

# Plan i analiza prehrane prema smjernicama MIND djetete

---

Maltar, Ana

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:300834>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-16**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**  
**Preddiplomski studij Nutricionizam**

**Ana Maltar**  
0058217846

## **Plan i analiza prehrane prema smjernicama MIND djeteta**

**ZAVRŠNI RAD**

**Predmet:** Modeliranje i optimiranje u nutricionizmu

**Mentor:** prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić

**Zagreb, 2022.**

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam

Zavod za procesno inženjerstvo  
Laboratorij za mjerenje, regulaciju i automatizaciju

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Nutricionizam

## Plan i analiza prehrane prema smjernicama MIND dijete

Ana Maltar, 0058217846

### Sažetak:

Kako ne postoji lijek za liječenje neurodegenerativnih bolesti kao što je npr. Alzheimerova demencija vrlo je važna prevencija razvoja bolesti. S navedenim ciljem, 2015. godine osmišljena je MIND dijeta koja je hibrid mediteranske prehrane i prehranbenog pristupa zaustavljanju hipertenzije (DASH dijete). Cilj joj je prehranbenom intervencijom smanjiti kognitivni pad te što duže održavati pravilne kognicije pacijenta. MIND smjernice potiču veću zastupljenost iz 10 skupina namirnica; cjelovitih žitarica, zelenog lisnatog povrća, ostalog povrća, bobičastog voća, orašastog voća, leguminoza, peradi, ribe, maslinovog ulja i vina. Cilj rada bio je osmisliti trodnevni jelovnik te ispitati usklađenost s dnevnim potrebama svih makronutrijenata te mikronutrijenata čije je protuupalno i antioksidativno djelovanje vrlo važno za usporavanje kognitivnih promjena. Rezultati pokazuju da su dnevne potrebe makronutrijenata zadovoljene jednako kao i potrebe većine mikronutrijenata. Analiza DASH dijete imala je veći udio zasićenih masti dok je njihov prosječan udio u jelovnicima MIND dijete u skladu s preporukama (SFA: 6,8%; MUFA: 15,8%; PUFA: 5,8%) što uvelike smanjuje rizik ne samo od razvoja demencije već i razvoja/komplikacija kardiovaskularnih bolesti.

**Ključne riječi:** MIND dijeta, Alzheimerova demencija, DASH dijeta, Mediteranska prehrana

**Rad sadrži:** 37 stranica, 9 slika, 10 tablica, 45 literaturnih navoda

**Jezik izvornika:** hrvatski

Rad je u tiskanom i elektroničkom obliku pohranjen u knjižnici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb

**Mentor:** prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić

**Datum obrane:** 7. rujna 2022.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Undergraduate thesis

University of Zagreb  
Faculty of Food Technology and Biotechnology  
University undergraduate study Nutrition

Department of Process Engineering  
Laboratory for Measurement, Control and Automatisation

Scientific area: Biotechnical Sciences  
Scientific field: Nutrition

**Diet plan and analysis according to the guidelines of the MIND diet**

**Ana Maltar, 0058217846**

### **Abstract:**

Because there is no available medicine for neurodegenerative diseases such as Alzheimer's dementia, prevention of disease development is really important. In 2015 scientists designed the MIND diet, which is a hybrid of the Mediterranean diet and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH diet). It's goal is to prevent cognitive decline through a targeted nutritional intervention and to maintain the patient's proper cognition for as long as possible. Guidelines of the MIND diet recommend consumption of 10 food groups; whole grains, green leafy vegetables, other vegetables, berries, nuts, legumes, poultry, fish, olive oil and wine. The purpose of this thesis was to create a three day menu for the MIND diet and test whether it contains all the essential macronutrients and micronutrients whose anti-inflammatory and antioxidant effects are very important for slowing down cognitive changes. The analysis showed that the DASH diet had a higher amount of saturated fats, while the average amount of saturated fats in the MIND menus was in line with the recommendations (SFA: 6.8%; MUFA: 15.8%; PUFA: 5.8%), which greatly reduces the risk not only from the development of dementia but also the development/complications of cardiovascular diseases.

**Keywords:** MIND diet, Alzheimer's dementia, DASH diet, Mediterranean diet

**Thesis contains:** 37 pages, 9 figures, 10 tables, 45 references

**Original in:** Croatian

Thesis is deposited in printed and electronic form in the Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb

**Mentor:** prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić

**Thesis defended:** September 7, 2022

## **SADRŽAJ**

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TEORIJSKI DIO</b> .....	2
<b>2.1. Prehrana i energetska unos</b> .....	2
<b>2.2. Alzheimerova demencija</b> .....	6
<b>2.3. MIND dijeta – hibrid DASH dijeta i Mediteranske prehrane</b> .....	8
2.3.1. DASH dijeta .....	8
2.3.2. Mediteranska prehrana .....	10
2.3.3. Smjernice MIND dijeta .....	13
2.3.4. <i>L</i> -karnitin i utjecaj na razvoj Alzheimerove demencije .....	17
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b> .....	19
<b>5. ZAKLJUČCI</b> .....	32
<b>6. LITERATURA</b> .....	33

