Exlibris Social Gerontology Journal • 28 (1) 2025
CC BY-NC-ND 4.0 • DOI 10.57655/EXLIBRIS_1_2025_2 • s. 33–48

Data zgłoszenia: 14.11.2024 • Data akceptacji: 22.01.2025 • Data publikacji: 30.06.2025

Aleksandra Stepaniuk[1]
Agnieszka Kluz[2]
Alicja Kucharska[3]

Rola diety MIND w profilaktyce i wspomaganiu leczenia chorób neurodegeneracyjnych

The role of the MIND diet in preventing and supporting the treatment of neurodegenerative diseases

Streszczenie:

Wzrost liczby osób starszych w społeczeństwie prowadzi do zwiększenia częstości chorób neurodegeneracyjnych, co stawia nowe wyzwania przed systemem ochrony zdrowia i profilaktyką zdrowotną. Celem artykułu jest omówienie roli diety MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay) w profilaktyce i wspomaganiu leczenia tych schorzeń. W artykule przedstawiono mechanizmy neurodegeneracji oraz wpływ starzenia się na funkcje mózgu, a także opisano najnowsze badania dotyczące wpływu diety MIND, łączącej elementy diety śródziemnomorskiej i DASH, na ryzyko choroby Alzheimera, Parkinsona i otępienia. Wskazano również składniki diety MIND, które mogą wspierać zdrowie poznawcze i opóźniać zmiany neurodegeneracyjne. Dostępne dane sugerują, że dieta MIND może istotnie wspierać funkcje mózgu i jakość życia osób starszych, jednak potrzebne są dalsze badania nad jej długoterminowym wpływem.

Słowa kluczowe:

choroby neurodegeneracyjne, funkcje poznawcze, dieta MIND, profilaktyka pierwotna i wtórna

1 Warszawski Uniwersytet Medyczny, s086905@student.wum.edu.pl

2 Szpital Wolski im. dr Anny Gostyńskiej, agnieszka.kluz@op.pl

3 Warszawski Uniwersytet Medyczny, alicja.kucharska@wum.edu.pl

Summary:

The increase in the number of older adults in society is leading to a rise in the prevalence of neurodegenerative diseases, posing new challenges for the health care system and preventive health care. This article discusses the role of the MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay) diet in preventing and treating these diseases. The article outlines the mechanisms of neurodegeneration and the effects of aging on brain function. It describes recent studies on the impact of the MIND diet, which combines elements of the Mediterranean and DASH diets, on the risk of Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and dementia. It also identifies the components of the MIND diet that may support cognitive health and delay neurodegenerative changes. The available data suggests that the MIND diet may significantly support brain function and quality of life in older adults, but more research is needed on its long-term effects.

Keywords:

neurodegenerative diseases, cognitive function, MIND diet, primary and secondary prevention

Wprowadzenie

Tendencja wydłużania się oczekiwanej długości życia – jedno z najważniejszych osiągnięć ostatnich dwóch stuleci – jest dobrze udokumentowana i widoczna na całym świecie (GBD, 2019; Demographics Collaborators, 2020; United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2019). Proces ten wiąże się jednak z wyzwaniami dla systemów opieki zdrowotnej, które muszą sprostać potrzebom starzejącej się populacji w zakresie zdrowia i jakości życia. Szczególnie dotyczy to krajów wysokorozwiniętych, gdzie wydłużanie się życia idzie w parze z malejącą liczbą osób w młodszych grupach wiekowych. W Polsce, zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), na koniec 2020 roku liczba osób powyżej 60. roku życia wynosiła 9,8 mln. Prognozy przewidują, że do 2030 roku liczba ta wzrośnie do 10,8 mln, a w 2050 roku osiągnie 13,7 mln (GUS, 2021). Starzenie się społeczeństwa pociąga za sobą większe ryzyko występowania chorób neurodegeneracyjnych, które stanowią wyzwanie zdrowotne i społeczne. Choroby te wykazują zróżnicowane spektrum objawów klinicznych. Na przykład w chorobie Parkinsona dominują zaburzenia ruchowe, podczas gdy choroba Alzheimera jest przede wszystkim związana z rozwojem otępienia. Warto jednak zauważyć, że znaczna część chorób neurodegeneracyjnych ostatecznie prowadzi do otępienia, co czyni je szczególnie poważnym wyzwaniem zdrowotnym w starzejących się społeczeństwach. W Polsce liczba osób z rozpoznanym otępieniem wynosiła około 0,5 mln w 2001 roku, a przewiduje się, że do 2040 roku wzrośnie do 1,2 mln. W skali globalnej, według szacunków Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ), do 2040 roku liczba osób z otępieniem przekroczy

80 mln (Szczudlik, 2016). Otępienie może być wywoływane przez różne schorzenia, z których część ma charakter neurodegeneracyjny.

Do najczęściej diagnozowanych chorób neurodegeneracyjnych należą: choroba Alzheimera, otępienie naczyniowe oraz choroba Parkinsona. Mimo częstego występowania tych schorzeń, ich etiologia i patofizjologia wciąż pozostają nie w pełni poznane, co utrudnia opracowanie skutecznych metod leczenia i profilaktyki (Przedborski i in., 2003; Herrero i Morelli, 2017). Obecnie leczenie chorób neurodegeneracyjnych koncentruje się głównie na łagodzeniu objawów, a kluczową rolę w poprawie jakości życia pacjentów odgrywa farmakoterapia. W ostatnich latach coraz większe znaczenie zyskują także metody niefarmakologiczne, w tym odpowiednia dieta, której rola w prewencji i potencjalnym leczeniu neurodegeneracji jest coraz szerzej badana. Szczególne zainteresowanie, ze względu na swój potencjał neuroprotekcyjny, wzbudza dieta MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay) łącząca cechy diety śródziemnomorskiej i DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension).

