

Zofia Magdalena Szcześniak
Zuzanna Chęcińska-Maciejewska
Marta Jaskuła

Katedra Żywności i Żywienia,
Uniwersytet Kaliski im. Prezydenta S. Wojciechowskiego, Kalisz

Hanna Krauss

Instytut Badań Prewencyjnych,
Uniwersytet Kaliski im. Prezydenta S. Wojciechowskiego, Kalisz

DIETOTERAPIA W CHOROBACH NEURODEGENERACYJNYCH

DIETOTHERAPY IN NEURODEGENERATIVE DISEASES

Wprowadzenie

Mechanizm starzenia się populacji ludzkiej jest złożonym procesem biologicznym, który obejmuje szereg zmian zarówno na poziomie komórkowym, jak i całego organizmu. Istnieje wiele czynników wpływających na ten proces, w tym genetyka, styl życia, środowisko, oraz czynniki związane z opieką zdrowotną. Na poziomie komórkowym starzenie się jest związane z uszkodzeniami DNA, akumulacją uszkodzeń komórek, zmianami w procesach metabolicznych i spadkiem funkcji układu immunologicznego. Te zmiany prowadzą do stopniowego

pogorszenia funkcji wielu narządów i układów, co z kolei zwiększa ryzyko wystąpienia chorób przewlekłych, takich jak choroby serca, nowotwory, cukrzyca, czy choroby neurodegeneracyjne. Ważnym czynnikiem wpływającym na starzenie się populacji jest także zmiana struktury wiekowej społeczeństwa, czyli tzw. starzenie się ludności. Jest to proces, w którym udział osób starszych w populacji rośnie w stosunku do udziału osób młodszych. Ten trend wynika głównie z dwóch czynników: wydłużenia się długości życia oraz spadku dzietności. Statystyki wiekowe społeczeństwa pokazują, że obserwujemy obecnie globalny trend starzenia się populacji. Wielu krajach, zwłaszcza rozwiniętych, odnotowuje wzrost udziału osób starszych w populacji, przy jednoczesnym spadku dzietności. Jest to wyraźnie widoczne w danych demograficznych, gdzie można zaobserwować, że średnia długość życia rośnie, a udział osób w wieku poprodukcyjnym (powyżej 65 lat) zwiększa się w stosunku do osób w wieku produkcyjnym. Konsekwencje tego trendu są wieloaspektowe. Wzrost udziału osób starszych w populacji wiąże się z większym zapotrzebowaniem na opiekę zdrowotną, usługi społeczne oraz zmiany w systemach emerytalnych i polityce społecznej. Jednocześnie może to prowadzić do wyzwań związanych z zapewnieniem, jakości opieki nad osobami starszymi, zapewnieniem odpowiednich środków finansowych na emerytury oraz dostosowaniem infrastruktury i usług do potrzeb coraz starszego społeczeństwa. Choroby, które towarzyszą starzeniu to najczęściej choroby przewlekłe takie jak: cukrzyca czy nadciśnienie tętnicze, ale także choroby otępienne, które są związane z degeneracją komórek nerwowych. Choroby neurodegeneracyjne są grupą schorzeń, które charakteryzują się stopniowym pogorszeniem funkcji neuronów, co prowadzi do upośledzenia funkcji układu nerwowego. Mechanizm powstawania tych chorób jest złożony i obejmuje wiele czynników zarówno genetycznych, jak i środowiskowych. W wielu chorobach neurodegeneracyjnych, takich jak choroba Alzheimera, choroba Parkinsona czy stwardnienie zanikowe boczne, dochodzi do nieprawidłowej akumulacji specyficznych białek w komórkach nerwowych. Te patologiczne agregaty białkowe, takie jak beta-amyloid w chorobie Alzheimera czy alfa-synukleina w chorobie Parkinsona, mogą prowadzić do uszkodzenia komórek nerwowych i wywoływania stanów zapalnych [1, 2]. Uszkodzenie komórek nerwowych może być spowodowane nadmiernym stresem oksydacyjnym. W procesie tym dochodzi do nadmiernego wytwarzania reaktywnych form tlenu, które uszkadzają lipidy, białka i DNA w komórkach nerwowych, prowadząc do apoptozy (programowanej śmierci komórki). Stan zapalny w mózgu i ośrodkowym układzie nerwowym może być istotnym czynnikiem w rozwoju chorób neurodegeneracyjnych. W niektórych przypadkach, na przykład w chorobie Alzheimera, obecność stanu zapalnego może przyczynić się do akumulacji patologicznych białek oraz uszkodzenia neuronów. Mitochondria są ważnymi strukturami komórkowymi, które odpowiadają za produkcję energii. Zaburzenia w funkcji mitochondriów mogą prowadzić do deficytu energetycznego w komórkach nerwowych, co przyczynia się do ich uszkodzenia i śmierci [3]. W niektórych przypadkach chorób neurodegeneracyjnych istnieje silny składnik genetyczny. Mutacje w określonych genach mogą predysponować do rozwoju chorób, na przykład mutacje w genach APP, PSEN1 i PSEN2 związane są z dziedziczną formą choro-

by Alzheimera, a mutacje w genie PARKIN związane są z chorobą Parkinsona. Mechanizm powstawania chorób neurodegeneracyjnych jest, więc złożony i obejmuje interakcje między czynnikami genetycznymi, środowiskowymi i molekularnymi. Badania nad tymi chorobami mają na celu lepsze zrozumienie tych mechanizmów, co może prowadzić do opracowania skuteczniejszych terapii prewencyjnych i leczniczych.

Celem pracy jest przedstawienie korzyści wynikających ze stosowania wybranych diet i płynących z nich korzyści w profilaktyce i wspomaganiu leczenia chorób neurodegeneracyjnych.

Wpływ dietoterapii na przebieg chorób neurodegeneracyjnych

Dietoterapia może wywierać istotny wpływ na przebieg chorób neurodegeneracyjnych poprzez regulację procesów metabolicznych, zapewnienie odpowiednich składników odżywczych, oraz redukcję czynników ryzyka. Specjalnie zaprojektowane diety mogą mieć potencjał zarówno w spowolnieniu postępu choroby, jak i w poprawie, jakości życia pacjentów. Istnieją dowody na to, że dieta bogata w przeciwutleniacze, kwasy tłuszczowe omega-3, oraz składniki odżywcze wspierające czynność układu nerwowego może korzystnie wpływać na funkcje poznawcze, redukować stan zapalny, oraz opóźniać degenerację komórek nerwowych [4]. Dodatkowo, unikanie szkodliwych substancji, takich jak trans-tłuszcze i wysokie ilości cukru, może być istotne w prewencji chorób neurodegeneracyjnych. Wdrożenie odpowiednio zbilansowanej diety powinno być integralną częścią kompleksowej opieki nad pacjentami z tymi schorzeniami, wspierając ich zdrowie i funkcjonowanie neurologiczne [5]. Kwasy tłuszczowe omega-3, takie jak kwas eikozapentaenowy (EPA) i kwas dokozaheksaenowy (DHA), odgrywają istotną rolę w funkcjonowaniu układu nerwowego i mogą mieć korzystny wpływ na rozwój chorób neurodegeneracyjnych. Omega-3 mają właściwości przeciwzapalne, co może być istotne w kontekście chorób neurodegeneracyjnych, gdzie stan zapalny często odgrywa istotną rolę w procesie patologicznym. EPA i DHA mogą zmniejszać produkcję cytokin prozapalnych oraz hamować aktywację komórek mikrogleju, co może przyczynić się do zmniejszenia stanu zapalnego w mózgu. DHA, szczególnie obecny w dużych ilościach w błonach komórkowych neuronów, ma istotne znaczenie dla ich funkcjonowania. Badania sugerują, że odpowiednie spożycie kwasów tłuszczowych omega-3 może wspierać integralność strukturalną neuronów, poprawiać komunikację między nimi oraz chronić je przed uszkodzeniami. Mogą one również wpływać na proces neurogenezy, czyli tworzenia nowych neuronów [6]. Badania na zwierzętach sugerują, że suplementacja DHA może stymulować proliferację komórek macierzystych oraz procesy neurogenezy w mózgu, co może mieć znaczenie dla regeneracji i naprawy uszkodzonych obszarów mózgu w przypadku chorób neurodegeneracyjnych. Istnieją dowody sugerujące, że spożycie odpowiednich ilości kwasów tłuszczowych omega-3 może korzystnie wpływać na funkcje poznawcze, w tym pamięć, uczenie się i koncentrację. W związku z tym, mogą one mieć potencjał w łagodzeniu objawów zaburzeń poznawczych związanych z chorobami neurodegeneracyjnymi, takich jak otępienie