## 1. UVOD

Morris i sur. (2015) navode kako je MIND dijeta (engl. Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay), odnosno mediteranska-DASH intervencija za odgodu neurodegenerativnih promjena prvi puta objavljena 2015. godine. Također, navode kako je MIND dijeta povezana sa smanjenom učestalošću razvoja Alzheimerove demencije čak do 54 % te se pokazala korisnijom za kognitivno zdravlje nego mediteranska prehrana i DASH dijeta zasebno. Alzheimerova demencija najčešći je oblik demencije koja čini 60 – 80 % svih demencija (Sošić, 2018). MIND dijeta je prilagođena zdravlju mozga s ciljem unosa hrane koje dokazano imaju pozitivan učinak na odgodu razvoja demencije i smanjenje kognitivnog pada, a posebice preporučuje ograničavanje unosa hrane koja je nezdrava za moždane funkcije (Liu i sur., 2021). Morris i sur. (2015) navode kako i vrlo male dnevne porcije pojedinih skupina namirnica mogu smanjiti rizik od razvoja Alzheimerove bolesti. Dokazano je da pojedine komponente MIND prehrane imaju različit pozitivan učinak na moždane funkcije. Primjerice, vitamin E štiti mozak antioksidativnim i protuupalnim svojstvima, zatim uz folate, karotenoide i flavonoide inhibira taloženje beta-amiloida, a sinergističko djelovanje vitamina E i flavonoida štiti neurone od neurotoksičnog učinka (Morris i sur., 2015). Samo dvije porcije povrća dnevno, dvije porcije bobičastog voća tjedno i jedan riblji obrok tjedno mogu dovesti do velikih pomaka u procesu usporavanja razvoja bolesti. Navedene preporuke serviranja puno su niže od tri do četiri dnevne porcije za voće i povrće specificirane za maksimalne rezultate kod DASH dijeta i mediteranske prehrane, odnosno šest ili više ribljih obroka tjedno kod mediteranske prehrane. Zbog brojnih benefita koje donosi provođenje MIND dijeta, *Projekt pamćenja i starenja* donio je zaključak da je pravilno pridržavanje MIND dijeta povezano s nižim rizikom od Alzheimerove demencije tijekom razdoblja od prosječno 4,5 godina, s time da je maksimalan period odgode znakova demencije 9 godina (Crom i sur., 2022).

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Prehrana i energijski unos

Svjetska zdravstvena organizacija ukazuje kako energetske potrebe pojedinca ovise o unosu energije hranom koja je u ravnoteži s energetsom potrošnjom (Štalić, 2008). Samim time, sastav tijela, tjelesna masa i razina tjelesne aktivnosti u uskom su odnosu s energetskim potrebama, a utječu i na dugoročno zdravlje pojedinca. Prehrambeni standardi koji uključuju procjenu i planiranje unosa razrađeni su radi definiranja potrebnih količina makronutrijenata i mikronutrijenata tj. sprječavanja nutritivnog deficita ili suficita. Kako bi organizam mogao pravilno funkcionirati i obavljati sve vitalne funkcije te osigurati pravilan rast, razvoj i reprodukciju, hranom trebamo zadovoljiti potrebnu energiju i unos nutrijenata. Danas je poznato 45 esencijalnih nutrijenata koje čovjek mora unijeti hranom zbog toga što ih naše tijelo biokemijskim reakcijama ne može samo sintetizirati ili sintetizirati u dovoljnim količinama (Štalić, 2008). Glavne funkcije nutrijenata; proteina, masti, ugljikohidrata, mineralnih tvari, vitamina i vode su osiguranje energije, izgradnja tkiva i organa te regulacija organizma. Nenutritivne tvari koje ne zadovoljavaju te potrebe su alkohol, fitokemikalije, pigmenti, aditivi i brojni drugi te one mogu imati različite štetne, ali i pozitivne učinke na naše zdravlje, no oni nisu nužni za održavanje života.

Energijske potrebe zasnivaju se na bazalnom metabolizmu, termogenezi, fizičkoj aktivnosti te bilo kojoj vrsti obavljanja fizičkog rada. Potencijalna energija iz hrane sadržana je u kemijskim vezama makronutrijenata, a organizam 25 % te energije koristi za obavljanje rada dok se ostalih 75 % gubi u obliku topline (Štalić, 2008). Energija dobivena iz hrane izražava se u kilokalorijama, a kalorija je definirana kao količina topline koja je potrebna da se temperatura jednog grama vode povisi za 1 °C (Butte i Caballero, 2012). S obzirom na to da stvarna količina nastale topline razgradnjom jednog grama hrane varira o njenom kemijskom sastavu, prosječne vrijednosti za ugljikohidrate su 4,1 kcal/g, za masti 9,3 kcal/g i za proteine 4,2 kcal/g jer tijelo ne može oksidirati dušik pa je energija potrebna za oksidaciju dušične komponente nedostupna tijelu (Butte i Caballero, 2012). Većinom se za izračune koriste Atwaterovi faktori, odnosno 4 kcal/g za ugljikohidrate i proteine, a 9 kcal/g za masti.