Niniejszy artykuł jest przeglądem narracyjnym, którego celem jest syntetyczne przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat roli diety MIND w prewencji i wspomaganiu leczenia chorób neurodegeneracyjnych. Przegląd narracyjny pozwala na bardziej elastyczny dobór literatury, umożliwiając szerokie omówienie kluczowych aspektów tematu oraz identyfikację obszarów wymagających dalszych badań. Jego zaletą jest stworzenie bogatego tła teoretycznego i praktycznego, przydatnego zarówno dla badaczy, jak i praktyków. Jednocześnie ograniczeniem tego podejścia jest brak formalnych kryteriów selekcji literatury oraz potencjalna subiektywność wniosków, co należy uwzględnić przy interpretacji wyników (Cook i in., 1997; Sukhera, 2022).

Choroby neurodegeneracyjne a proces starzenia

Starzenie stanowi jeden z kluczowych czynników ryzyka rozwoju chorób neurodegeneracyjnych, ponieważ wiąże się ze złożonymi oddziaływaniami czynników biochemicznych, genetycznych i środowiskowych, które prowadzą do kumulacji uszkodzeń w komórkach nerwowych. Proces ten definiuje się jako postępujące pogarszanie się funkcjonalności organizmu, prowadzące do osłabienia funkcji narządów oraz zwiększenia podatności na choroby i śmierć. Starzenie stanowi główny czynnik ryzyka rozwoju wielu chorób przewlekłych, takich jak choroby sercowo-naczyniowe, cukrzyca czy schorzenia neurodegeneracyjne. Starzenie dotyczy wszystkich układów organizmu, a proces ten rozpoczyna się na poziomie molekularnym. Wraz z upływem lat pojawiają się naturalne zmiany fizyczne, takie jak spowolnienie ruchowe czy osłabiona siła mięśni, związane z utratą

masy mięśniowej czy zmniejszoną mineralizacją kości. Zmiany te dotyczą również funkcji poznawczych, czego przykładem może być pogorszenie pamięci lub trudności z koncentracją, wynikające z zaniku neuronów i połączeń synaptycznych (Cai i in., 2022). Takie zmiany mogą przypominać wczesne objawy chorób neurodegeneracyjnych. Obserwuje się zmniejszenie objętości istoty szarej, nasilenie uszkodzeń w istocie białej, a także obniżenie poziomu neurotransmiterów i przepływu krwi w mózgu, co negatywnie wpływa na funkcje poznawcze (Rodwell, 2021). Starzenie się organizmu prowadzi również do stopniowego osłabienia mechanizmów molekularnych i komórkowych, co zwiększa podatność komórek nerwowych na uszkodzenia. Kumulacja uszkodzeń DNA i malejąca zdolność komórek do ich naprawy powoduje niestabilność genomu – jednego z czynników ryzyka neurodegeneracji. Również odpowiedzialne za produkcję energii mitochondria zaczynają funkcjonować mniej efektywnie, ich dysfunkcja powoduje wzrost stresu oksydacyjnego i produkcję wolnych rodników, które uszkadzają komórki nerwowe i sprzyjają stanom zapalnym. Kolejnym problemem jest zaburzenie równowagi białek (proteostazy). Z wiekiem organizm traci zdolność skutecznego usuwania nieprawidłowo sfałdowanych białek, które gromadzą się w komórkach nerwowych, przyczyniając się do rozwoju chorób, takich jak choroba Alzheimera i choroba Parkinsona. Ponadto wzrasta liczba komórek starzejących się, które wydzielają substancje prozapalne, potęgując stan zapalny w mózgu. Zmiany epigenetyczne, takie jak modyfikacje DNA, również wpływają na ekspresję genów i mogą sprzyjać procesom chorobowym. Skracanie telomerów, czyli końcowych fragmentów chromosomów, przyspiesza starzenie komórek, a przewlekły stan zapalny związany z tym procesem dodatkowo zwiększa ryzyko chorób neurodegeneracyjnych. Równocześnie zachodzą zmiany w neuroplastyczności, które mogą prowadzić do adaptacji kompensacyjnych lub patologicznych, nasilając progresję chorób neurodegeneracyjnych (Outeiro i in., 2024; Azam i in., 2021).

Sposób żywienia a funkcjonowanie mózgu

W literaturze naukowej coraz większą wagę przywiązuje się do oceny stylu żywienia jako kluczowego elementu profilaktyki nadmiernej neurodegeneracji. Liczne badania wskazują, że zbilansowana dieta może nie tylko pełnić rolę profilaktyczną, ale także wspierać leczenie chorób neurodegeneracyjnych, łagodząc ich przebieg i poprawiając jakość życia pacjentów (Chen i in., 2019; Cao i in., 2016). W ostatnich latach nastąpił znaczny postęp badań nad związkami bioaktywnymi żywności, które mogą wspierać funkcje układu nerwowego. Postępują m.in. badania nad wpływem polifenoli – mechanizmami pozwalającymi im regulować

procesy biologiczne, m.in. apoptozę czy proliferacje komórek (García-Aguilar i in., 2021; Reem i in., 2024), czy też wpływem katechin zawartych w zielonej herbacie – ich działania przeciwutleniającego (szczególnie EGCG), czy redukcji cytokin zapalnych i wpływie na agregacje beta-amyloidu – w odniesieniu do neurodegeneracji (Afzal i in., 2022). Zainteresowanie budzą również produkty często spożywane, a którym przypisuje się właściwości prozdrowotne. Przykładem mogą być neuroprotekcyjne właściwości kawy i jej składników bioaktywnych, takich jak kofeina, kwas chlorogenowy, kwas kawowy oraz trigonelin – opisywane rokrocznie przez kolejnych autorów (Mirzaei i in., 2024; Raeis-Abdollahi i in., 2024).

Modele żywieniowe wspierające zdrowie mózgu różnią się pod względem ilości, proporcji oraz rodzaju spożywanych produktów. Wyróżnia się prozdrowotne wzorce żywieniowe, charakteryzujące się wysokim spożyciem produktów roślinnych oraz zdrowych tłuszczów, oraz antyzdrowotne, w których dominuje nadmiar tłuszczów nasyconych, cukrów prostych i żywności wysokoprzetworzonej. Przykładem tych ostatnich jest tzw. zachodni wzorzec diety, negatywnie wpływający na zdrowie mózgu i zwiększający ryzyko chorób neurodegeneracyjnych. Coraz popularniejsze stają się nowe modele żywieniowe, dostosowane do potrzeb zdrowotnych i współczesnych trendów, spośród których szczególną uwagę zwraca dieta MIND.

