Medycyny Paliatywnej, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

<sup>2</sup> Instytut Żywienia Człowieka i Dietetyki, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

### Streszczenie

Starzenie się ludności świata pociąga za sobą wzrost liczby osób z zaburzeniami funkcji poznawczych, w tym także tych chorujących na otępienie. Zmusza to badaczy do poszukiwania możliwych metod zapobiegania powstawaniu tych zmian, a także spowalniania ich progresji. Jednym z podejmowanych tematów jest możliwość modyfikacji diety pod kątem jej wpływu na zachowanie sprawności poznawczej. W 2015 r. Morris i wsp. zaproponowali dietę MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay) będącą hybrydą diety śródziemnomorskiej i diety DASH. Z założenia ma ona zmniejszyć tempo narastania pogarszania poznawczego w procesie starzenia, a także zmniejszać ryzyko wystąpienia choroby Alzheimera i jej progresji w sytuacji, gdy jest już rozpoznana. Ma być przy tym skuteczniejsza niż dieta śródziemnomorska czy dieta DASH. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat wpływu sposobu żywienia na sprawność poznawczą osób w wieku podeszłym, ze szczególnym uwzględnieniem diety MIND. *Geriatrics 2018; 12: 110-116.*

*Słowa kluczowe: dieta MIND, sprawność poznawcza, MCI, otępienie*

### Abstract

The aging of the world's population causes an increase in the number of people with cognitive impairment, including those suffering from dementia. Thus researchers are forced to search for solutions to prevent cognitive decline and to slow down the progression of cognitive impairment. Currently, the diet modifications are discussed as options of nonpharmacological approach to slow down cognitive decline. In 2015, Morris et al. presented a MIND diet (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay) which is a hybrid of the Mediterranean diet and the DASH diet. It seems to be effective not only in a slowing down the aging process of the brain but also in the reduction of the risk of Alzheimer's disease and its progression in those who have already been diagnosed. It is worth to note that it is believed to be more effective than both the Mediterranean diet and the DASH diet alone. Thus the aim of this paper is to present the current state of knowledge on the impact of diet on the cognitive ability of older individuals, with a particular focus on the MIND diet. *Geriatrics 2018; 12: 110-116.*

*Keywords: MIND diet, cognitive functions, MCI, dementia*

### Wstęp

Związek nieprawidłowej diety z występowaniem wielu chorób przewlekłych, w tym chorób cywilizacyjnych, jest niekwestionowany. Dotyczy to np. wpływu cukrów prostych na rozwój cukrzycy typu 2

[1-3], nadmiaru soli i zawartego w niej sodu na rozwój nadciśnienia tętniczego [4-6] czy nasyconych kwasów tłuszczowych na rozwój dyslipidemii [7-8]. Niewiele natomiast wiadomo na temat wpływu sposobu żywienia na występowanie chorób neurodegeneracyjnych, w tym tych prowadzących do otępienia.

Starzenie się ludności świata pociąga za sobą wzrost liczby osób z zaburzeniami funkcji poznawczych, w tym także tych chorujących na otępienie. Zmusza to badaczy do poszukiwania możliwych metod zapobiegania powstawaniu tych zmian, a także spowolniania ich progresji. Ciekawą propozycją wydaje się być, zaprezentowana w 2015 roku przez Morris i wsp. [9], dieta MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay), będąca hybrydą diety śródziemnomorskiej (Mediterranean Diet) i diety DASH (Dash Diet).

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat wpływu sposobu żywienia na sprawność poznawczą osób w wieku podeszłym, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wynikających ze stosowania diety MIND.

### Zaburzenia funkcji poznawczych

Do zaburzeń funkcji poznawczych zalicza się upośledzoną orientację w czasie i przestrzeni, zaburzenia koncentracji, problemy z liczeniem, czytaniem czy pisaniem, zapamiętywaniem czy pamięcią, ale też np. problemy z koncentracją uwagi. Pogorszenie sprawności poznawczej jest typową cechą procesu starzenia, jednak znaczne, a zwłaszcza nasilające się w krótkim czasie zaburzenia są zawsze konsekwencją występujących patologii.