U tablici 1. prikazani su preporučeni dnevni unosi za makronutrijente koje bi osoba trebala dnevno unijeti. Iz tablice se može iščitati kako je udio ugljikohidrata u dnevnom energetsom unosu najveći i iznosi 45 - 65 %, udio masti je manji te za odrasle osobe iznosi 20 - 35 % dok za proteine iznosi 10 - 35 %. Također, vidljivo je kako se potreba za udjelom pojedinih makronutrijenata mijenja kroz životnu dob (Lee i Nieman, 2013).

**Tablica 1.** Preporučeni dnevni unosi za makronutrijente (Lee i Nieman, 2013)

MAKRONUTRIJENTI	DOBNA SKUPINA		
	1-3 godine	4-18 godina	odrasli
Masti (% u E <sub>d</sub> )	30-40	25-35	20-35
Ugljikohidrati (% u E <sub>d</sub> )	45-65	45-65	45-65
Proteini (% u E <sub>d</sub> )	5-20	10-30	10-35

E<sub>d</sub> – dnevni unos energije

U slučaju većeg energijskog unosa od potrošnje energije te nepridržavanja preporučenih energijskih vrijednosti može doći do suficita unesene energije i time ekscesivnog nakupljanja masti. Potrebno je naglasiti kako će čak i kombinacija vrlo zdrave hrane, ali u suvišku, dovesti do prekomjerne tjelesne mase. Neravnoteža unosa i potrošnje energije, u smislu prekomjernog energijskog unosa, može dovesti do pretilosti, a pritom je vrlo opasna viscelarna ili trbušna debljina kod koje masno tkivo obavija unutarnje organe (Živković, 2002). Zbog toga, pretilost može biti predisponirajući čimbenik za razvoj brojnih bolesti kao što su dijabetes tipa 2, arterijska hipertenzija, koronarna bolest srca, cerebrovaskularni inzulit, dislipidemija, sindrom apneje u snu i druge zloćudne bolesti kao što je primjerice karcinom (Štimac i sur., 2021). Kako bi spriječili razvoj pandemije pretilosti Willett i Stampfer (2014) navode 8 smjernica koje bi mogle pomoći:

1. Kontrola tjelesne mase svakodnevnom tjelesnom aktivnošću i izbjegavanje prekomjernog unosa energije
2. Konzumacija pretežito nezasićenih masnih kiselina, smanjenje konzumacije maslaca, margarina i zasićenih masti te crvenog mesa te izbjegavanje trans masnih kiselina
3. Konzumacija cjelovitih žitarica s visokim udjelom vlakana, a smanjen unos rafiniranih žitarica s visokim udjelom škroba i jednostavnih šećera
4. Konzumacija 5 porcija voća i povrća dnevno (uključujući zeleno lisnato povrće i narančasto povrće)
5. Povremena konzumacija crvenog mesa u malim količinama te konzumacija oraha, leguminoza, peradi i ribe u umjerenim količinama
6. Konzumacija mliječnih proizvoda kao izvora kalcija i vitamina D
7. U slučaju nedostatka pojedinih mikronutrijenata preporučuje se njihova suplementacija (npr. željezo kod žena )
8. Ograničiti unos soli na 1500 mg/dan.