Wprowadzona w 2015 roku przez Morrisa i in. dieta MIND łączy elementy diety śródziemnomorskiej i diety DASH, kładąc nacisk na produkty roślinne, minimalnie przetworzone oraz na ograniczenie tłuszczów nasyconych i produktów zwierzęcych. Dieta MIND opiera się na dziesięciu grupach żywnościowych, szczególnie uwzględniając warzywa zielonolistne (szpinak, jarmuż), pozostałe warzywa, owoce jagodowe (truskawki, czarne jagody), orzechy, nasiona roślin strączkowych, produkty pełnoziarniste, drób, ryby, oliwę z oliwek oraz umiarkowane ilości czerwonego wina. Wybrane grupy produktów, jak zielonolistne warzywa czy jagody, odznaczają się wysoką zawartością antyoksydantów i związków fenolowych, które wspierają mechanizmy neuroprotekcyjne poprzez redukcję stresu oksydacyjnego i stanów zapalnych (Morris i in., 2015). Model diety MIND ogranicza spożycie czerwonego mięsa, masła, twardych margaryn, żółtego sera, ciast, słodyczy oraz potraw smażonych i żywności typu fast food, które są źródłem tłuszczów trans i nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA). Tłuszcze te przyczyniają się do dysfunkcji błon komórkowych neuronów, osłabiając ich funkcje i nasilając proces neurodegeneracji. Badania wykazują, że wysokie spożycie SFA wiąże się ze wzrostem poziomu cholesterolu LDL i ryzykiem rozwoju zaburzeń poznawczych, takich jak choroba Alzheimera. Zastąpienie SFA jednonienasyconymi (MUFA) i wielonienasyconymi kwasami tłuszczowymi (PUFA) obniża poziom LDL i wspiera profilaktykę neurodegeneracji (Kurczyńska i Ślusarczyk, 2021).

Zalecenia diety MIND obejmują codzienne spożycie co najmniej jednej porcji warzyw zielonolistnych, dostarczających organizmowi błonnik pokarmowy, foliany, witaminę K oraz luteinę i tym samym przyczyniających się do spowolnienia spadku funkcji poznawczych. Badania przeprowadzone na starszej populacji w USA przez Morrisa i in. wykazały, że codzienne spożycie warzyw zielonolistnych oraz produktów bogatych w filochinon, luteinę, azotany, foliany, α-tokoferol i kempferol może wspierać utrzymanie funkcji poznawczych i spowolnić ich naturalny spadek wraz z wiekiem (Morris i in., 2018). W badaniu Huang i in., analizującym dane 4066 uczestników z China Health and Nutrition Survey (1997–2006, średni okres obserwacji: 4,1 roku) oraz 6170 uczestników z Health and Retirement Study (2013–2020, średni okres obserwacji: 5,2 roku), zaobserwowano, że spożycie warzyw krzyżowych i zielonolistnych wiązało się z lepszymi wynikami funkcji poznawczych, a spożywanie warzyw o ciemnej barwie, takich jak czerwone, żółte oraz zielonolistne, było związane z wolniejszym spadkiem tych funkcji na przestrzeni kolejnych lat (Huang i in., 2024).

Zgodnie z zaleceniami diety MIND orzechy i rośliny strączkowe powinny być regularnie spożywane jako zdrowe przekąski. Orzechy, bogate w przeciwutleniacze (witaminę E, związki fenolowe) i kwasy tłuszczowe omega-3, chronią neurony przed stresem oksydacyjnym i degeneracją, wspierając neuroplastyczność oraz synaptogenezę. W przeglądzie Ros i in. (2021), powołując się m.in. na wyniki badania PREDIMED (5-letnia interwencja obejmująca codzienne spożywanie około 30 gramów orzechów), podkreślono, że regularne spożycie orzechów korzystnie wpływa na funkcje naczyniowe i obniża ryzyko chorób układu krążenia. Efekty te odgrywają istotną rolę w zachowaniu zdrowia mózgu i mogą przeciwdziałać pogorszeniu funkcji poznawczych. Dowodów na neuroprotekcyjne właściwości orzechów dostarcza również randomizowane badanie kliniczne WAHA (Walnuts and Healthy Aging), w którym przez 2 lata oceniano wpływ codziennego spożycia orzechów włoskich (30–60 gramów dziennie) na zdrowie poznawcze osób starszych. Wyniki wykazały potencjalne korzyści w opóźnianiu związanych z wiekiem zaburzeń poznawczych (Rajaram i in., 2017). Z kolei prospektywne badanie populacyjne, Singapore Chinese Health Study, wykazało, że regularne spożywanie orzechów w średnim wieku wiązało się z redukcją ryzyka upośledzenia funkcji poznawczych 20 lat później, przy czym efekt ten był zależny od dawki (Jiang i in., 2021).

Z kolei przegląd literatury Rajarama i in. (2021) podkreśla rolę nasion roślin strączkowych, bogatych w polifenole i antyoksydanty, które wykazują działanie przeciwutleniające i przeciwzapalne, chroniąc komórki nerwowe przed uszkodzeniami oksydacyjnymi i stanem zapalnym. W przeglądzie tym omówiono także badania kohortowe prowadzone na starszej populacji w Grecji, które wykazały, że osoby spożywające regularnie rośliny strączkowe, orzechy i nasiona

uzyskiwały wyższe wyniki w testach poznawczych, podczas gdy osoby spożywające je rzadziej wykazywały większe ryzyko niskich wyników – w skali Mini-Mental State Examination (MMSE).