Zaburzenia funkcji poznawczych są elementem otępienia; nie powinny być jednak z nim utożsamiane. Istotnym problemem u chorych starszych są bowiem m.in. łagodne zaburzenia poznawcze (MCI – *mild cognitive impairment*). MCI oznacza występowanie zaburzeń poznawczych jednak o nasileniu niewpływającym na codzienne funkcjonowanie. Chorzy z MCI mają zwiększone ryzyko rozwoju otępienia jednak u niektórych z nich zaburzenia nie mają tendencji do progresji. Ryzyko progresji wynosi 5-25% i jest największe w przypadku występowania formy amnestycznej MCI (dominujące wśród zaburzeń funkcji poznawczych są tu zaburzenia pamięci), która w wielu przypadkach jest wczesną postacią choroby Alzheimera [10]. Obecnie nie są znane farmakologiczne metody leczenia MCI, dlatego poszukiwanie metod niefarmakologicznych, w tym dietetycznych, wydaje się być głęboko uzasadnione.

Otępienie występuje u ok. 10% osób powyżej 65 roku życia, natomiast u osób po 80 roku życia odsetek ten wzrasta aż do 40%. Najczęstszą przyczyną otępienia jest choroba Alzheimera należąca do grupy chorób

neurodegeneracyjnych [11]. Niemniej, poza neurodegeneracją, do otępienia prowadzą często zaburzenia ukrwienia ośrodkowego układu nerwowego, które przyczyniają się do otępienia naczyniowego i które równie często są elementem otępienia o charakterze mieszanym, kiedy to u jednego chorego współistnieje więcej niż jeden rodzaj otępienia.

W literaturze znaleźć można publikacje na temat wpływu diety za zachowanie prawidłowych funkcji poznawczych [12-14]. Do niedawna za skuteczne w tym zakresie uznawano dietę śródziemnomorską [15] oraz dietę DASH [16]. W 2015 r. Morris i wsp. [9] przedstawili dietę MIND będącą hybrydą obydwu wcześniej wspomnianych diet, która z założenia ma korzystnie wpływać na pogorszenie funkcji poznawczych w procesie starzenia, a także zmniejszać ryzyko wystąpienia i progresji choroby Alzheimera.

### Dieta śródziemnomorska

Badając związek spożywanej żywności oraz stanu zdrowia człowieka zauważono, że nie tyle poszczególne grupy produktów, czy pojedyncze zachowania mają wpływ na stan zdrowia, co całościowy model odżywiania. Jednym z takich modeli jest dieta śródziemnomorska, pierwszy raz opisana w 1980 roku przez Keys i wsp. [17]. W licznych badaniach [18-20] udowodniono jej korzystne działanie w prewencji takich chorób jak: choroby układu sercowo-naczyniowego, cukrzyca typu 2 czy hipercholesterolemia. Charakteryzuje się ona m.in. wysokim spożyciem warzyw ogółem, nasion roślin strączkowych, owoców ogółem i orzechów, a także oliwy z oliwek (stanowiącej w tej diecie podstawowe źródło tłuszczu), przy jednocześnie niskim spożyciu produktów będących źródłem nasyconych kwasów tłuszczowych. Ponadto uwzględnia ona częste spożycie ryb morskich, niskie lub umiarkowane spożycie produktów mlecznych (głównie w postaci serów lub jogurtu), niskie spożycie mięsa i drobiu oraz regularne, ale umiarkowane, spożycie alkoholu (głównie w postaci wina do posiłków). Trichopoulos i wsp. [21] opracowali indeks dla tej diety. Zgodnie z tym osoby, których spożycie warzyw ogółem, nasion roślin strączkowych, owoców ogółem i orzechów, produktów pełnoziarnistych oraz ryb było na poziomie mediany dla badanej grupy otrzymywały po 1 punkcie za spożycie każdego z produktów, natomiast osoby, których spożycie było niższe otrzymywały 0 punktów. W przypadku produktów uznanych za szkodliwe (mięso, drób, nabiał) punktacja

była odwrotna, tj. osoby, u których spożycie tych produktów było poniżej mediany otrzymywały 1 punkt, podczas gdy osoby, u których spożycie było równe lub powyżej mediany otrzymywały 0 punktów. Dla alkoholu przyjęto, że 1 punkt otrzymywali mężczyźni spożywający od 10 do 50 g etanolu w ciągu dnia (czyli np. 100-500 ml wina) oraz kobiety, których spożycie etanolu mieściło się w przedziale od 5 do 25 g. Przy ocenie spożycia tłuszczu wyliczano stosunek jednonienasyconych kwasów tłuszczowych do nasyconych kwasów tłuszczowych.