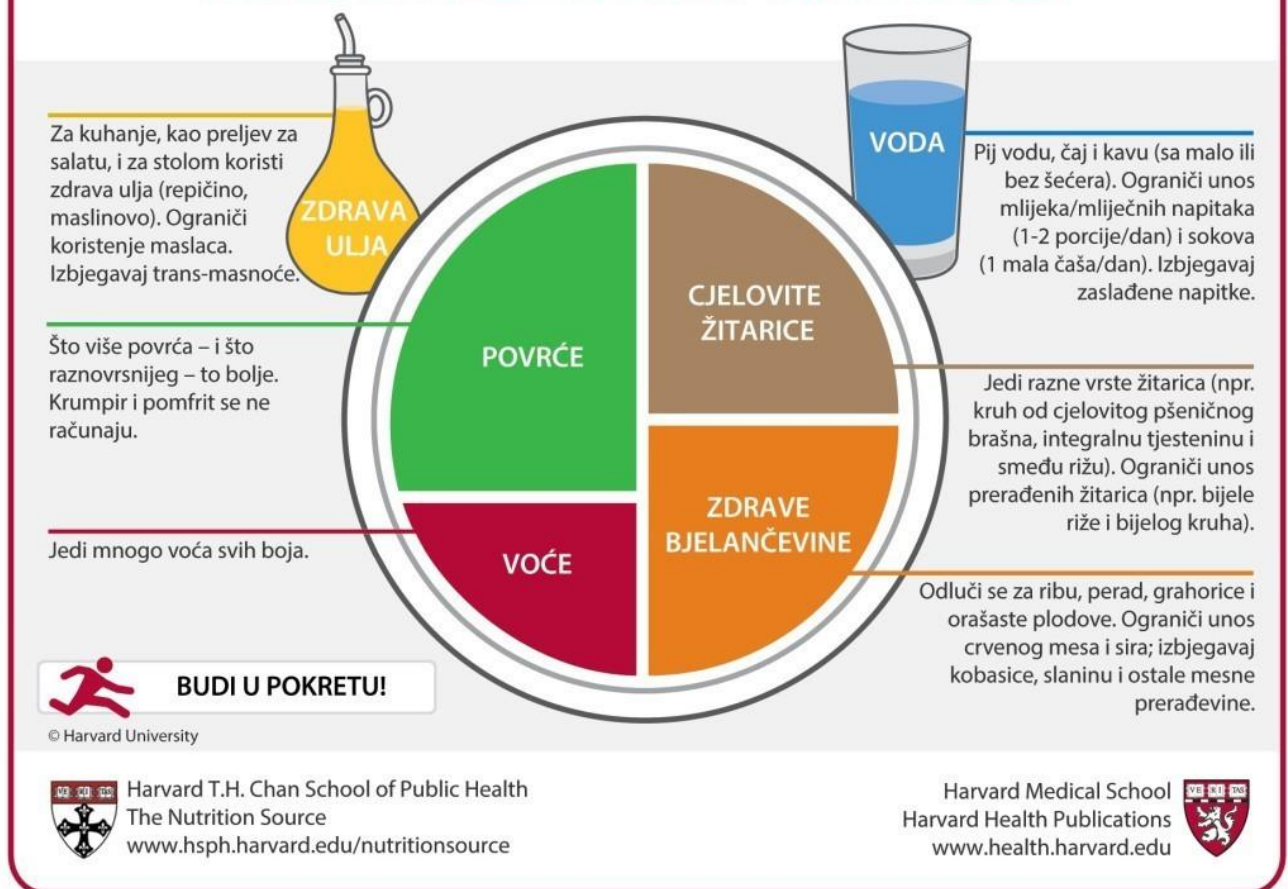
Također, piramide pravilne prehrane vrlo su dobar način predodžbe kako bi pravilna prehrana trebala izgledati. Primjer piramide pravilne prehrane prikazan je na slici 1. Bazu naše prehrane trebale bi činiti žitarice, tj. cjelovite žitarice i njihovi proizvodi. Dnevna preporuka za skupinu žitarica, ovisno o energijskoj razini, je 6 do 11 serviranja. Sljedeće, dnevni obroci trebali bi sadržavati 3 do 5 serviranja povrća te 2 do 4 serviranja voća. Što se tiče skupina mlijeka, sireva i mliječnih proizvoda te skupine mesa, ribe, orašastih plodova i jaja one bi se trebale konzumirati u 2 do 3 serviranja na dan. Na vrhu piramide pravilne prehrane nalaze se namirnice koje sadrže dodane masti, ulja i velike količine šećera i one bi se trebale konzumirati u najmanjoj količini.



**Slika 1.** Piramida pravilne prehrane (USDA, 1996)

Drugi vrlo praktičan prikaz primjera tanjura zdrave prehrane prikazan je na slici 2. „My Plate“ prikazuje kako bi se većina naših obroka trebala sastojati od voća i povrća te bi oni trebali činiti polovicu ukupnog dnevnog energijskog unosa. Zatim,  $\frac{1}{4}$  ukupnog unosa trebale bi činiti cjelovite žitarice bogate vlaknima koje blagotvorno djeluju na smanjenje naglog povećanja inzulina i šećera u krvi nakon obroka, za razliku od rafiniranih žitarica. Proteini su vrlo bitna komponenta svakog obroka te bi trebali činiti  $\frac{1}{4}$  ukupnog energijskog unosa. Od masti se preporuča konzumacija nezasićenih masnih kiselina, odnosno biljnih ulja. Također, preporuča se i konzumacija mliječnih proizvoda kao dobrog izvora kalcija te unos dovoljne količine vode.