Spożywanie owoców, a szczególnie owoców jagodowych, przynosi liczne korzyści dla zdrowia mózgu i funkcji poznawczych, dlatego zgodnie z zaleceniami diety MIND powinny być one spożywane co najmniej dwa razy w tygodniu. W badaniu Agarwal i in. (2018) wzięło udział 706 osób w wieku 59–97 lat, które na początku badania nie miały objawów parkinsonizmu. Uczestników obserwowano przez średnio 4,6 roku, a ich dieta została oceniona za pomocą zmodyfikowanego kwestionariusza częstotliwości spożycia (FFQ), obejmującego 144 produkty żywnościowe. Wyniki badania wykazały, że osoby, które najściślej przestrzegały zaleceń diety MIND, miały o 42% mniejsze ryzyko rozwoju parkinsonizmu w porównaniu z uczestnikami o najniższym stopniu zgodności z dietą. Dodatkowo konsumpcja jagód była marginalnie związana z poprawą prędkości chodu i zmniejszeniem liczby błędów krokowych podczas testów mobilności, co sugeruje, że dieta MIND może korzystnie wpływać na funkcje motoryczne, szczególnie u osób z chorobą Parkinsona (Agarwal i in., 2018).

Galiniak i in. (2019) wykazali, że antocyjany i inne flawonoidy obecne w owocach jagodowych mogą wpływać na poprawę zdolności poznawczych, między innymi poprzez wsparcie perfuzji mózgowej i zwiększenie aktywności obszarów mózgu odpowiedzialnych za funkcje poznawcze. Rekomendowana dzienna porcja owoców jagodowych, która może przynosić korzyści poznawcze, to około 150 gramów (jedna filiżanka) dziennie. Resweratrol, obecny w owocach jagodowych, takich jak borówki amerykańskie i truskawki, może zmniejszać uszkodzenia oksydacyjne błon synaptycznych, chroniąc je przed stresem oksydacyjnym. Kumulacja β-amyloidu, białka odkładającego się w mózgu w postaci blaszek starczych, blokuje funkcje synaps i zaburza przewodzenie sygnałów nerwowych. Resweratrol wykazuje właściwości neuroprotekcyjne, które pomagają zapobiegać toksycznemu działaniu β-amyloidu, wspierając tym samym prawidłową komunikację neuronalną i opóźniając procesy neurodegeneracyjne (Kaniewska i Kupiec, 2021).

Dieta MIND a ryzyko rozwoju chorób neurodegeneracyjnych u osób starszych

Zmiany stylu życia, w tym modyfikacja diety, mogą skutecznie wspierać funkcje poznawcze u osób w podeszłym wieku. Jednym z badań oceniających wpływ kompleksowej interwencji stylu życia było badanie kliniczne FINGER (Finnish Geriatric Intervention Study to Prevent Cognitive Impairment and

Disability), w którym uczestniczyło 1260 osób w wieku 60–77 lat. Uczestników wybrano z populacji ogólnej na podstawie podwyższonego ryzyka pogorszenia funkcji poznawczych i wysokiego ryzyka demencji, ocenianego za pomocą skali CADIE (Cardiovascular Risk Factors, Aging and Dementia). W trakcie dwuletniego badania uczestnicy stosowali dietę opartą na fińskich zaleceniach żywieniowych, podobnych do zaleceń diety śródziemnomorskiej. Dieta ta promowała spożywanie warzyw i owoców, pełnoziarnistych produktów zbożowych, nasion roślin strączkowych, ryb (co najmniej 2 razy w tygodniu), niskotłuszczowego nabiału, chudego mięsa oraz tłuszczów roślinnych (oleju rzepakowego i margaryn roślinnych zamiast masła). Ograniczano natomiast spożycie czerwonego mięsa, sacharozy do 50 g/dzień i soli do 5 g/dzień. W grupie interwencyjnej, która stosowała dietę, ćwiczenia fizyczne, trening poznawczy i była objęta monitorowaniem ryzyka naczyniowego znalazło się 631 osób. Po 2 latach obserwacji odnotowano poprawę funkcji poznawczych na podstawie wyników testów NBT (Neuropsychological Test Battery) w porównaniu z grupą kontrolną. Poprawa funkcji wykonawczych była o 83% większa, a prędkość przetwarzania informacji wzrosła o 150% w stosunku do grupy kontrolnej. Wyniki badania wskazały, że połączenie diety, aktywności fizycznej, treningu funkcji poznawczych oraz kontroli czynników ryzyka demencji i naczyniowego może spowolnić proces spadku sprawności umysłowej u osób zagrożonych demencją (Kivipelto i in., 2013). Z kolei badanie U.S. POINTER miało na celu ocenę, czy zmiana stylu życia może skutecznie chronić funkcje poznawcze u starszych Amerykanów znajdujących się w grupie podwyższonego ryzyka demencji. W trwającym 2 lata badaniu wzięło udział 2000 osób w wieku 60–79 lat, które były monitorowane co 6 miesięcy. Kluczowym elementem interwencji było przestrzeganie zasad diety MIND. Uczestnicy jednej z grup otrzymywali regularne konsultacje żywieniowe i wsparcie w modyfikacji nawyków, które koncentrowały się na zwiększeniu spożycia zielonych warzyw liściastych, jagód, pełnych ziaren oraz zdrowych tłuszczów, przy jednoczesnym ograniczeniu tłuszczów nasyconych. Wyniki wskazały na poprawę funkcji poznawczych u osób stosujących dietę MIND, jednak różnice w porównaniu do grupy kontrolnej nie osiągnęły poziomu istotności statystycznej. Wskazuje to na potencjalną skuteczność tej diety, jednak dla pełniejszej oceny jej długoterminowego wpływu na zdrowie mózgu konieczne są dalsze badania oparte na długoletniej obserwacji (Baker i in., 2023).