W literaturze przedmiotu znaleźć można wiele prac oceniających korzystny wpływ stosowania diety śródziemnomorskiej na sprawność poznawczą [22-25]. W metaanalizie Singh i wsp. [15], uwzględniającej jedynie randomizowane badania kohortowe, trwające co najmniej przez rok, wykazano, że dieta śródziemnomorska zmniejsza ryzyko wystąpienia MCI, a także zmniejsza ryzyko progresji MCI do choroby Alzheimera. Cytowaną metaanalizą objęto pięć badań (trzy z USA, jedno z Australii oraz jedno z Francji) z udziałem 8019 osób łącznie, których zakres wieku mieścił się od 62 do 80 lat, a czas obserwacji wyniósł od 2,2 do 8 lat. W wyniku wykonanych analiz autorzy stwierdzili, że każdy jednopunktowy wzrost indeksu diety śródziemnomorskiej zmniejszał ryzyko wystąpienia choroby Alzheimera o 8%. Osoby z najwyższego tercyla indeksu miały o 36% mniejsze ryzyko wystąpienia tej choroby w porównaniu do osób z tercyla najniższego, natomiast ryzyko u osób ze środkowego tercyla było mniejsze o 13%.

## Dieta DASH

Dieta DASH (The Dietary Approaches to Stop Hypertension) swój początek zawdzięcza wielośrodkowemu badaniu, poświęconemu prewencji nadciśnienia tętniczego u mieszkańców USA, przy czym skupiono się na ogólnych wzorcach żywieniowych, a nie na poszczególnych składnikach pożywienia, jak czyniono to w badaniach wcześniejszych. Podobnie jak dieta śródziemnomorska, dieta DASH opiera się głównie na zwiększonej podaży warzyw i owoców ogółem. Dodatkowo zaleca się w niej spożycie chudego nabiału (celem zwiększenia podaży wapnia), większe spożycie olejów roślinnych (w celu dostarczenia odpowiedniej ilości nienasyconych kwasów tłuszczowych), większe spożycie ryb, drobiu oraz chudego mięsa (w celu dostarczenia większej ilości białka przy jednoczesnym ograniczeniu podaży tłuszczu ogółem, nasyconych

kwasów tłuszczowych oraz cholesterolu). Dieta ta zakłada również spożycie pełnoziarnistych produktów zbożowych oraz nasion i różnego rodzaju orzechów, ale w postaci nieprzetworzonej tj. szczególnie bez dodatku soli kuchennej. Jest ona zbliżona do diety śródziemnomorskiej jednak podkreśla się, że jest ona lepiej przystosowana do populacji zachodniej [26-27].

Jak pokazano, również dieta DASH ma korzystny wpływ na sprawność poznawczą [28-30]. Berendsen i wsp. [16], którzy przeprowadzili prospektywne badanie kohortowe mające na celu znalezienie zależności pomiędzy długotrwałym stosowaniem diety DASH a wystąpieniem zaburzeń poznawczych u starszych mieszkank USA (16144 kobiet powyżej 70 roku życia, u których czterokrotnie wykonano ocenę funkcji poznawczych w latach 1995-2001 i wielokrotnie ocenę sposobu żywienia) zaobserwowali, że osoby przestrzegające zaleceń diety DASH uzyskiwały lepsze wyniki w ocenie funkcji poznawczych.

## Dieta MIND

Wcześniejsze doniesienia na temat skuteczności omówionych wyżej diet skłoniły Morris i wsp. [9] do opracowania nowego modelu żywienia, będącego hybrydą diety śródziemnomorskiej i diety DASH. Podobnie jak we wcześniej scharakteryzowanych modelach żywienia, dieta MIND opiera się na nieprzetworzonej żywności pochodzenia głównie roślinnego, natomiast ogranicza się w niej spożycie mięsa i nasyconych kwasów tłuszczowych. Morris i wsp. [9] analizując poszczególne elementy diety śródziemnomorskiej i diety DASH, tak by w jak największym stopniu dostosować swój model do poprawy sprawności poznawczej, zauważyli, że w dużych badaniach kohortowych [31-32] dowiedziono, że szczególną rolę spośród warzyw dla zachowania funkcji poznawczych odgrywają warzywa zielonoliściaste (ze względu na większą zawartość antyoksydantów w porównaniu do innych warzyw). W nawiązaniu do powyższego, w zaproponowanym przez siebie sposobie żywienia, zalecono spożywanie z tej grupy warzyw: jarmużu, szpinaku, sałaty oraz kapusty. Autorzy zaznaczyli, że największą efektywność osiąga się przy spożyciu co najmniej 6 porcji tych warzyw tygodniowo. W wymienionych badaniach [31-32] zauważono jednocześnie, że spożycie owoców ogółem, jako grupy produktów, nie wpływało na sprawność funkcji poznawczych. Jednak w innym badaniu kohortowym autorstwa Devore i wsp. [33] wykazano, że szczególną grupą owoców, mogących