[7]. Wnioski z badań klinicznych dotyczących wpływu omega-3 na rozwój i przebieg chorób neurodegeneracyjnych są nadal różne i wymagają dalszych badań. Niemniej jednak, istnieje wystarczająco dużo dowodów, aby sugerować, że kwasy tłuszczowe omega-3 mogą być istotnym składnikiem diety wspierającej zdrowie mózgu i zapobiegającej lub opóźniającej rozwój pewnych chorób neurodegeneracyjnych.

Dieta bogata w przeciwutleniacze może wywierać istotny wpływ na rozwój chorób neurodegeneracyjnych poprzez swoje właściwości ochronne przed stresem oksydacyjnym. Stresem oksydacyjnym jest proces, w którym w organizmie występuje nadmiar reakcji chemicznych z udziałem wolnych rodników, które mogą uszkadzać komórki i tkanki, w tym również tkankę mózgową. Przeciwutleniacze to substancje, które neutralizują wolne rodniki, chroniąc komórki przed ich szkodliwym działaniem. W diecie bogatej w przeciwutleniacze można znaleźć wiele składników, takich jak witaminy C i E, beta-karoten, flawonoidy czy polifenole, które posiadają właściwości przeciwutleniające. Badania naukowe sugerują, że spożywanie pokarmów bogatych w przeciwutleniacze może zmniejszać ryzyko wystąpienia chorób neurodegeneracyjnych, takich jak choroba Alzheimera czy choroba Parkinsona [8]. Przeciwutleniacze mogą zapobiegać uszkodzeniom neuronów spowodowanym stresem oksydacyjnym, co przyczynia się do ochrony integralności strukturalnej i funkcjonalnej mózgu. Dodatkowo, przeciwutleniacze mogą również wpływać na inne procesy patologiczne związane z chorobami neurodegeneracyjnymi, takie jak agregacja białek beta-amyloidowych w przypadku choroby Alzheimera czy degeneracja dopaminergiczných neuronów w chorobie Parkinsona.

Zastosowanie wybranych diet w leczeniu chorób neurodegeneracyjnych

Żywność w procesie neurodegeneracji może być uznawana zarówno, jako czynnik protekcyjny, ale także, jako czynnik ryzyka. Nieodpowiedni sposób żywienia, w tym głównie niedobry składników odżywczych, mają patologiczny wpływ na równowagę organizmu, co w konsekwencji przyczynia się do zaburzeń min. w ośrodkowym układzie nerwowym. Niekorzystne dla zdrowia są także zanieczyszczenia, które mogą występować w żywności, natomiast większe znaczenie ma jednak w tym przypadku prozdrowotność diety [9]. Składniki bioaktywne znajdujące się w żywności mogą skutecznie opóźnić lub całkowicie zapobiec negatywnym zmianom zachodzącym w układzie nerwowym. Zaletą odpowiedniego żywienia jest również fakt, że wspiera ono działanie farmakoterapii i sprzyja pożądanym interakcjom między lekiem a żywnością. Prawidłowe odżywianie zapobiega także powikłaniom takim jak: niedożywienie, zaparcia, biegunki czy wymioty i wzdęcia [10]. Obecnie nie ma diety, która mogłaby całkowicie powstrzymać rozwój choroby otępiennej. Jednakże odpowiednia jakościowo, jak i ilościowo dieta, nie tylko wpłynie korzystnie na spowolnienie choroby, a także na ogólne samopoczucie i jakość życia pacjenta. Wyróżnia się trzy szczególnie diety, które przypisują sobie największe korzyści stosowa-

nia, w leczeniu chorób neurologicznych. Należy jednak pamiętać, że każda dieta, powinna być indywidualnie dobrana do danego pacjenta, uwzględniając jego potrzeby, preferencje, towarzyszące choroby i aktualny styl życia [11]. Farmakoterapia połączona z prawidłowym żywieniem to aktualnie najlepsza możliwa terapia w prewencji chorób neurodegeneracyjnych.

Dieta Śródziemnomorska

Dietę tę można nazwać dietą długowieczności, ze względu na jej prozdrowotne korzystne oddziaływanie względem przedłużenia życia. Pozytywne działanie stosowania tej diety odnotowuje się w leczeniu chorób układu sercowo-naczyniowego, cukrzycy, otyłości, depresji, a także w chorobach neurodegeneracyjnych i autoimmunologicznych [12]. Liczne wyniki badań dowodzą, że wpływ diety śródziemnomorskiej jest niezwykle istotny dla prawidłowego funkcjonowania mózgu i opóźnienia procesów starzenia. Obserwacje stanu zdrowia tych ludzi wskazują, że osoby stosujące tę dietę przez minimum 5 lat, charakteryzują się większą objętością mózgu i niższym ubytkiem istoty białej oraz szarej [13]. Osoby niestosujące się do zaleceń diety śródziemnomorskiej, w porównaniu z osobami przestrzegającymi dietę miały większe ryzyko zachorowania na Alzheimera o 48% [14]. Skuteczne działanie diety wykazano również przy chorobie Parkinsona, gdzie obniża ona występowanie dokuczliwych objawów u osób już chorujących, a w stadium początkującym, opóźnia rozwój choroby i zapewnia jej łagodniejszy przebieg [15]. Dieta śródziemnomorska cechuje się wysokim spożyciem roślin strączkowych, owoców, warzyw, zbóż oraz ryb. W ograniczonej ilości zaleca się spożycie czerwonego wina wytrawnego do posiłku, które jest bogate w dobroczynne polifenole. Choć dieta nie należy do wysokokalorycznych to znaczna część energii pozyskiwana jest z tłuszczów. Zapotrzebowanie na tłuszcze w diecie jest dość wysokie, ponieważ oscyluje na poziomie 25-40%, z czego w większości są to MUFA, a tylko w granicach 7-8% są to nasycone kwasy tłuszczowe. Głównym źródłem tłuszczu w diecie jest oliwa z oliwek, która jest bogata w jednonienasycone kwasy tłuszczowe [14]. Dieta w znacznej ilości skupia się na spożyciu ryb, a więc obfituje w WNKT, w tym w prozdrowotne kwasy omega-3 (PUFA). Spożycie kwasów EPA i DHA pochodzących z tłustych ryb morskich, w ilości większej niż dwa razy na tydzień zmniejsza ryzyko zachorowania na Alzheimera o 60%. Dostateczne spożycie WNKT działa przeciwzakrzepowo, przeciwzapalnie i wspomaga pracę mózgu, w tym procesy zapamiętywania [12]. Duża zawartość warzyw i owoców obfitujących w antyoksydanty, może opóźniać rozwój chorób neurodegeneracyjnych. Badania pokazały, że witamina C, E, flawonoidy oraz karotenoidy mogą wpływać na zmniejszenie zachorowania na choroby otępienne. Antyoksydanty wpływają korzystnie na zmniejszenie stresu oksydacyjnego, hamowanie zaniku synaps oraz wspomagają przekaz informacji w neuronach [14]. Korzyści płynące z stosowania diety długowieczności uzyskuje się poprzez eliminację lub ograniczenie pewnych produktów spożywczych. Niskie spożycie produktów mlecznych i nabiałowych o wysokiej zawartości tłuszczu: w tym se-