# TANJUR ZDRAVE PREHRANE



**Slika 2.** Tanjur zdrave prehrane (Harvard Collage, 2011)

Kada govorimo o dijetama većinom se govori o redukcijским dijetama kod kojih je cilj gubitak masnog tkiva tj. smanjenje tjelesne mase. Poticaj za to mogu biti brojni razlozi, od različitih bolesti, iskrivljene tjelesne slike ili želje za boljim izgledom. Prethodno su navedene smjernice koje bi mogle pomoći u tim slučajevima. Unatoč postojanju smjernica, ponekad je potrebna intenzivna lječnička intervencija i dijetoterapija kako bi se prehranom poboljšalo stanje pacijenta. Pretilost se definira kao prekomjerno nakupljanje masnoće u tijelu i pridonosi ozbiljnim zdravstvenim problemima. Prehrana je jedan od faktora rizika za pretilost koja se može mijenjati, ali istraživanja provedena do sada nisu našla poveznicu između provođenja MIND dijetete i gubitka mase tj. smanjenja masnog tkiva (Aminianfar i sur., 2020). Naime, pravilnom i prilagođenom prehranom ne samo da se mogu ublažiti simptomi pojedinih bolesti te poboljšati zdravstveno stanje već se mogu prevenirati određene bolesti ili brzina njihovog razvoja, kao što je slučaj i s Alzheimerovom demencijom, odnosno provođenjem MIND dijetete.

## 2.2. Alzheimerova demencija

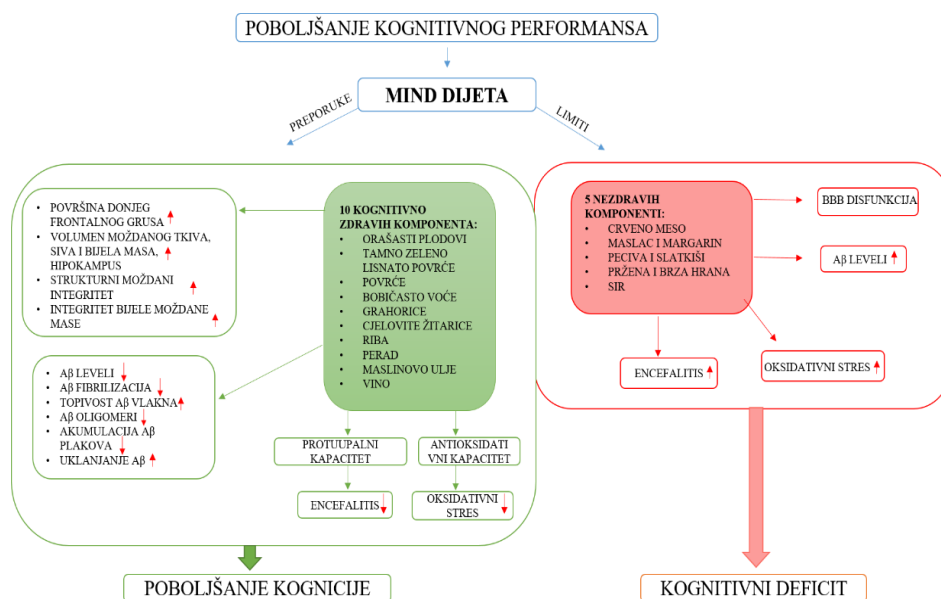
Kognitivna izvedba pripisuje se različitim čimbenicima kao što su stjecanje novog znanja, proces razmišljanja, zaključivanja, koncentracije, pamćenja, pozornosti, rješavanje problema i donošenje odluka (Kheirouri i Alizadeh, 2021). Kognitivni pad koji negativno utječe na kognitivnu izvedbu, a time zdrav i aktivan život pojedinca, povezan je s nekoliko faktora kao što su fizička neaktivnost, pušenje, unos alkohola i nezdrava prehrana. Neurodegenerativne bolesti karakterizirane su gubitkom neurona i sinapsi moždane kore i subkortikalnih regija što može dovesti do atrofije i degeneracije zahvaćenih regija u temporalnom, frontalnom i parijentalnom režnju te dijelovima girusa (Liss i sur., 2021). Veliku ulogu u patogenezi Alzheimerove demencije mogu imati izvanstanično odlaganje beta-amiloida, unutarstanično odlaganje proteina tau, aktivacija mikroglije te disfunkcija drugih proteina kao što su  $\alpha$ -sinuklein i protein TDP-43 (Kepka i sur., 2020). Također, nedavno su potvrđene genetske predispozicije za nastanak Alzheimerove demencije. Demencija se definira kao "stanje koje utječe na pamćenje i razmišljanje" (Kim i Karsecki, 2021). Unatoč tome što starenjem dolazi do psihoorganskih promjena, a hrvatska istraživanja ukazuju na to da one obuhvaćaju oko 14 % osoba starijih od 65 godina, ne znači da sve osobe imaju kliničku sliku demencije (Mimica i sur., 2017). Važno je spomenuti kako se rizik od razvoja Alzheimerove demencije povećava starenjem, ali se simptomi demencije nebi smijeli protumačiti kao normalan proces starenja jer rano otkrivanje kognitivnih poremećaja i dijagnosticiranje demencije može uvelike usporiti njen napredak, tj. odgoditi kognitivno propadanje. Studije pokazuju kako mnogi slučajevi Alzheimerove demencije ostaju neprepoznati i nedijagnosticirani godinama od početka pojave simptoma. Neke studije pretpostavljaju da se gubitak moždanih funkcija odvija tijekom 1 do 2 desetljeća prije dijagnoze (Kim i Karsecki, 2021). Čak i nakon postavljanja dijagnoze često se ne utvrdi specifična etiologija ili se dijagnoza postavlja kada je bolest napredovala do umjerenog ili teškog stadija u kojem pojedinac ne može obavljati osnovne svakodnevne aktivnosti.