Wprowadzenie diety MIND jako codziennego modelu żywienia może przynieść długoterminowe korzyści zdrowotne, opóźniając procesy neurodegeneracyjne i wspierając funkcje poznawcze. W metaanalizie Huang i in., obejmującej dane z 8 badań z udziałem łącznie 26 103 uczestników, wykazano, że wyższy

stopień przestrzegania zasad diety MIND wiązał się z lepszymi funkcjami poznawczymi oraz spowolnieniem ich pogorszenia w późniejszym wieku. Wyniki te wspierają zalecenie stosowania diety MIND jako skutecznej strategii prewencyjnej wobec demencji i innych chorób neurodegeneracyjnych (Huang i in., 2023). Badania sugerują, że sposób odżywiania wpływa również na szybkość przetwarzania informacji przez mózg. W badaniu Holthaus i in. (2022), przeprowadzonym wśród 207 osób w średnim wieku 34 lata, wykazano, że osoby ściślej stosujące się do zaleceń diety MIND miały krótszy czas reakcji na bodźce, co wskazuje na szybsze przetwarzanie informacji, zwłaszcza w sytuacjach wymagających wzmożonej kontroli poznawczej. Badanie miało charakter przekrojowy, a uczestnicy zostali zrekrutowani w latach 2015–2020. Czas trwania indywidualnego udziału w badaniu nie został określony, informacje dotyczące sposobu żywienia zebrano za pomocą kwestionariusza Dietary History Questionnaire II (DHQII), który oceniał nawyki żywieniowe, uwzględniając wielkości porcji. Uczestnicy stosujący dietę MIND szczególny nacisk kładli na spożycie zielonych warzyw liściastych, jagód i drobiu, jednocześnie ograniczając spożycie czerwonego i przetworzonego mięsa, słodyczy oraz produktów bogatych w tłuszcze nasycone. Wykazano, że dieta MIND może wspierać zdolność szybkiego przetwarzania informacji w zadaniach wymagających koncentracji, szczególnie w warunkach stresowych, stanowiąc przy tym wzorzec żywieniowy dla osób w średnim wieku, który wspiera zdrowie poznawcze w późniejszych latach życia.

Oprócz wpływu na sprawność poznawczą osób w średnim wieku, dieta MIND wykazuje także potencjał w ograniczaniu ryzyka rozwoju choroby Alzheimera w późniejszych latach życia. W badaniu przeprowadzonym wśród 923 osób w wieku 58–98 lat, trwającym 4,5 roku, porównywano wpływ diety MIND, diety DASH oraz diety śródziemnomorskiej na ryzyko choroby Alzheimera. Wykazano, że nawet częściowe przestrzeganie zaleceń diety MIND wiązało się z istotnym statystycznie obniżeniem ryzyka choroby Alzheimera. Wyniki sugerują, że choć dieta MIND może nie wpływać bezpośrednio na patologiczne procesy leżące u podstaw choroby Alzheimera i zespołów otępiennych, wspiera ogólne funkcjonowanie mózgu i sprawność poznawczą (Morris i in., 2015).

Dowodów na korzystny wpływ diety MIND w profilaktyce chorób neurodegeneracyjnych dostarczają także wyniki badania Rotterdam Study (De Crom i in., 2022). Badanie to objęło 5375 uczestników w latach 1989–1993 oraz 2861 uczestników w latach 2009–2012, w wieku od 55 lat. Sposób żywienia analizowano w oparciu o kwestionariusze częstotliwości spożycia. Wykazano, że osoby ściślej przestrzegające zasad diety MIND miały niższe ryzyko wystąpienia demencji w pierwszych latach po rozpoczęciu obserwacji. Efekt ten osłabiał się

jednak przy dłuższych okresach obserwacji, co podkreśla potrzebę dalszych, długofalowych badań.

W populacjach o zwiększonym ryzyku wystąpienia chorób przewlekłych dieta MIND może stanowić kluczowy element w prewencji nadmiernej neurodegeneracji. W badaniu Boumenny i in. (2022) uczestniczyło 1502 dorosłych pochodzenia portorykańskiego w wieku 45–75 lat. Znaczna część uczestników miała rozpoznane nadciśnienie i cukrzycę typu 2, które stanowią czynniki ryzyka pogorszenia funkcji poznawczych. Wyniki wykazały, że osoby, które w największym stopniu stosowały się do zaleceń diety MIND, uzyskały istotnie wyższy wynik w teście ogólnej sprawności poznawczej (Global Cognitive Function Composite Score, GCS) w porównaniu z osobami mniej rygorystycznie przestrzegającymi diety. Różnica ta wynosiła średnio 0,22 jednostki w skali Z-score, co sugeruje korzystny wpływ diety MIND na funkcje poznawcze w trakcie ośmioletniego okresu obserwacji. Można więc wnioskować, że dieta ta może być bardziej skuteczna w utrzymaniu dotychczasowego poziomu funkcji poznawczych, niż w spowalnianiu tempa ich regresji.

Oprócz wpływu diety MIND na zapobieganie chorobie Alzheimera i pogorszeniu funkcji poznawczych, badano także jej potencjalne oddziaływanie w kontekście choroby Parkinsona (PD). W badaniu przeprowadzonym przez Metcalfe-Roach i współpracowników (2021) oceniano, czy przestrzeganie diety MIND wpływa na wiek zachorowania na PD oraz czy jej skuteczność przewyższa efekt diety śródziemnomorskiej. W badaniu wzięło udział 167 osób z chorobą Parkinsona, u których diagnoza została postawiona w ciągu ostatnich 12 lat oraz 119 osób z grupy kontrolnej. Dane były zgłaszane przez uczestników samodzielnie i obejmowały nawyki żywieniowe oceniane za pomocą kwestionariusza FFQ, poziom aktywności fizycznej mierzony za pomocą skali Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) oraz informacje o stanie zdrowia (ciśnienie krwi, historia występowania cukrzycy, chorób sercowo-naczyniowych czy też występowanie PD w rodzinie). Wyniki pokazały, że kobiety ściślej przestrzegające zaleceń diety MIND miały późniejszy wiek zachorowania na chorobę Parkinsona w porównaniu z kobietami o mniejszej zgodności diety – różnica ta wynosiła do 17,4 lat. W przypadku mężczyzn tylko dieta śródziemnomorska wykazała istotną korelację z późniejszym zachorowaniem, a różnice między osobami o wysokim i niskim przestrzeganiu tej diety wynosiły do 8,4 lat. Warto zaznaczyć, że kobiety bardziej przestrzegały zaleceń diety MIND niż mężczyźni, niezależnie m.in. od wieku czy stanu zdrowia, co może tłumaczyć różnice w korzyściach z diety pomiędzy płciami. Wnioski z tego badania wskazują, że dieta MIND oraz dieta śródziemnomorska mogą opóźniać wystąpienie choroby Parkinsona, a ich skuteczność może być zależna od płci.