rów żółtych. Jogurty, sery kozie czy owcze, białe chude i półtłuste są szeroko wykorzystywane do sałatek jak i past kanapkowych. Produkty nabiałowe pochodzenia zwierzęcego, w tym śmietany, masła i margaryny, które są bogate w tłuszcze trans, należy zamieniać na produkty roślinne. Eliminacji powinno podlegać również mięso czerwone, które zastąpić należy rybami, chudym mięsem drobiowym, roślinami strączkowymi lub orzechami. Te ostatnie są cennym źródłem NNKT, ich spożycie w porcji 30g, pokrywa zapotrzebowanie na te tłuszcze w ilości 70%. Ponadto orzechy są bogate w witaminę E, magnez, potas, miedź oraz błonnik [15]. Zalecenia dotyczące stosowania diety śródziemnomorskiej sprzyjające profilaktyce chorób neurodegeneracyjnych, opierają się, więc na eliminacji produktów bogatych w tłuszcze nasycone, fast-foody i produkty słodkie, obfitujące w tłuszcze trans. Dieta powinna być bogata w spożycie tłustych ryb morskich oraz umiarkowana w spożycie mięsa. Znaczną część talerza powinny stanowić owoce, warzywa, orzechy czy rośliny strączkowe. Przy dobrej tolerancji należy wybierać pełnoziarniste produkty zbożowe, ze względu na dużą zawartość błonnika pokarmowego [16, 17].

Dieta DASH

Dieta DASH, a właściwie Dietary Approaches to Stop Hypertension (Dieta w zapobieganiu i leczeniu nadciśnienia), jak sama nazwa wskazuje została opracowana do walki z nadciśnieniem tętniczym. Dieta powstała w USA, gdzie została opracowana w Narodowym Instytucie Chorób Serca, Płuc i Krwi. Wykorzystuje się ją nie tylko w leczeniu chorób sercowo-naczyniowych, w tym głównie w prewencji nadciśnienia, ale również u osób z chorobą niedokrwinną serca, udarem mózgu, cukrzycą, otyłością i nadwagą, a także w zaburzeniach lipidowych [15]. Dietę DASH zaleca się także dla osób w podeszłym wieku, ponieważ wykazano, że ma ona korzystne działanie na funkcje poznawcze. Na podstawie badań przedstawionych przez Kałuzniak i wsp. wykazano, że osoby niestrzymające się zaleceń diety DASH miały gorsze rezultaty w ocenie sprawności poznawczej [18]. Dieta ta podobnie jak i śródziemnomorska ma szerokie działanie prozdrowotne i może być stosowana w każdym wieku. Główne jej zalecenia są zbliżone do zasad diety śródziemnomorskiej [15]. Główną zasadą diety DASH jest ograniczenie spożycia soli, które na dobę nie powinno przekroczyć 2,3 g sodu. W związku z ograniczeniem zawartości sodu, dieta powinna wykluczyć wysoko przetworzoną żywność, która jest bogata w wszelkiego rodzaju dodatki w tym glutaminian sodu. Sól można wymienić na sól niskosodową (sól potasową), stosując: świeże zioła i przyprawy (np. majeranek, ziele angielskie, estragon, lubczyk), czosnek, cytrynę, sok pomidorowy, czy cebulę [15]. Podstawą diety tak jak i w przypadku diety śródziemnomorskiej są warzywa, owoce, ryby oraz zboża pełnoziarniste. Owoce i warzywa, powinno się spożywać w postaci świeżej najlepiej surowej, z przewagą warzyw. Są one nie tylko dobrym źródłem witamin i minerałów, ale także błonnika czy antyoksydantów. Te produkty spożywcze należy dostarczać w ilości 4-6 razy w ciągu dnia, najlepiej w każdym posiłku. Dużą część warzyw powinny stanowić rośliny strączkowe, które są

dobrym źródłem energii, białka roślinnego oraz błonnika pokarmowego [15]. Dieta powinna zawierać niskotłuszczowe produkty nabiałowe, w tym fermentowane produkty mleczne, ze względu na działanie prozdrowotne bakterii fermentacyjnych. Produkty chude nabiałowe, należy uwzględnić w diecie w ilości 2-3 porcji na dzień, ze względu na zwiększenie poziomu wapnia. Mięso, tak jak w przypadku diety śródziemnomorskiej, powinno być chude, białe (drób). Mięso czerwone ze względu na wysoką zawartość tłuszczu, nie powinno pojawiać się w diecie. Zamiast mięsa czerwonego, w diecie królują ryby i owoce morza, bogate w dobroczynne kwasy omega-3. Tłuszcze nasycone i trans powinny zostać całkowicie wyeliminowane i zastąpione jednonienasyconymi kwasami tłuszczowymi. Całkowita zawartość tłuszczów w diecie powinna stanowić 27% energii ogółem, a SFA, zaledwie 6% energii ogółem. Dobrym źródłem tłuszczów w diecie jest: oliwa z oliwek, olej lniany, olej rzepakowy, orzechy (brazylijskie, laskowe, pekan, włoskie) [15]. Produkty pełnoziarniste powinno być uwzględnione w diecie w ilości 4-13 porcji na dzień, w zależności od dobranej indywidualnie kaloryczności diety. Grupa tych produktów spożywczych dostarcza nie tylko energii oraz błonnika pokarmowego, ale także witamin z grupy B, żelaza, seleniu czy magnezu. Tę część diety, powinny stanowić grube kasze, ciemne pieczywo oraz ciemny makaron [15]. Dieta DASH uchodzi za jedną z najzdrowszych diet na świecie, stojąc tuż obok diety śródziemnomorskiej. Choć jej cechy pokrywają się w dużej części z zaleceniami diety długowieczności, to dietę DASH uznaje się za lepszą dla ludności zachodniej [18].