Dijagnostički kriteriji za demenciju su prema DSM-V (Dijagnostički i statistički priručnik za duševne poremećaje) podijeljeni na šest točaka (Sošić i sur., 2018):

1. Prema anamnezi i kliničkoj evaluaciji dokazan kognitivni poremećaj u jednoj od sljedećih domena: učenje i pamćenje, jezik (afazija), egzekutivna funkcija, kompleksna pažnja, socijalna kognicija ili perceptualno-motorna funkcija (agnozija, apraksija, oštećenje kromatskog vida, smanjenje kontrastne osjetljivosti, poremećaji pokretljivosti očnih jabučica i degeneracija retine (Kepka i sur., 2020))

2. Kod stjecanja poremećaja vidljiv je značajan kognitivni pad u usporedbi s prijašnjom razinom funkcioniranja
3. Utjecaj kognitivnog deficita na neovisnost u svakodnevnom životu
4. Kod Alzheimerove demencije prisutne su smetnje progresivnog nastupa koje se kvantificiraju uzimanjem anamneze i serijskim provođenjem kognitivnih testova
5. Nije nužno javljanje smetnji za vrijeme delirija
6. Nemogućnost objašnjenja smetnji mentalnim poremećajima poput depresije.

Uznapredovanje demencije često je povezano s problemima hranjenja, teškoćama pri gutanju i respiratornim problemima zbog čega je potrebno uzeti u obzir ozbiljnost zdravstvenog stanja, procijeniti nutritivni status i individualno prilagoditi prehranu (Vranešić Bender i Krznarić, 2017). Rani dokazi upućuju da pojedini nutrijenti kao što su omega-3-masne kiseline, vitamin B<sub>6</sub> i B<sub>12</sub>, folati i vitamin D, mogu smanjiti rizik od razvoja i napredka demencije (Liu i sur., 2021). Niske razine folata mogu uzrokovati visoke razine homocisteina čije su povećane razine također povezane s većim rizikom od razvoja Alzheimerove demencije (Dhana i sur., 2021). S obzirom na to da nutrijenti međudjeluju to jest imaju kumulativno i sinergističko djelovanje nije bitna samo njihova konzumacija već cijeli obrazac prehrane. Za prevenciju Alzheimerove demencije preporuča se MIND dijeta koja je kombinacija mediteranske prehrane i DASH dijeta jer pokazuje poželjne zdravstvene učinke na kognitivne funkcije (slika 3) kao i na simptome kardiovaskularnih bolesti.