wpływać pozytywnie są owoce jagodowe (truskawki, czarne jagody) i to właśnie te owoce Morris i wsp. wprowadzili do diety MIND w miejsce spożycia owoców ogółem. Warto zaznaczyć również, że w diecie MIND, w odróżnieniu do diety śródziemnomorskiej czy DASH, wyraźniej zwrócono uwagę na sposób przygotowania potraw mięsnych i rybnych. Zarekomendowano spożycie niesmażonego chudego mięsa i niesmażonych ryb. Uwzględniono również częstsze spożycie orzechów – w diecie MIND rekomendowanych jest 5 porcji tygodniowo, natomiast w diecie śródziemnomorskiej i diecie DASH – jedynie 3 porcje.

Dieta MIND opiera się na 15 grupach produktów, z czego 10 jest zalecanych (ang. brain healthy), czyli należy spożywać je jak najczęściej. Zalicza się do nich:

- (1) warzywa zielonoliściaste,
- (2) inne warzywa,
- (3) orzechy,
- (4) owoce jagodowe,
- (5) nasiona roślin strączkowych,

- (6) produkty pełnoziarniste,
- (7) mięso drobiowe (niesmażone),
- (8) owoce morza i ryby (niesmażone),
- (9) oliwę z oliwek
- (10) wino.

Pozostałe 5 to grupy produktów niezalecanych (ang. brain unhealthy), które należy spożywać jak najrzadziej lub najlepiej wcale. Są to:

- (11) czerwone mięso,
- (12) tłuste sery,
- (13) masło i margaryna,
- (14) ciasta i słodczyce,
- (15) produkty smażone i typu *Fast-food*.

Badacze opracowali indeks diety MIND (ang. *MIND score*) w oparciu o częstotliwość spożycia wszystkich 15 grup produktów. Zasady wyliczania indeksu MIND przedstawiono w tabeli I.

### Dieta MIND a funkcje poznawcze

Pierwsze badanie dotyczące wpływu diety MIND na tempo starzenia poznawczego zrealizowano

Tabela I. Zasady wyliczania indeksu diety MIND (według Morris i wsp. – *MIND diet slows cognitive decline with aging*. *Alzheimers Dement.* 2015;11(9):1015-22)

Table I. Rules for calculating the MIND diet score (according to Morris et al. - *MIND diet slows cognitive decline with aging*. *Alzheimers Dement.* 2015;11(9):1015-22)

Produkt	0 pkt	0,5 pkt	1 pkt
Warzywa zielonoliściaste	≤ 2 porcje na tydzień	> 2 do < 6 porcji w tygodniu	≥ 6 porcji na tydzień
Pozostałe warzywa	< 5 porcji na tydzień	5 do < 7 na tydzień	≥ 1 porcje dziennie
Owoce jagodowe	< 1 porcja na tydzień	1 raz w tygodniu	≥ 2 porcje na tydzień
Orzechy	< 1 porcja na miesiąc	1 raz w miesiącu do < 5 razy w tygodniu	≥ 5 porcji na tydzień
Oliwa z oliwek	stosowanie oliwy z oliwek jako tłuszczu dodatkowego		Stosowanie oliwy z oliwek jako podstawowego źródła tłuszczu
Masło, margaryna	> 2 porcje dziennie	1-2 dziennie	< 1 porcji dziennie
Ser żółty	7 + porcji w tygodniu	1-6 w tygodniu	< 1 porcji w tygodniu
Produkty pełnoziarniste	< 1 porcji na dzień	1-2 dziennie	≥ 3 porcje dziennie
Owoce morza i ryby (nie smażone)	sporadycznie	1-3 na miesiąc	≥ 1 posiłek na tydzień
Nasiona roślin strączkowych	< 1 posiłek w tygodniu	1-3 na tydzień	> 3 porcje w tygodniu
Drób (nie smażony)	< 1 posiłek w tygodniu	1 raz na tydzień	≥ 2 posiłki w tygodniu
Mięso czerwone i jego przetwory	7 + posiłków w tygodniu	4-6 na tydzień	< 4 posiłki na tydzień
Produkty typu fast- food	4 + posiłki w tygodniu	1-3 na tydzień	<1 posiłek w tygodniu
Ciasta i słodczyce	7 + porcji w tygodniu	5-6 na tydzień	< 5 porcji na tydzień
Czerwone wino	> 1 kieliszek dziennie lub w ogóle	1 raz w miesiącu do 6 razy na tydzień	1 kieliszek na dzień