Dieta MIND a jakość życia i funkcje poznawcze osób z chorobami neurodegeneracyjnymi

Dieta MIND może mieć korzystny wpływ na jakość życia i funkcje poznawcze osób cierpiących na choroby neurodegeneracyjne, wspierając ich zdolność do adaptacji i radzenia sobie z trudnościami poznawczymi, stresem oraz zmianami otoczenia. W badaniu przeprowadzonym przez Dhanę i in., obejmującym 569 starszych uczestników projektu Rush Memory and Aging Project, analizowano wpływ diety MIND na funkcje poznawcze przy obecności różnych patologii mózgu, charakterystycznych dla chorób neurodegeneracyjnych (w tym choroby Alzheimera). Mimo zaawansowanych zmian degeneracyjnych osoby stosujące dietę MIND uzyskały lepsze wyniki poznawcze. Oznacza to, że osoby stosujące dietę MIND wykazały wyższą wydajność w testach oceniających funkcje poznawcze, takich jak pamięć, uwaga czy szybkość przetwarzania informacji. W praktyce osoby stosujące dietę MIND były w stanie lepiej przypominać sobie informacje, czy też miały lepsze zdolności skupienia uwagi. Sugeruje to, że dieta ta może wykazywać działanie wspierające rezyliencję poznawczą. Autorzy badania podkreślają, że efekty te mogą wynikać z właściwości przeciwzapalnych, przeciwutleniających i neuroprotekcyjnych takich składników diety MIND jak jagody, zielone warzywa liściaste czy orzechy.

Wpływ diety MIND na przebieg choroby Parkinsona również potwierdza jej potencjał w łagodzeniu objawów neurodegeneracyjnych. W badaniu przeprowadzonym przez Foxa i in. (2022), z udziałem 1205 pacjentów z chorobą Parkinsona w wieku 36–90 lat, wykazano, że dieta MIND, podobnie jak dieta śródziemnomorska (MEDI), była związana z mniejszym nasileniem objawów parkinsonizmu. Ocena przestrzegania obu diet opierała się na skalach punktowych, gdzie uczestnicy zdobywali punkty za spożywanie produktów sprzyjających zdrowiu mózgu (np. zielone warzywa liściaste, jagody) oraz za unikanie produktów mniej korzystnych (np. czerwone mięso, masło). Dodatkowo nasilenie objawów choroby Parkinsona oceniano za pomocą skali PRO-PD (Patient-Reported Outcomes in Parkinson's Disease), w której wyższy wynik oznacza większe nasilenie objawów. Wyniki badania wykazały, że dieta MIND miała silniejszy wpływ na redukcję objawów Parkinsona niż dieta śródziemnomorska. Każdy dodatkowy punkt w skali diety MIND wiązał się ze spadkiem wyniku w skali PRO-PD o 52,9 punktu, co oznaczało znaczną redukcję objawów. Chociaż dieta MEDI również przyczyniała się do zmniejszenia objawów, jej efektywność była mniejsza. Co więcej, dieta MIND lepiej radziła sobie z redukcją objawów pozaruchowych, takich jak zmęczenie, zaburzenia snu czy problemy z pamięcią, w porównaniu z dietą śródziemnomorską. Na podstawie tych wyników zaleca się, aby terapie żywieniowe

dla pacjentów z chorobą Parkinsona opierały się na modelu diety MIND, która wykazuje większą skuteczność w łagodzeniu objawów raportowanych przez pacjentów.

Dieta MIND, łącząca elementy diety śródziemnomorskiej i diety DASH, przyciąga również uwagę badaczy jako potencjalna strategia zmniejszania zmian patologicznych charakterystycznych dla choroby Alzheimera. W badaniu Agarwala i in. (2023), obejmującym 581 uczestników projektu Rush Memory and Aging Project, oceniano wpływ diety MIND i diety śródziemnomorskiej na poziom β-amyloidu i białka tau, kluczowych dla patologii choroby Alzheimera. Uczestnicy badania (średni wiek zgonu: 91 lat) zostali zakwalifikowani na podstawie zgody na autopsję mózgu po śmierci, umożliwiającą przeprowadzenie szczegółowych badań neuropatologicznych. Informacje dotyczące nawyków żywieniowych były zbierane corocznie za pomocą kwestionariusza FFQ, który pozwalał na ocenę zgodności diety uczestników z zaleceniami diet MIND oraz śródziemnomorskiej. Wyniki wykazały, że osoby o najwyższym spożyciu zielonych warzyw liściastych miały mniejsze obciążenie zmianami patologicznymi w porównaniu z osobami, które spożywały ich najmniej. Natomiast wysokie spożycie produktów zawierających nasycone kwasy tłuszczowe i tłuszcze trans, takich jak smażone jedzenie (frytki) i fast food, wiązało się m.in. ze wzrostem ilości splotów neurofibrylarnych białka tau, co może przyspieszać procesy neurodegeneracyjne. Wnioski badania sugerują, że dieta MIND może istotnie wspierać ochronę funkcji poznawczych w starzejącej się populacji.

Podsumowanie

Dieta MIND zyskuje na znaczeniu jako skuteczny model żywieniowy wspierający profilaktykę i leczenie chorób neurodegeneracyjnych. Liczne badania wskazują, że jej składniki, takie jak zielone warzywa liściaste, jagody, orzechy oraz oliwa z oliwek, wspierają funkcje poznawcze poprzez działanie przeciwzapalne, przeciwutleniające oraz neuroprotekcyjne. Wskazano, że dieta ta może wspierać zdolność mózgu do adaptacji przy obecności patologii neurodegeneracyjnych, co pozwala na dłuższe zachowanie sprawności poznawczej. Dodatkowo wyniki badań dotyczących choroby Parkinsona wskazują, że dieta MIND może być bardziej skuteczna niż dieta śródziemnomorska w łagodzeniu niektórych objawów tej choroby. Choć dowody są obiecujące, konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań, aby dokładniej poznać mechanizmy działania diety MIND i potwierdzić jej skuteczność w różnych populacjach.