Dieta MIND

Model diety został opracowany w 2015 roku przez amerykańskich naukowców, a dokładnie Morissa i wsp., zatrudnionych w Chicago Rush University Medical Center. Dieta jest hybrydą dwóch wyżej opisanych diet: śródziemnomorskiej i DASH [19]. Choć diety są do siebie bardzo podobne, to dieta MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay), kładzie większy nacisk na spożywanie warzyw zielonych liściastych, owoców jagodowych oraz produktów pełnoziarnistych w ilości minimalnie trzech porcji na dobę. Dieta ma na celu spowolnienie procesu neurodegeneracyjnego, opóźnienie starzenia i zmniejszenie chronicznego stresu. Dieta korzystnie wpływa na poprawę pracy układu nerwowego i mózgu, w tym na procesy zapamiętywania. Korzystne działanie odnotowano również na poprawę tempa percepcji i polepszenie widzenia przestrzennego. Stosowanie diety zaleca się szczególnie zdrowym osobom w średnim wieku, w celu zabezpieczenia organizmu przed wystąpieniem chorób neurodegeneracyjnych [13]. Dieta podzielona jest na 15 grup produktów spożywczych, gdzie 10 z nich jest zalecanych w jak największej ilości, a 5 kolejnych, to te, które należy eliminować [19]. Stosowanie diety MIND, przyniosło wiele pozytywnych wyników w przeprowadzonych już badaniach. Osoby stosujące tę dietę miały mniejsze ryzyko wystąpienia chorób neurodegeneracyjnych i zyskiwały lepsze wyniki w próbach poznawczych [20]. Podstawą diety MIND są warzywa i owoce, z czego grupę warzyw powinny stanowić głównie

zielone warzywa liściaste, ze względu na wyższą zawartość antyoksydantów. Jarmuż, sałatę, szpinak czy kapustę oraz inne zielone warzywa, należałoby spożywać wraz z dietą w ilości minimum 6 porcji na tydzień. Ogółem pozostałe warzywa w diecie powinny pojawić się codziennie, najlepiej w każdym posiłku, w co najmniej 1 porcji [21]. W miejsce spożycia owoców ogółem, uwzględniono spożycie owoców jagodowych takich jak: jagody, truskawki, maliny czy borówki. W przeprowadzonym badaniu Nurses' Health Study grupa owoców jagodowych przyniosła pozytywne efekty w postaci opóźnienia procesu otępiennego, ze względu na dużą zawartość antyoksydantów [22]. Mięso pożądane w diecie to drób oraz ryby, które zawierają prozdrowotne kwasy EPA i DHA, w diecie pojawiać się mogą również owoce morza. Dobrym źródłem białka roślinnego są natomiast rośliny strączkowe, które powinny występować w codziennej diecie. Jako podstawę tłuszczu warto zastosować oliwę z oliwek, nierafinowany olej rzepakowy oraz orzechy, które należy dostarczać w minimalnej ilości 5 porcji na tydzień. Żywność o wysokiej zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych nie powinna pojawiać się podczas stosowania tej diety. Do produktów bogatych w niepożądane tłuszcze należą: tłuste mięsa, produkty mleczne lub oleje np. kokosowy. Technika przygotowania potraw nie powinna dotyczyć smażenia [23]. Ograniczeniu lub całkowitej eliminacji powinny podlegać: sery, głównie tłuste żółte, czerwone mięso i jego przetwory, masła i margaryny, produkty typu fast-food, produkty słodzone, produkty smażone [4], (Tab. I).

Tab. I. Zalecane ilość porcji wybranych grup produktów w diecie MIND.

Produkty	Zalecane spożycie
Warzywa ogółem	min. 1 porcja dziennie
Warzywa zielonoliściaste	min. 6 porcji na tydzień
Owoce jagodowe	min. 2 porcje na tydzień
Produkty pełnoziarniste	min. 3 porcje dziennie
Orzechy	min. 5 porcji na tydzień
Rośliny strączkowe	3 porcje w tygodniu
Drób	min. 2 razy w tygodniu
Mięso czerwone i jego przetwory	max. 4 razy na tydzień
Owoce morza i ryby	min. 1 raz na tydzień
Sery żółte	max. 1 porcja w tygodniu
Masło i margaryny	max. 1 raz w tygodniu
Fast-Foody	max. 1 raz w tygodniu
Słodycze	max. 5 porcji na tydzień
Czerwone wino	1 kieliszek dziennie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Kaluźniak A., Krzyżmińska-Siemaszkó R., Wieczorowska-Tobis K. Wpływ diety na zachowanie sprawności funkcji poznawczych przez osoby starsze: możliwości zdrowotne wynikające ze stosowania diety MIND, *Geriatrics Poznań* 2018;12: 110-116.

Cały model żywienia bazuje na naturalnej żywności bogatej w produkty roślinne. Codziennie może pojawiać się umiarkowane spożycie wina czerwonego w ilości ok. 120 ml dziennie. Tak jak i w przypadku diety śródziemnomorskiej, wino to cenny produkt diety ze względu na polifenole [24].

Rola wybranych składników odżywczych w leczeniu chorób neurodegeneracyjnych

ZNACZENIE BIAŁKA

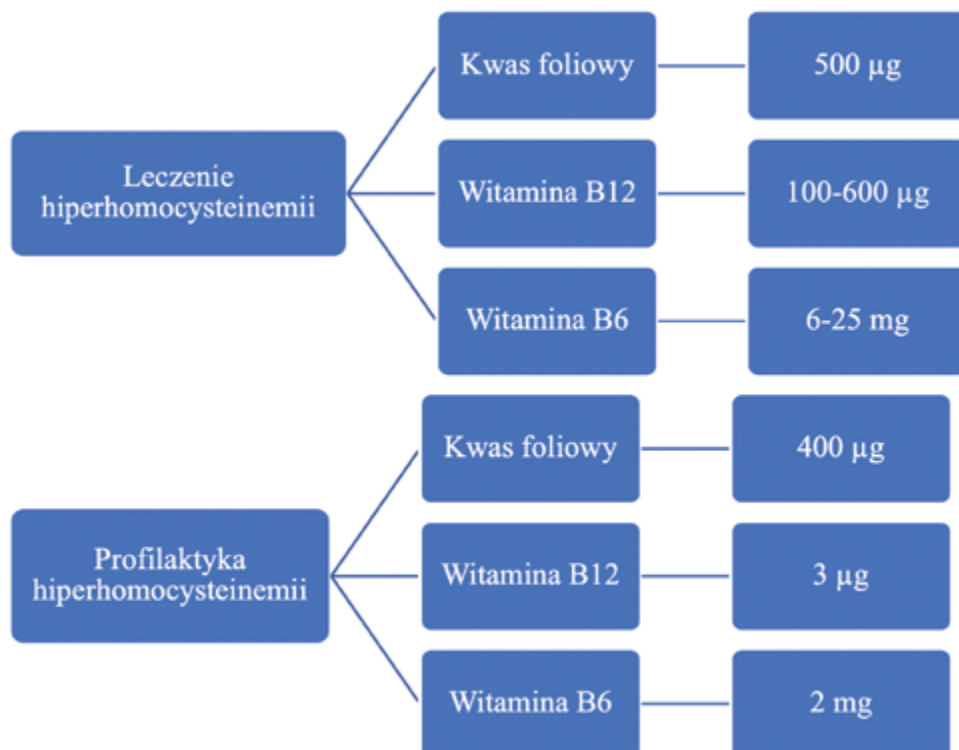
Konieczność kontroli zawartości białka w żywieniu osób chorujących na choroby neurodegeneracyjne jest niezbędna, w prawidłowym procesie leczenia. Wyższe spożycie białka może oddziaływać na metabolizm leków stosowanych w leczeniu farmakologicznym. Szczególnie ważna jest kontrolowana podaż białka przy schorzeniu Parkinsona, gdzie zmniejszenie spożycia białka do 0,8g/kg masy ciała na dobę przyczynia się do zwiększonej dobowej ruchliwości pacjenta. Stosowana w leczeniu Parkinsona lewodopa, spożyta po posiłku bogato białkowym będzie miała ograniczone działanie. Konsekwencją może być opóźnienie wchłanianie leku przez barierę krew-mózg. Efektywność stosowania diety o kontrolowanej zawartości białka, jest uzależniona od własnych potrzeb każdego pacjenta. Ograniczenie podaży białka to zalecenie, które stosuje się głównie w późniejszym stadium choroby Parkinsona. Cały model diety związanej ze zredukowaniem białka, opiera się na niskobiałkowych produktach zbożowych, warzywach, owocach oraz niskiej podaży tłuszczu. Jeśli chorujący stosuje dietę z redystrybucją białka, to znaczną część składnika odżywczego dostarcza wieczorem, natomiast cała podaż nie powinna przekraczać 7 g na dobę. W diecie z dystrybucją białka, proteiny powinny być dostarczone równo w każdym posiłku. W drugim modelu ważne jest zwiększenie podaży węglowodanów w stosunku do białek, w ilości: 5:1-6:1 [25].