w ramach *Rush Memory and Aging Project*, a uzyskane wyniki opublikował zespół pod kierownictwem Morris w 2015 r. [9]. W badaniu tym, realizowanym przez 9 lat (od 2004 do 2013 roku) udział wzięło 960 osób, których średnia wieku wyniosła  $81,4 \pm 7,2$  lat. Do analizy tej włączono osoby starsze, wykluczając z badania te ze zdiagnozowanym otępieniem; natomiast MCI nie stanowiło kryterium wyłączenia. Każdy z badanych poddany był corocznej ocenie klinicznej, która obejmowała ocenę funkcji poznawczych (co najmniej 2-krotną) oraz ocenę sposobu żywienia, dokonywaną przy użyciu kwestionariusza częstotliwości spożycia (FFQ). Na podstawie uzyskanych wyników odnotowano, że średni wynik zgodności z dietą MIND wyniósł 7,4 (zakres: 2,5-12,5). U osób z najwyższym indeksem diety MIND (trzeci tercyl) obserwowano wolniejsze tempo pogarszania się funkcji poznawczych w czasie trwania obserwacji. Jednak mieli oni również korzystniejszy profil sprzyjający lepszej sprawności poznawczej tj. częściej mieli wyższe wykształcenie, byli bardziej aktywni zarówno poznawczo, jak i fizycznie oraz rzadziej występowały u nich choroby układu sercowo-naczyniowego. Wyniki indeksu MIND korelowały z każdą domeną poznawczą, ale w szczególności z pamięcią epizodyczną i semantyczną oraz szybkością percepcyjną. Autorzy badania zwrócili uwagę, że u osób, u których na początku badania zdiagnozowano MCI, wysoki indeks MIND zmniejszał ryzyko progresji do otępienia w stosunku do całej grupy (średnio o 9,5%) [9].

W drugiej pracy autorstwa Morris i wsp. [34] porównano trzy modele żywienia (dietę śródziemnomorską, dietę DASH oraz dietę MIND) w kontekście występowania choroby Alzheimera. W badaniu udział wzięło 923 uczestników *Rush Memory and Aging Project*, w wieku od 58 do 98 lat, którzy w momencie rozpoczęcia badania nie mieli rozpoznanej choroby Alzheimera. U każdej z tych osób, co najmniej 2-krotnie, przeprowadzono ocenę kliniczną oraz oceniono sposób żywienia z wykorzystaniem FFQ, a następnie wyliczono indeksy każdej z analizowanych diet. Podczas obserwacji (średni czas trwania 4,5 roku) u 144 osób rozwinęła się choroba Alzheimera, a średni wynik indeksu MIND w tej grupie wyniósł 7,4. Osoby, których indeks MIND należał do najwyższego tercyla (zakres: 8,5-12,5) miały o 53% niższe ryzyko wystąpienia choroby Alzheimera w porównaniu do osób z tercyla najniższego (indeks MIND: 2,5-6,5), natomiast ryzyko u osób z tercyla

środkowego (indeks MIND: 7-8) było o 35% mniejsze niż u osób z tercyla najniższego. W przypadku diety śródziemnomorskiej i diety DASH zależność pomiędzy mniejszym ryzykiem wystąpienia choroby Alzheimera zaobserwowano jedynie dla najwyższego tercyla w porównaniu do tercyla najniższego (odpowiednio mniejsze o 54% i 39%).