Bibliografia

Afzal, O., Dalhat, M. H., Altamimi, A. S. A., Rasool, R., Alzarea, S. I., Almalki, W. H., Murtaza, B. N., Iftikhar, S., Nadeem, S., Nadeem, M. S., & Kazmi, I. (2022). Green tea catechins attenuate neurodegenerative diseases and cognitive deficits. *Molecules*, *27*(21), 7604.

Agarwal, P., Leurgans, S. E., Agrawal, S., Aggarwal, N. T., Cherian, L. J., James, B. D., Dhana, K., Barnes, L. L., Bennett, D. A, Schneider, J. A. (2023). Association of Mediterranean-DASH intervention for neurodegenerative delay and Mediterranean diets with Alzheimer disease pathology. *Neurology*, *100*(22), e2259-e2268.

Agarwal, P., Wang, Y., Buchman, A. S., Holland, T. M., Bennett, D. A., & Morris M. C. (2018). MIND diet associated with reduced incidence and delayed progression of parkinsonism in old age. *Journal of Nutrition, Health & Aging*, *22*(10), 1211–1215.

Azam, S., Haque, M. E., Balakrishnan, R., Kim, I.-S., Choi, D. K. (2021). The ageing brain: molecular and cellular basis of neurodegeneration. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 9, 683459.

Baker, L. D., Snyder, H. M., Espeland, M. A., Whitmer, R. A., Kivipelto, M., Woolard, N., Katula, J., Papp, K. V., Ventrelle, J., Graef, S., Hill, M. A., Rushing, S., Spell, J., Lovato, L., Felton, D., Williams, B. J., Ghadimi Nouran, M., Raman, R., Ngandu, T., Solomon, A., Wilmoth, S., Cleveland, M. L., Williamson, J. D., Lambert, K. L., Tomaszewski Farias, S., Day, C. E., Tangney, C. C., Gitelman, D. R., Matongo, O., Reynolds, T., Pavlik, V. N., Yu, M. M., Alexander, A. S., Elbein, R., McDonald, A. M., Salloway, S., Wing, R. R., Antkowiak, S., Morris, M. C., Carrillo, M. C.; U.S. POINTER Study Group (2024). Study design and methods. U.S. study to protect brain health through lifestyle intervention to reduce risk (U.S. POINTER). *Alzheimer's & Dementia*, *20*(2), 769–782.

Boumenna, T., Scott, T. M., Lee, J. S., Zhang, X., Kriebel, D., Tucker, K. L., Palacios, N. (2022). MIND diet and cognitive function in Puerto Rican older adults. *Journal of Gerontology: Biological Sciences and Medical Sciences*, *77*(3), 605–613.

Cai, Y., Song, W., Li, J. et al. (2022). The landscape of aging. *China Life Sciences,* 65, 2354–2454.

Cao, L., Tan, L., Wang, H. F., Jiang, T., Zhu, X. C., Lu, H., Tan, M. S., & Yu, J. T. (2016). Dietary patterns and risk of dementia. A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Molecular Neurobiology*, *53*(9), 6144–6154.

Chen, X., Maguire, B., Brodaty, H., & O'Leary, F. (2019). Dietary Patterns and Cognitive Health in Older Adults. A Systematic Review. *Journal of Alzheimer's Disease: JAD*, *67*(2), 583–619.

Cook, D. J., Mulrow, C. D., & Haynes, R. B. (1997). Systematic reviews. Synthesis of best evidence for clinical decisions. *Annals of Internal Medicine*, *126*(5), 376–380.

de Crom, T. O. E., Mooldijk, S. S., Ikram, M. K., Ikram, M. A., Voortman, T. (2022). MIND diet and the risk of dementia. A population-based study. *Alzheimer's Research & Therapy*, *14*(1), 8.

Dhana, K., James, B. D., Agarwal, P., Aggarwal, N. T., Cherian, L. J., Leurgans, S. E., Barnes, L. L., Bennett, D. A., Schneider, J. A. (2021). MIND Diet, common brain pathologies, and cognition in community-dwelling older adults. *Journal of Alzheimer's Disease*, *83*(2), 683–692.

Fox, D. J., Park, S. J., Mischley, L. K. (2022). Comparison of associations between MIND and Mediterranean diet scores with patient-reported outcomes in Parkinson's disease. *Nutrients*, *14*(23), 5185.

Gahtani, R. M., Shoaib, S., Hani, U., Jayachithra, R., Alomary, M. N., Chauhan, W., Jahan, R., Tufail, S., Ansari, M. A. (2024). Combating Parkinson's disease with plant-derived polyphenols. Targeting oxidative stress and neuroinflammation. *Neurochemistry International*, 178, 105798.

Galiniak, S., Aebisher, D., Bartusik-Aebisher, D. (2019). Health benefits of resveratrol administration. *Acta Biochimica Polonica*, *66*(1), 13–21.

García-Aguilar, A., Palomino, O., Benito, M., Guillén, C. (2021). Dietary polyphenols in metabolic and neurodegenerative diseases. Molecular targets in autophagy and biological effects. *Antioxidants (Basel)*, *10*(2), 142.

GUS. (2021). *Sytuacja osób starszych w Polsce w 2020 r.* Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Białymstoku.

Herrero, M. T., Morelli, M. (2017). Multiple mechanisms of neurodegeneration and progression. *Progress in Neurobiology*, 155, 1.

Holthaus, T. A., Kashi, M., Cannavale, C. N., Edwards, C. G., Aguiñaga, S., Walk, A. D. M., Burd, N. A., Holscher, H. D., Khan, N. A. (2022). MIND Dietary Pattern adherence is selectively associated with cognitive processing speed in middle-aged adults. *Journal of Nutrition*, *152*(12), 2941–2949.