ROLA HOMOCYSTEINY I WITAMIN Z GRUPY B

Homocysteina [Hcy] to aminokwas, który powstaje dzięki przekształcaniu metioniny. Metionina jest z kolei aminokwasem, który w głównej części pozyskuje się z białka zwierzęcego, a więc produktów odzwierzęcych. Wraz z większym spożyciem białek zwierzęcych zwiększa się poziom homocysteiny w surowicy, który może inicjować: otępienie starcze spowodowane neurodegeneracją (np. Alzheimer) oraz zaburzenie funkcji poznawczych. Przyczyną zwiększonego stężenia Hcy jest nie tylko wyższe spożycie białek zwierzęcych, ale również: tytoniu, kofeiny oraz alkoholu. Badania pokazują, że wypijanie ≥ 8 filiżanek kawy dziennie, spowoduje wzrost poziomu tego aminokwasu o 19% u płci męskiej oraz o 28% u płci żeńskiej [26]. Duży wpływ na zmniejszenie zawartości tego związku w surowicy mają witaminy z grupy B: B₆, B₁₂ i B₉. Niedobór pirydoksyny, kobalaminy oraz kwasu foliowego przyczynia się do podniesienia stężenia homocysteiny we krwi, co w konsekwencji może przełożyć się na hiperho-

mocysteinemię. Stres oksydacyjny powstający przy zwiększonej ilości Hcy wykorzystuje duże ilości tlenu i aktywuje procesy mitochondrialne. Profilaktyka hiperhomocysteinemii opiera się na spożywaniu wyżej wymienionych witamin w ilościach zależnych od indywidualnych cech zdrowotnych pacjenta [27], (ryc. 1).

Ryc. 1. Zapotrzebowanie dzienne na witaminy z gr. B w leczeniu i profilaktyce hiperhomocysteinemii.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Dochniak M., Ekiert K., - Żywnienie w prewencji i leczeniu choroby Alzheimera i choroby Parkinsona, Piel. Zdr. Publ. 2015,2 s, 202, ISSN 2082-9876.

KOFEINA

Kofeina to związek, który znajduje się min. w ziarnach kawy. Liściach herbaty, Yerba Mate, kakao, ale także wielu innych roślinach. Ponadto kofeina często jest dodatkiem do żywności, a właściwie do napojów takich jak: Tiger, Red-Bull, Cola, czy Pepsi. W wielu produktach spożywczych występuje pod inną nazwą np. guaranina. Jej wchłanianie jest bardzo szybkie, a jej częste spożycie może prowadzić do uzależnień. Spożywanie kofeiny poprawia koncentrację i uwagę, refleks, funkcje poznawcze, predyspozycje do aktywności ruchowej oraz samopoczucie. W zbyt dużych dawkach może jednak powodować objawy niepożądane takie jak:

bezsensowność, czy przyspieszoną pracę serca. Związek ten bez problemów przenika barierę krew – mózg, a jego najwyższe stężenie w surowicy możemy zauważyć po upływie ok. 40 minut. W momencie, w którym podczas jedzenia spożyjemy kofeinę, może ona zablokować receptory dla adenozyliny A_1 , a także A_2 . Zmniejszenie aktywności wspomnianych receptorów sprzyja występowaniu neuroprzekaźnika – dopaminy w większej ilości. Kofeina ma, więc znaczny wpływ na mechanizmy działania dopaminy, co przekłada się na profilaktykę chorób układu nerwowego w tym, choroby Parkinsona. Badania pokazują, że codzienne spożywanie kawy zmniejszyło ryzyko na wystąpienie choroby Alzheimera nawet o 31%. Mniejsze ryzyko zachorowania na chorobę Alzheimera oraz demencję, będą miały osoby, które codziennie będą wypijały umiarkowane ilości kawy [26, 27].

KURKUMINA

Kurkumina to związek, który występuje w kurkumie, dodatkowo jest również składnikiem przyprawy curry. Jej stosowanie może poprawić pracę umysłu, a także wpłynąć pozytywnie na hamowanie rozwoju chorób neurodegeneracyjnych. Badania dowodzą, że zachorowanie na Alzheimera przy większym spożywaniu kurkuminy jest 4,4-krotnie niższe. Kurkumina posiada właściwości przeciwzapalne oraz przeciwutleniające. Eliminuje reaktywne formy tlenu, podnosi poziom enzymów przeciwutleniających i zwiększa poziom glutationu. Spożycie kurkuminy hamuje proces starzenia i związane z nim konsekwencje. Warto, więc, używać przyprawy curry lub kurkumy, do przygotowywania potraw [28].

ANTYOKSYDANTY

Antyoksydanty to substancje, które chronią organizm ludzki przed skutkami stresu oksydacyjnego, działania wolnych rodników i występowania wielu chorób min. nowotworów czy chorób neurodegeneracyjnych, działając opóźniająco na procesy starzenia. Wśród antyoksydantów można wymienić: witaminę C, witaminę E, glutation, flawonoidy, tokoferole, karotenoidy, witaminę D₃, koenzym Q10 oraz witaminę A. Główne źródło przeciwutleniaczy to warzywa, owoce, zioła i świeże przyprawy [29].

WITAMINA E I C

Wśród witamin antyoksydacyjnych, największe korzyści przynosi witamina E, która hamuje procesy peroksydacji tłuszczów będących składem błon komórkowych oraz cholesterolu LDL. Poprzez jej pozytywne działanie na stres oksydacyjny, następuje spadek ryzyka zachorowania na chorobę Alzheimera. Działanie witaminy E, nasila witamina C. Wśród badań dotyczących suplementowania witaminy E oraz C dowiedziono, że odpowiednia zawartość tych składników odżywczych w codziennym żywieniu wykazuje ochronne działanie przed stresem oksydacyjnym [9], (Tab. II).

Tab. II. Zawartość witamin antyoksydacyjnych C oraz E w wybranych produktach spożywczych (mg/100g produktu).

Nazwa produktu	Zawartość wit. C (mg)	Zawartość wit. E (mg)
brukselka	83,0	1,30
cebula	6,0	0,12
czosnek	31,0	0,01
kalafior	69,0	0,12
marchew	3,4	0,51
papryka czerwona	144,0	2,90
pomidory	23,0	1,22
por	20,2,0	0,52
szpinak	67,8	1,88

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Różańska D., Regulska-Iłow B., Iłow R. Wpływ wybranych procesów kulinarnych na potencjał antyoksydacyjny i zawartość polifenoli w żywności, *Probl Hig Epidemiol* 95(2), Wrocław 2014, s 216.