W kolejnym dużym badaniu kohortowym Berendsen i wsp. [35] poszukiwali związku długotrwałego stosowanie modelu żywieniowego spełniającego założenia diety MIND z tempem starzenia poznawczego. Do badania włączono 16058 kobiet powyżej 70 roku życia (średnia wieku  $74,3 \pm 2,3$  lat). Ocenę sposobu żywienia oceniano 5-krotnie na przestrzeni czternastu lat (w latach: 1984, 1986, 1990, 1994 i 1998), natomiast ocenę funkcji poznawczych wykonano telefonicznie, 4-krotnie od 1995-2001. U badanych kobiet średni wynik indeksu MIND wyniósł 6,4 (zakres: 2,6-11,0). Odnotowano jednak, podobnie jak w badaniach Morris i wsp. [34], że badane kobiety z wyższym indeksem MIND miały korzystniejszy profil sprzyjający sprawności poznawczej. Charakteryzował się wyższym wykształceniem, niższym wskaźnikiem Body Mass Index (BMI), wyższą aktywnością fizyczną oraz rzadszym występowaniem hipercholesterolemii i depresji. W badaniu zaobserwowano, że wyższe wyniki indeksu MIND na przestrzeni obserwacji korelowały z zachowaniem lepszej pamięci werbalnej w późniejszych latach, ale nie korelowały z ogólnym zachowaniem funkcji poznawczych. Niewątpliwie jednak na osiągnięte rezultaty miała wpływ ocena sprawności poznawczej.

## Podsumowanie

Stały wzrost odsetka osób starszych dotkniętych zaburzeniami funkcji poznawczych wiąże się m.in. z rosnącą zależnością od osób trzecich i większym ryzykiem instytucjonalizacji. Wobec braku możliwości farmakologicznego leczenia tych zaburzeń głęboko uzasadnione wydaje się być szukanie metod ich profilaktyki, jak i metod opóźniających ich progresję. Rozwiązań takich upatruje się w metodach nefarmakologicznych uwzględniających modyfikacje żywieniowe – jedną z propozycji jest dieta MIND. Jednak odpowiedź na pytanie czy dieta ta okaże się skutecznym sposobem profilaktyki i leczenia tych zaburzeń wymaga z pewnością jeszcze wielu badań.

## Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

## Adres do korespondencji:

✉ Aleksandra Kaluźniak  
 Katedra i Klinika Medycyny Paliatywnej  
 UM w Poznaniu  
 os. Rusa 55; 61-245 Poznań  
 ☎ (+48 61) 873 83 03  
 📧 ola.kaluzniak@gmail.com