Huang, L., Tao, Y., Chen, H., Chen, X., Shen, J., Zhao, C., Xu, X., He, M., Zhu, D., Zhang, R., Yang, M., Zheng, Y., & Yuan, C. (2023). Mediterranean-dietary approaches to stop hypertension intervention for neurodegenerative delay (MIND) diet and cognitive function and its decline. A prospective study and meta-analysis of cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *118*(1), 174–182.

Huang, L., Zhao, C., Gao, M., Tao, Y., Chen, X., Chen, H., Li, F., Zheng, Y., Lu, M., Ma, Y., Rong, S., Yuan, C. (2024). Associations of vegetable and fruit intake with cognitive function and its decline. Two longitudinal studies. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, *28*(6), 100223.

Jiang, Y. W., Sheng, L. T., Feng, L., Pan, A., Koh, W. P. (2021). Consumption of dietary nuts in midlife and risk of cognitive impairment in late life. The Singapore Chinese Health Study. *Age and Ageing*, 50, 1215–1221.

Kaniewska, N., Kupiec, J. (2021). Znaczenie bioaktywnych związków żywności w rozwoju i profilaktyce chorób neurodegeneracyjnych. W: M. Babicz, K. Kropiwiec-Domańska (2021). *Wybrane zagadnienia z zakresu bromatologii* (ss. 52–58). Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie.

Kivipelto, M., Solomon, A., Ahtiluoto, S., Ngandu, T., Lehtisalo, J., Antikainen, R., Bäckman, L., Hänninen, T., Jula, A., Laatikainen, T., Lindström, J., Mangialasche, F., Nissinen, A., Paajanen, T., Pajala, S., Peltonen, M., Rauramaa, R., Stigsdotter-Neely, A., Strandberg, T., Tuomilehto, J., Soininen, H. (2013). The Finnish geriatric intervention study to prevent cognitive impairment and disability (FINGER). Study design and progress. *Alzheimer's & Dementia*, 9, 657–665.

Kurczyńska, A., Ślusarczyk, K. (2020). Żywieniowe czynniki i kontrowersje w zapobieganiu demencji. *Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy*, *4*(37), 69–89.

Metcalfe-Roach, A., Yu, A. C., Golz, E., Cirstea, M., Sundvick, K., Kliger, D., Foulger, L. H., Mackenzie, M., Finlay, B. B., Appel-Cresswell, S. (2021). MIND and Mediterranean diets associated with later onset of Parkinson's disease. *Movement Disorders*, *36*(4), 977–984.

Mirzaei, F., Agbaria, L., Bhatnagar, K., Sirimanne, N., A'amar, N. O., Jindal, V., Thilagendra, A. G., Raba, F. T. (2024). Coffee and Alzheimer's disease. *Progress in Brain Research*, 289, 21–55.

Morris, M. C., Tangney, C. C., Wang, Y., Sacks, F. M., Bennett, D. A., Aggarwal, N. T. (2015). MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, *11*(9), 1007–1014.

Morris, M. C., Wang, Y., Barnes, L. L., Bennett, D. A., Dawson-Hughes, B., Booth, S. L. (2018). Nutrients and bioactives in green leafy vegetables and cognitive decline. Prospective study. *Neurology*, *90*(3), e214–e222.

Outeiro, T. F., Brocardo, P. S., Gelain, D. P. (2024). Aging and neurodegeneration. From molecular mechanisms to therapeutic interventions. *Journal of Neurochemistry*, *168*(8), 1423–1425.

Przedborski, S., Vila, M., Jackson-Lewis, V. (2003). Neurodegeneration. What is it, and where are we? *Journal of Clinical Investigation*, *111*(1), 3–10.

Raeis-Abdollahi, E., Raise-Abdullahi, P., Rashidy-Pour, A., Meamar, M., Askari, H. (2024). Coffee's protective mechanisms against neurodegeneration. *Progress in Brain Research*, 288, 167–200.

Rajaram, S., Valls-Pedret, C., Cofán, M., Sabaté, J., Serra-Mir, M., Pérez-Heras, A. M., Arechiga, A., Casaroli-Marano, R. P., Alforja, S., Sala-Vila, A., Doménech, M., Roth, I., Freitas-Simoes, T. M., Calvo, C., López-Illamola, A., Haddad, E., Bitok, E., Kazzi, N., Huey, L., Fan, J., Ros, E. (2017). The walnuts and healthy aging study (WAHA). Protocol for a nutritional intervention trial with walnuts on brain aging. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 8, 333.

Rajaram, S., Jones, J., Lee, G. J. (2019). Plant-based dietary patterns, plant foods, and age-related cognitive decline. *Advances in Nutrition*, *10*(Suppl. 4), 422–436.

Rodwell, V. W., Bender, D. A, Botham, K. M, Kenelly, P. J, Weil, A. P. (2021). *Biochemia Harpera*, wydanie VII. PZWL Wydawnictwo Lekarskie.

Ros, E., Singh, A., O'Keefe, J. H. (2021). Nuts. Natural pleiotropic nutraceuticals. *Nutrients*, *13*(9), 3269.

Sukhera, J. (2022). Narrative reviews in medical education. Key steps for researchers. *Journal of Graduate Medical Education*, *14*(4), 418–419.

Szczudlik, A., Barcikowska-Kotowicz, M., Gabryelewicz, T. (2016). *Sytuacja osób chorych na chorobę Alzheimera w Polsce. Raport RPO* (ss. 24–33). Biuro Rzecznika Praw Obywatelskich.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Population Prospects 2019*, Volume II: Demographic Profiles (ST/ESA/SER.A/427), https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/un_2019_wpp_vol2_demographic-profiles.pdf

Wang, H., Abbas, K. M., Abbasifard, M., Abbasi-Kangevari, M., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., … & Damiani, G. (2020). Global age-sex-specific fertility, mortality, healthy life expectancy (HALE), and population estimates in 204 countries and territories, 1950–2019: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, *396*(10258), 1160–1203.