GLUTATION

Glutation [GSH] to antyoksydant, którego niedobór stwierdza się w schorzeniach neurodegeneracyjnych. Sprzyja on odnowie witaminy E oraz C i eliminuje RFT. Spożywanie glutationu może mieć duży wpływ na zmniejszenie stresu oksydacyjnego i opóźnianiu przebiegu chorób układu nerwowego. Żywność bogata w GSH to przede wszystkim warzywa, owoce (świeże i mrożone) oraz mięso – głównie spożywane świeżo po obróbce termicznej. W żywności częściej znajdziemy cysteinę, metioninę czy glutaminian, które są prekursorami glutationu. Te z kolei znajdują się w większej części w produktach odzwierzęcych np. jajkach, mleku czy mięsie z kurczaka. Niestety dostarczanie organizmowi żywności zawierającej glutation powoduje tylko chwilowy i niewielki wzrost tego przeciwutleniacza w komórkach [14].

KOENZYM Q10

Ubichinon, czyli zredukowana forma koenzymu Q10, posiada zdolność wiązania reaktywnych form tlenu. Ponadto CoQ10 hamuje uszkodzenia aminokwasów i kwasów nukleinowych (DNA). W warunkach chorobowych i stanach zapalnych poziom koenzymu Q10 w organizmie spada. Naturalnie, gdy organizm pracuje bez zmian chorobowych CoQ10 jest prawidłowo wytwarzany przez organizm w wystarczającej dla niego ilości. Do uzupełnienia niskiego poziomu koenzymu, do diety warto włączyć produkty z większą zawartością CoQ10, a są nimi: olej rzepakowy, tuńczyk, śledź, wołowina czy kurczak. Mniejszą zawartość wewnątrzkomórkowego antyoksydantu znajduje się w warzywach i owocach np. kalafiorze lub czarnej porzeczce. Dietę można uzupełnić również suplementacją, jednak przeprowadzone

doświadczenia pokazały, że wzrost poziomu koenzymu Q10 nasilają spożywane wraz z nim witaminy z grupy B [14].

FLAWONOIDY

Flawonoidy to związki o szerokim działaniu prozdrowotnym, które występują naturalnie w warzywa i owocach. Ich spożycie ogranicza rozwój wielu chorób, w tym również Alzheimera oraz Parkinsona. Fitozwiązki mają silne działanie antyoksydacyjne, przeciwmiażdżycowe i przeciwzapalne. Działają hipotensyjnie i moczopędnie. Jako przeciwutleniacze tak jak w przypadku powyższych związków, flawonoidy ograniczają ilość reaktywnych form tlenu oraz chronią przed stresem oksydacyjnym. Działania ochronne tych związków przenoszą się również na witaminę E i C oraz opisany w punkcie 5.4.2 glutation. Flawonoidy chelatują jony metali, w tym jony Fe i Cu, co powoduje hamowanie utleniania tłuszczów. Ta grupa polifenoli może działać zarówno na obwodowy jak i ośrodkowy układ nerwowy. Organizm nie wytwarza i nie odkłada flawonoidów, dlatego należy je dostarczać wraz z żywnością. Wykazano, że spożycie świeżych warzyw i owoców bogatych w flawonoidy w minimalnej ilości trzech razy na tydzień, zmniejsza zapadalność na chorobę Alzheimera. Podniesiona podaż fitozwiązków, korzystnie wpływa na zdolność uczenia się, zapamiętywania i koncentrację. Wysokie spożycie produktów o dużej zawartości tych antyoksydantów opóźnia procesy starzenia i zmniejsza możliwość wystąpienia chorób neurodegeneracyjnych. Bardzo duży wpływ na pracę mózgu oddziałuje spożycie owoców jagodowych, szczególnie zalecanych w diecie MIND [14], (Tab. III).

Tab. III. Zawartość polifenoli w 100g wybranego produktu spożywczego.

Nazwa produktu	Zawartość polifenoli ogółem
Kakao	3448 mg
Borówka amerykańska	560 mg
Orzechy laskowe	459 mg
Mąka sojowa	466 mg
Herbata czarna	102 mg
Herbata zielona	89 mg
Wino czerwone	101 mg
Wino białe	10 mg

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://motywatordietyczny.pl/2020/06/najlepsze-produkty-spozywcze-z-polifenolami/>

WIELONENASYCONE KWASY TŁUSZCZOWE (PUFA)

Kwas alfa-linolenowy przekształca się w organizmie w kwas DHA, czyli kwas dokozaheksaenowy oraz w kwas EPA – kwas eikozapentaenowy. Kwasy z rodziny n-3 mają bardzo szerokie działanie prozdrowotne ze względu na właściwości przeciwzakrzepowe, hipotensyjne oraz przeciwzapalne. Kwas eikozapentaenowy tworzy błony komórkowe fosfolipidów, gdzie odgrywa rolę prekursora prostanoidów, np. prostaglandyny. Spożycie kwasów EPA i DHA wspomaga pracę mózgu, gdzie dostarczany w prawidłowej ilości kwas dokozaheksaenowy wspomaga utrzymanie odpowiedniej plastyczności mózgu oraz bierze udział w wytwarzaniu połączeń synaptycznych. DHA spożywany w większej ilości hamuje tworzenie się blaszek amyloidowych oraz zwyrodnień neurofibrilarnych, charakterystycznych dla choroby Alzheimer. Działanie kwasu DHA na układ nerwowy przyczynia się do zahamowania rozpadu neuronów i usuwania wolnych rodników. Niedobór kwasów EPA i DHA może zaburzać funkcjonowanie pracy mózgu. W momencie, w którym w błonach komórkowych neuronów nastąpi spadek poziomu kwasów z rodziny n-3 to zwiększy się stężenie kwasów z rodziny n-6, z kolei to potęguje procesy neurodegeneracyjne. Podniesiony poziom kwasu AA (n-6) w stosunku do ALA (n-3) zmniejsza zawartość kwasu DHA w organizmie i powoduje zaburzenie pracy całego układu nerwowego. Odpowiednie dostarczenie kwasu arachidonowego jest niezbędne przy spożywaniu kwasu dokozaheksaenowego. Kwas arachidonowy można znaleźć w mięsie, żółtku jaja, rybach oraz słoninie. Natomiast największą ilość kwasu dokozaheksaenowego i eikozapentaenowego znajduje się w tłustych świeżych rybach np. łosiosiu [30], (Tab. IV), (Tab. V).

Tab. IV. Zawartość kwasu dokozaheksaenowego w wybranych gatunkach ryb, przedstawiona w ilości g/100g produktu.

Nazwa ryby	Zawartość kwasu DHA w 100g produktu
Łosoś	2,15 g
Pstrąg tęczy	1,76 g
Makrela	1,12 g
Tuńczyk	0,68 g
Halibut	0,37g
Pstrąg strumieniowy	0,29 g

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J., – Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie, Rozdz. Kwasy Omega-3, Wyd. NIZP –PZH, Warszawa 2020, s.105-106.

Tab. V. Zalecany dobowy poziom spożycia kwasów tłuszczowych PUFA.

Rodzaj kwasu tłuszczowego	Zalecany poziom spożycia
EPA +DHA	250 mg/d
Kwas linolowy (n-6)	4 % dobowej energii
Kwas alfa-linolenowy (n-3)	0,5% dobowej energii

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J., – Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie, Rozdz. Tłuszcze, Wyd. NIZP –PZH, Warszawa 2020, s.84.