**Slika 3.** Shematski prikaz utjecaja MIND dijeta na poboljšanje kognitivnog performansa (Kheirouri i Alizadeh, 2021)

## 2.3. MIND dijeta – hibrid DASH dijete i mediteranske prehrane

### 2.3.1. DASH dijeta

DASH dijeta je uravnotežen plan prehrane, razvijen u istraživanju pod pokroviteljstvom Nacionalnog instituta za zdravlje, a preporučuje ga Američka udruga za srce, Smjernice prehrane za Amerikance te je dio američkih smjernica za liječenje hipertenzije (Pavić, 2019). Sama dijeta („*The Dietary Approaches to Stop Hypertension*“ (DASH)) je osmišljena za liječenje hipertenzije, ali kasnija istraživanja pokazuju kako ima i brojne druge benefite kao što su sniženje glukoze u krvi i inzulinske rezistencije te poboljšanje lipidnog profila u krvi (Ibsen i sur., 2022). Također, novija istraživanja pokazuju pozitivan efekt kod osoba s dijagnosticiranim ADHD-om (engl. attention deficit hyperactivity disorder) zbog toga što plan prehrane uključuje konzumaciju ribe, a time i esencijalnih masnih kiselina kao što su eikozapentaenska kiselina (EPA) i dokoheksaenska kiselina (DHA) koje pozitivno utječu na redukciju simptoma ADHD-a (Khoshbakht i sur., 2021). Plan prehrane uključuje cjelovite žitarice, leguminoze, voće i povrće, perad i ribu te mliječne proizvode s niskim postotkom mliječne masti, a uz navedeno, preporuča se konzumacija orašastih plodova i sjemenki nekoliko puta tjedno te smanjenje konzumacije crvenog mesa, rafiniranog šećera i slatkiša (tablica 2). Dijeta je restriktivna što se tiče zasićenih masti i ukupnog kolesterola. U tablici 3. prikazani su primjeri jednog serviranja za pojedinu skupinu namirnica kod DASH dijete. Zamjena jedne porcije crvenog mesa dnevno, jednom porcijom voća, povrća, orašastih plodova i leguminoza te mliječnim proizvodima s malim postotkom mliječne masti može smanjiti rizik od razvoja kardiovaskularnih bolesti za 8 do 12 % (Ibsen i sur., 2022). Također, istraživanja pokazuju da smanjuje ukupni kolesterol te „loši“ LDL kolesterol. Zbog toga što se DASH dijeta koristi kao preventivna mjera i dijetoterapija u liječenju hipertenzije tj. visokog krvnog tlaka, dijeta naglašava smanjenje unosa soli. Kao zamjena za sol preporučuju se drugi, biljni začini. Ne preporuča se uzimanje više od 2000 do 2400 mg natrija tj. 5 do 6 grama soli dnevno (Pavić, 2019). Vrlo je važno čitati deklaracije proizvoda jer većinu soli unosimo gotovom i polugotovom hranom. S obzirom na to da povećani unos hrane bogate vlaknima, kalijem, kalcijem i magnezijem uzrokuje veće izlučivanje natrija iz organizma vrlo je važno konzumirati voće i povrće koji su najbolji izvor navedenih nutrijenata. Unos kalija je vrlo bitan i smjernice ukazuju kako bi dnevno odrasle osobe trebale unjeti do 4,5 grama kalija. Kalij, zajedno s natrijem, regulira ravnotežu vode u tijelu, a time utječe i na krvni tlak. Hrana bogata kalijem je zeleno lisnato povrće, korijenasto povrće kao što su krumpir i mrkva, leguminoze te voće. Kalij koji je prisutan u voću i povrću (ima bikarbonatne prekursore) utječe pozitivno i na acidobazni

metabolizam te smanjuje rizik od nastanka bubrežnih kamenaca i sprječava gubitak koštane mase, odnosno preventivno djeluje na razvoj osteoporoze (Ibsen i sur., 2022).

**Tablica 2.** Preporučeni broj serviranja pojedinih skupina namirnica kod DASH dijete (Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2021)

Skupina namirnica	Broj serviranja za dijete od 1 600 kcal/dan	Broj serviranja za dijete od 2 000 kcal/dan
Žitarice	6 na dan	6-8 na dan
Povrće	3-4 na dan	4-5 na dan
Voće	4 na dan	4-5 na dan
Mliječni proizvodi (niski postotak mliječne masti)	2-3 na dan	2-3 na dan
Bijelo meso, perad, riba	3-4 ili manje (serviranje od 1 unce) na dan	6 ili manje (serviranje od 1 unce) na dan
Orašasti plodovi, sjemenke, leguminoze	3-4 tjedno	4-5 tjedno
Masti i ulja	2 na dan	2-3 na dan
Slatkiši i proizvodi od rafiniranog šećera	3 ili manje tjedno	5 ili manje tjedno

Unca – 30 grama

**Tablica 3.** Primjer jednog serviranja za pojedinu skupinu namirnica kod DASH dijete (Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2021)

Skupina namirnica	Primjer jednog serviranja
Žitarice	1 kriška kruha od cjelovitih žitarica 1 unca cjelovitih žitarica ½ kuhanih žitarica, riže ili tjestenine (preporuča se korištenje cjelovitih žitarica)
Povrće	1 šalica sirovog tamno zelenog lisnatog povrća ½ šalice narezanog ili kuhanog povrća ½ šalice soka od povrća (niskog udjela natrija)

**Tablica 3.** Primjer jednog serviranja za pojedinu skupinu namirnica kod DASH dijeta – nastavak (Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2021)

Voće	1 voćka srednje veličine ¼ šalice sušenog voća ½ šalice svježeg, zamrznutog ili konzerviranog voća ½ šalice 100%-tnog voćnog soka
Mliječni proizvodi (niski postotak mliječne masti)	1 šalica (240 mL) mlijeka 1 šalica jogurta 1 ½ unca sira
Bijelo meso, perad, riba	1 unca kuhanog mesa, peradi ili ribe 1 jaje 2 bjelanjka
Orašasti plodovi, sjemenke, leguminoze	1/3 šalice orašastih plodova 2 žlice maslaca od kikirikija 2 žlice sjemenka ½ šalice kuhanih leguminoza (ili nekuhanog graha ili graška)
Masti i ulja	1 žlica margarina 1 žlica maslinovog ulja 1 žlica majoneze 2 žlice niskomasnog preljeva za salatu
Slatkiši i proizvodi od rafiniranog šećera	1 žlica šećera 1 žlica džema 1 šalica (8 tekućih unca) zašećerene limunade