## Piśmiennictwo

1. Imamura F, O'Connor L, Ye Z i wsp. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ*. 2015;351.
2. Aune D, Norat T, Romundstad P i wsp. Whole grain and refined grain consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Eur J Epidemiol*. 2013;28:845-58.
3. Corbin LJ, Richmond RC, Wade KH i wsp. BMI as a Modifiable Risk Factor for Type 2 Diabetes: Refining and Understanding Causal Estimates Using Mendelian Randomization. *Diabetes*. 2016;65:3002-7.
4. Ascherio A, Rim EB, Giovannucci EL i wsp. A prospective study of nutritional factors and hypertension among US men. *Circulation* 1992;86:1475-84.
5. Schwingshackl L, Chaimani A, Schwedhelm C i wsp. Comparative effects of different dietary approaches on blood pressure in hypertensive and pre-hypertensive patients: a systematic review and network meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2018;1-59.
6. Rodrigues MP, Dos Santos LKJ, Fuchs FD i wsp. The effectiveness of an educational intervention for sodium restriction in patients with hypertension: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):347.
7. Mannu GS, Zaman MJ, Gupta A i wsp. Evidence of lifestyle modification in the management of hypercholesterolemia. *Curr Cardiol Rev*. 2013;9(1):2-14.
8. Clark LT. Cholesterol and heart disease: current concepts in pathogenesis and treatment. *J Natl Med Assoc*. 1986;78(8):743-51.
9. Morris MC, Tangney CC, Wang Y i wsp. MIND diet slows cognitive decline with aging. *Alzheimers Dement*. 2015;11(9):1015-22.
10. Mariani E, Monastero R, Mecocci P. Mild cognitive impairment: a systematic review. *J Alzheimers Dis* 2007;12(1):23-35.
11. Wieczorowska-Tobis K, Suwalska A. Dieta MIND – co wiemy o jej efektywności. *Post Diet Geriatr Geront*. 2016;1:5-8.
12. Yin Z, Chen J, Zhang J i wsp. Dietary Patterns Associated with Cognitive Function among the Older People in Underdeveloped Regions: Finding from the NCDFaC Study. *Nutrients* 2018;10(4).
13. De Amicis R, Leone A, Foppiani A i wsp. Mediterranean Diet and Cognitive Status in Free-Living Elderly: A Cross-Sectional Study in Northern Italy. *J Am Coll Nutr*. 2018:1-7.
14. McNamara RK, Kalt W, Shidler MD i wsp. Cognitive response to fish oil, blueberry, and combined supplementation in older adults with subjective cognitive impairment. *Neurobiol Aging*. 2018;64:147-56.
15. Singh B, Parsaik AK, Mielke MM i wsp. Association of mediterranean diet with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis. *J Alzheimers Dis*. 2014;39(2):271-82.
16. Berendsen AAM, Kang JH, van de Rest O i wsp. The Dietary Approaches to Stop Hypertension Diet, Cognitive Function, and Cognitive Decline in American Older Women. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(5):427-32.
17. Keys A. Seven countries: a multivariate analysis of death and coronary heart disease. Cambridge: Harvard University Press 1980.
18. Di Daniele N, Noce A, Vidiri MF i wsp. Impact of Mediterranean diet on metabolic syndrome, cancer and longevity. *Oncotarget*. 2017;8(5):8947-79.
19. Sikic J, Stipcevic M, Vrazic H i wsp. Nutrition in primary and secondary prevention of cardiovascular risk in the continental and Mediterranean regions of Croatia. *BMC Cardiovasc Disord*. 2017;17(1):247.
20. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: An updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:1189-96.
21. Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C i wsp. Adherence to a Mediterranean Diet and Survival in a Greek Population. *N Engl J Med*. 2003;348:2599-608.
22. Feart C, Samieri C, Rondeau V i wsp. Adherence to a Mediterranean diet, cognitive decline, and risk of dementia. *JAMA*. 2009;302:638-48.
23. Scarmeas N, Stern Y, Mayeux R i wsp. Mediterranean diet and mild cognitive impairment. *Arch Neurol*. 2009;66:216-25.
24. Scarmeas N, Stern Y, Tang MX i wsp. Mediterranean diet and risk for Alzheimer's disease. *Ann Neurol*. 2006;59:912-21.

25. Cherbuin N, Anstey KJ. The mediterranean diet is not related to cognitive change in a large prospective investigation: The PATH through life study. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2012;20:635-9.
26. Sacks FM, Appel LJ, Moore TJ i wsp. A dietary approach to prevent hypertension: a review of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Study. *Clin Cardiol*. 1999;22(7):6-10.
27. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E i wsp. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med*. 1997;336(16):1117-24.
28. Wengreen H, Munger RG, Cutler A i wsp. Prospective study of Dietary Approaches to Stop Hypertension – and Mediterranean-style dietary patterns and age-related cognitive change: The Cache County Study on Memory, Health and Aging. *Am J Clin Nutr*. 2013;98:1263-71.
29. Smith PJ, Blumenthal JA, Babyak MA i wsp. Effects of the dietary approaches to stop hypertension diet, exercise, and caloric restriction on neurocognition in overweight adults with high blood pressure. *Hypertension*. 2010;55:1331-8.
30. Tangney CC, Li H, Wang Y i wsp. Relation of DASH- and Mediterranean-like dietary patterns to cognitive decline in older persons. *Neurology*. 2014;83:1410-6.
31. Morris MC, Evans DA, Tangney CC i wsp. Associations of vegetable and fruit consumption with age-related cognitive change. *Neurology*. 2006;67:1370-6.
32. Kang JH, Ascherio A, Grodstein F. Fruit and vegetable consumption and cognitive decline in aging women. *Ann Neurol*. 2005;57:713-20.
33. Devore EE, Kang JH, Breteler MM i wsp. Dietary intakes of berries and flavonoids in relation to cognitive decline. *Ann Neurol*. 2012;72:135-43.
34. Morris MC, Tangney CC, Wang Y i wsp. MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer’s disease. *Alzheimers Dement*. 2015;11(9):1007-14.
35. Berendsen AM, Kang JH, Feskens EJM i wsp. Association of long term adherence to the MIND diet with cognitive function and cognitive decline in American women. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(2):222-9.