Podsumowanie

W przypadku profilaktyki chorób neurodegeneracyjnych szczególnie polecanymi dietami są: dieta DASH, dieta śródziemnomorska oraz dieta MIND. Duże znaczenie w zastosowaniu, wyżej wymienionych diet ma odpowiednia podaż niezbędnych składników odżywczych indywidualnie dobranych dla pacjenta. Dużą uwagę należy zwrócić na kaloryczność jadłospisu oraz zawartość białka w diecie, które w przypadku choroby Parkinsona należy szczególnie kontrolować. Nie opracowano dotychczas konkretnego modelu diety, która nie tylko wspomagałaby leczenie chorób Alzheimer'a czy Parkinsona, ale także bezpośrednio je leczyła. Wśród wielu przeprowadzonych już badań odnotowano natomiast pozytywny wpływ niektórych czynników żywieniowych np. dużej zawartości przeciwutleniaczy – owoców i warzyw oraz kwasów PUFA. Umiarkowane spożycie mięsa i produktów mlecznych na rzecz ryb i roślin strączkowych, zwiększona podaż warzyw i owoców, pełnoziarniste produkty zbożowe oraz oleje roślinne w zamian za zwierzęce, mogą w znacznej części podnieść, jakość życia i zdrowia, opóźniając procesy starzenia. Uwzględnienie tych podstawowych zaleceń żywieniowych w połączeniu z aktywnością fizyczną, treningiem pamięciowym i profilaktycznymi badaniami zdrowotnymi ogranicza lub zapobiega wystąpieniu zaburzeń funkcji poznawczych. Osoby starsze zdrowe, które mogą być narażone na wystąpienie choroby Alzheimer'a lub Parkinsona, powinny zapobiegawczo zmienić swój dotychczasowy sposób żywienia na proponowane zalecenia z uwzględnieniem dużej podaży owoców jagodowych. Dostępne dowody sugerują, że stosowanie diet śródziemnomorskiej i DASH mogą zapewniać ochronę przed neurodegeneracją podczas starzenia się. W większa liczba badań wskazuje na korzyść stosowania diety śródziemnomorskiej, w porównaniu z DASH lub innymi wzorcami żywieniowymi. Chociaż przeprowadzono niewiele badań dotyczących interwencji dietetycznych, korzystny wpływ diety śródziemnomorskiej na funkcje poznawcze wykazano w badaniach trwających dłużej niż 12 miesięcy oraz u uczestników, którzy ściślej przestrzegali diety interwencyjnej [31, 32]. Konieczne są dalsze badania w celu określenia czasu trwania interwencji dietetycznej niezbędnej do uzyskania optymalnego wpływu na funkcje poznawcze oraz zidentyfikowania poznawczych miar punktu końcowego, które mogą reagować na subtelne zmiany wywołane dietą w starzejącym się mózgu. Wskazane jest też podejmowanie działań zarówno na pozio-

mie jednostkowym, społecznym, jak i politycznym, aby sprostać wyzwaniom związanym ze starzeniem się populacji i zapewnić godne życie osobom starszym. W tym celu niezbędne jest inwestowanie w zdrowie publiczne, świadczenie wsparcia społecznego dla osób starszych oraz rozwój systemów opieki długoterminowej.

BIBLIOGRAFIA

1. Zyśk M, Beretta C, Naia L, Dakhel A, Pávénus L, et al. Amyloid- β accumulation in human astrocytes induces mitochondrial disruption and changed energy metabolism. *J Neuroinflammation* 2023; 20(1): 43.
2. Oczkowska A, Kozubski W, Dorszewska J. Alfa-synukleina w chorobie Parkinsona [Alpha-synuclein in Parkinson's disease]. *Przegl Lek* 2014; 71(1): 26-32.
3. Johri A. Disentangling Mitochondria in Alzheimer's Disease. *Int J Mol Sci* 2021 26; 22(21): 11520.
4. Roberts RO, Geda YE, Cerhan JR, Knopman DS, Cha RH, et al. Vegetables, unsaturated fats, moderate alcohol intake, and mild cognitive impairment. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2010; 29(5): 413-423.
5. McGrattan AM, McGuinness B, McKinley MC, Kee F, Passmore P, et al. Diet and inflammation in cognitive ageing and Alzheimer's disease. *Curr Nutr Rep* 2019; 8(2): 53-65.
6. Chu CQ, Yu LL, Qi GY, Mi YS, Wu WQ, et al. Can dietary patterns prevent cognitive impairment and reduce Alzheimer's disease risk: exploring the underlying mechanisms of effects. *Neurosci Biobehav Rev* 2022; 135: 104556.
7. Gubert C, Kong G, Renoir T, Hannan AJ. Exercise, diet and stress as modulators of gut microbiota: Implications for neurodegenerative diseases. *Neurobiol Dis* 2020; 134: 104621.
8. Bisaglia M. Mediterranean diet and Parkinson's disease. *Int J Mol Sci* Dec 20; 24(1): 42.
9. Wyka J. Czynniki żywieniowe w zapobieganiu chorobie Alzheimera. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2012; 63(2): 135-140.
10. Babicz M, Kropiwek-Domańska K. Wybrane zagadnienia z zakresu bromatologii. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Lublin 2021, 56.
11. Gorzkowska A. Żywnienie w chorobie Parkinsona. *Aktualn Neurol* 2017; 17(4): 199-207.
12. Chudzińska M, Wołowicz Ł, Zukow W, Sinkiewicz W. Dieta śródziemnomorska zalecana nie tylko w chorobach sercowo –naczyniowych. *J Educ Health Sp* 2017; 7(6): 732-746.
13. Kreiner G, Chłopicka J. Czy dieta i suplementacja mogą wspomagać pracę mózgu?. *Wszechświat* 2020; 121(1-): 23-37.
14. Dochniak M, Ekiert K. Żywnienie w prewencji i leczeniu choroby Alzheimera i choroby Parkinsona. *Piel Zdr Publ* 2015; 5(2); 200.
15. Ciborowska H, Ciborowski A. Żywnienie zdrowego i chorego człowieka PZWŁ, Warszawa 2022, 215, 377-384.
16. Gorzkowska A. Żywnienie w chorobie Parkinsona. *Aktualn Neurol* 2017, 17(4): 199-207.
17. Liu X, Morris MC, Dhana K, Ventrelle J, Johnson K, et al. Mediterranean-DASH intervention for neurodegenerative delay (MIND) study: rationale, design and baseline characteristics of a randomized control trial of the MIND diet on cognitive decline. *Contemp Clin Trials* 2021; 102: 106270.
18. Kaluźniak A, Krzysińska-Siemaszkó R, Wieczorowska-Tobis K. Wpływ diety na zachowanie sprawności funkcji poznawczych przez osoby starsze- możliwości zdrowotne wynikające ze stosowania diety MIND. *Geriatrics* 2018; 12; 110-116.

19. Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Sacks FM, Barnes LL, et al. MIND diet slows cognitive decline with aging. *Alzheimers Dement* 2015; 11(9): 1015-1022.
20. Vu THT, Beck T, Bennett DA, Schneider JA, Hayden KM, et al. Adherence to MIND diet, genetic susceptibility, and incident dementia in three US cohorts. *Nutrients* 2022 ;14(13): 2759.
21. Cherian L, Wang Y, Holland T, Agarwal P, Aggarwal N, et al. DASH and Mediterranean-Dash intervention for neurodegenerative delay (MIND) diets are associated with fewer depressive symptoms over time. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2021; 76(1): 151-156.
22. Wieczorowska- Tobis K, Suwalska A. Dieta MIND – co wiemy o jej efektywności? *Postępy Dietetyki w Geriatrii i Gerontologii* 2016; 1: 5-8.
23. Hosking DE, Eramudugolla R, Cherbuin N, Anstey KJ. MIND not mediterranean diet related to 12-year incidence of cognitive impairment in an Australian longitudinal cohort study. *Alzheimers Dement* 2019; 15(4): 581-589.
24. Troilo M, Difonzo G, Paradiso VM, Summo C, Caponio F. Bioactive compounds from vine shoots, grape stalks, and wine lees: their potential use in agro-food chains. *Foods* 2021; 10(2): 342.
25. Knight E, Geetha T, Burnett D, Babu JR. The role of diet and dietary patterns in Parkinson's disease. *Nutrients* 2022; 14(21): 4472.
26. Higdon JV, Frei B. Coffee and health: a review of recent human research. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2006; 46(2): 101-23.
27. Foscolou A, Rallidis LS, Tsirebolos G, Critselis E, Katsimardos A, et al. The association between homocysteine levels, mediterranean diet and cardiovascular disease: a case-control study. *Int J Food Sci Nutr* 2019; 70(5): 603-611.
28. Mhillaj E, Tarozzi A, Pruccoli L, Cuomo V, Trabace L, et al. Curcumin and heme oxygenase: neuroprotection and beyond. *Int J Mol Sci* 2019; 20(10): 2419.
29. Virmani A, Pinto L, Binienda Z, Ali S. Food, nutrigenomics, and neurodegeneration-neuroprotection by what you eat!. *Mol Neurobiol* 2013; 48(2): 353-362.
30. Szczygiel B, Gawel M, Ukleja A, Boniecka I. Rola wybranych składników odżywczych we wspomaganiu leczenia farmakologicznego choroby Alzheimer, ISSN 1734-525, *Polski Przegląd Neurologiczny* 2014; 10(1): 38-46.
31. Martinez-Lapiscina EH, Clavero P, Toledo E, Estruch R, Salas-Salvado J, et al. Mediterranean diet improves cognition: the PREDIMED-NAVARRA randomised trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2013; 84(12): 1318-1325.
32. Valls-Pedret C, Sala-Vila A, Serra-Mir M, Corella D, de la Torre R, et al. Mediterranean diet and age-related cognitive decline: a randomized clinical trial. *JAMA Intern Med* 2015; 175(7): 1094-1103.

STRESZCZENIE

Wraz ze starzejącym się społeczeństwem rośnie odsetek osób chorujących na choroby neurodegeneracyjne. Choroby te wiążą się z trwałymi uszkodzeniami zachodzącymi w układzie nerwowym. Profilaktyka i leczenie opiera się głównie na farmakologii, która wpływa głównie na poprawę codziennego funkcjonowania chorego. W ostatnim czasie duży nacisk kładzie się na dietoterapię. Mechanizm leczenia dietą w tym przypadku nie został jeszcze do końca opracowany, natomiast zbadano jej wpływ na prewencję i profilaktykę chorób neurodegeneracyjnych. Farmakoterapia w połączeniu z dietoterapią to najskuteczniejsza forma walki z chorobami neurodegeneracyjnymi. Celem pracy jest przedstawienie korzyści wynikających ze stosowania wybranych diet i płynących z nich korzyści w profilaktyce wybranych chorób neurodegeneracyjnych. Dieta powinna dostarczyć wszystkich niezbędnych składników odżywczych mieszczących się w dziennym zapotrzebowaniu pacjenta. Jej działanie powinno utrzymać prawidłową masę ciała i odżywić chorego nie tylko ilościowo, ale też jakościowo. Sposób, jakim żywi się chorujący powinien wspomagać działanie przyjmowanych przez niego leków i eliminować uciążliwe objawy. Za jedną z najzdrowszych i najskuteczniejszych diet uznaje się dietę śródziemnomorską, która opiera się na zwiększonym spożyciu warzyw i owoców, ryb i produktów pełnoziarnistych. Długotrwałe stosowanie tej diety może wpłynąć pozytywnie, na jakość i długość życia. Innym modelem żywienia jest dieta DASH, która ma bardzo podobne zalecenia do diety śródziemnomorskiej. Dzieli się ona na produkty zalecane i niezalecane, a poza owocami i warzywami, propaguje większe spożycie produktów pełnoziarnistych zbożowych. W 2015 roku opracowano kolejny model żywienia, jakim jest dieta MIND, będąca hybrydą dwóch wcześniej wspomnianych diet. Uważa się ją za skuteczniejszą w przypadku leczenia chorób Alzheimera i Parkinsona. Skupia się ona na dostarczaniu dużej ilości antyoksydantów w postaci owoców jagodowych i warzyw oraz sugeruje spożywanie min. 5 porcji orzechów tygodniowo. Poza proponowanymi dietami, w profilaktyce żywieniowej AD i PD, praca uwzględnia również prozdrowotne korzyści płynące bezpośrednio z niektórych czynników żywieniowych np. przeciwutleniaczy, witamin z grupy B, homocysteiny czy kofeiny.

SŁOWA KLUCZOWE: dietoterapia, choroby neurodegeneracyjne

ABSTRACT

Percentage of people suffering from Alzheimer's and Parkinson's diseases among the ageing society is constantly growing. Neurodegenerative diseases cause permanent damage to the nervous system. Prophylaxis and treatment of Alzheimer Disease and Parkinson Disease is based mainly on pharmacology, which improves everyday life of the patient. Up to date, there is no medicine which would directly heal the patient. Recently, however, dietotherapy, i.e., treatment by adequate nutrition, has been gaining attention. The mechanism of treating patients through diet has not been sufficiently analyzed yet, but its

effects on prevention and prophylaxis of neurodegenerative diseases has been examined. Pharmacological treatment in combination with dietary treatment is for now the most effective method of fighting Alzheimer's and Parkinson's diseases. The aim of this study is to present a few diets and benefits from following them in prophylaxis of several chosen neurodegenerative diseases. A diet should supply all the necessary nutrients according to the daily requirements of the patient. It should help sustain an adequate body mass and nourish the patient not only quantitatively, but also qualitatively. The way in which the patient eats should support medical treatment and eliminate any burdensome symptoms. One of the healthiest and the most effective diets is the Mediterranean diet which is based on increased intake of vegetables and fruit, fish, and whole-grain products. Long-term following of this diet can positively affect the quality of life and longevity. Another model of nutrition is the DASH diet, and it is very similar to the Mediterranean diet. It divides products into recommended and not recommended and, apart from fruit and vegetables, it promotes an increased intake of whole-grain products. In 2015, a hybrid of the two aforementioned diets was developed, called the MIND diet. It is believed to be more effective than the first two for AD and PD. It concentrates on providing large amounts of antioxidants from soft fruits and vegetables and suggests eating at least 5 servings of nuts per week. Apart from these diets in prophylaxis of AD and PD, the study discusses health-promoting benefits from some nutritional factors, e.g., antioxidants, group B vitamins, homocysteine, or caffeine.

KEYWORDS: dietotherapy, neurodegenerative diseases