Unca – 30 grama

### 2.3.2. Mediteranska prehrana

Termin „mediteranska prehrana“ prvi je upotrijebio Ancel Keyes 1960. godine, a od tada je postala jedan od najpoznatijih prehrambenih obrazaca u svijetu (Ferre i Willet, 2021). Mediteranska prehrana koju su razvile civilizacije koje okružuju Sredozemno more, UNESCO je priznao kao nematerijalnu kulturnu baštinu koja je duboko ukorijenjena u svoje zemljopisno podrijetlo i čije poljoprivredne i prehrambene prakse imaju vrlo važan utjecaj na način života i zdravstveno stanje velikog dijela današnje populacije (Ferre i Willet, 2021). Studije pružaju snažne dokaze o prednostima mediteranske prehrane na zdravlje kardiovaskularnog sustava, odnosno o smanjenju rizika od razvoja pretilosti, hipertenzije, dislipidemije i metaboličkog

sindroma. Osim navedenog, dokazano je da je mediteranska prehrana povezana s nižim stopama pojave dijabetesa tj. smanjenjem inzulinske rezistencije i boljom kontrolom glikemije kod dijabetičara. Rezultati istraživanja u kojima je proučavan utjecaj mediteranske prehrane na psihoorganske promjene koje su povezane sa starenjem, upućuju na smanjenje kognitivne disfunkcije tj. kognitivnog pada i poboljšanje epizodnog pamćenja te manju učestalost od neurodegenerativnih poremećaja, posebice Alzheimerove demencije. Odnosno, istraživanja pokazuju vezu između boljeg pridržavanja mediteranske prehrane i snažnijih moždanih struktura te funkcija koje štite od neurodegeneracije kao što su povećana kortikalna debljina, veći volumen mozga, sporija stopa atrofije hipokampusa, poboljšana strukturna povezanost i manja akumulacija amiloida u srednjoj i starijoj dobi (McGrattan i sur., 2019). S obzirom na to da je većina demencija posljedica vaskularnih bolesti, rezultati istraživanja upućuju na to kako strogo pridržavanje mediteranske prehrane može smanjiti rizik od kardiovaskularnih bolesti, a time se pruža dodatna potpora za smanjenje demencije. Mediteranska prehrana karakterizirana je visokim unosom biljne hrane kao što su voće, povrće, nerafinirane žitarice, krumpir, grah, orašasti plodovi i sjemenke. Također, naglasak se stavlja na sezonsku i lokalno uzgojenu hranu. Što se tiče meda, kolača, slatkiša i proizvoda od rafiniranog šećera njihova se konzumacija predlaže u što manjim količinama, odnosno nekoliko puta tjedno (tablica 4). Kao glavni izvor masti, u mediteranskoj prehrani koristi se maslinovo ulje, posebice djevičansko ili ekstra djevičansko. Maslinovo ulje sadrži pretežito mononezasićene masne kiseline kao što je oleinska kiselina, ali i višestruko nezasićene masne kiseline kao što je linolna kiselina (Lacatusu i sur., 2019). Također, maslinovo ulje bogat je izvor polifenola i različitih fitokemikalija koje imaju antioksidativno djelovanje i smanjuju oksidaciju nezasićenih masnih kiselina u svom sastavu. Poznato je da i derivati fenola, primjerice tirozol, hidroksitirozol, sekoiridoidi i lignani utječu na ekspresiju staničnog ciklusa dok s druge strane terpeni mogu modulatorno utjecati na gene koji djeluju na cirkadijalni sat (Lacatusu i sur., 2019). Naime, maslinovo ulje nije jedina komponenta mediteranske prehrane bogata antioksidansima već su i namirnice koje čine sam temelj prehrane, odnosno voće, povrće i cjelovite žitarice vrlo bogate antioksidansima. S obzirom na to da je prehrana bogata vlaknima, pozitivno utječe na smanjenje inzulinske rezistencije, inhibiciju kolesterola u crijevima i sintezu kolesterola u jetri te na taj način pridonosi ukupnoj zaštiti srca i krvnih žila. Što se tiče mliječnih proizvoda preporuča se umjeren unos sira i jogurta, zatim do četiri jaja tjedno, umjeren unos ribe i peradi dok se crveno meso preporuča konzumirati u vrlo malim količinama zbog velikog udjela zasićenih masnih kiselina. Također, preporuča se umjeren konzumacija crnog vina uz obroke. Nove studije ističu kako je



mediteranska prehrana odličan obrazac prehrane zbog sinergističkih učinaka pojedinih komponenata prehrane.

**Tablica 4.** Preporučeni broj serviranja i primjeri serviranja pojedinih skupina namirnica u mediteranskoj prehrani (Nutrition Education Materials Online, 2021)

Skupina namirnica	Serviranje	Serviranje po danu/tjednu
Hrana koju se preporuča konzumirati svakodnevno		
Povrće	1 šalica salate ½ / 75 g kuhanog povrća	5 serviranja dnevno
Cjelovite žitarice/riža/tjestenina	30 g žitarica 1 kriška kruha ½ kuhane riže ili tjestenine	4-6 serviranja dnevno
Ekstra djevičansko maslinovo ulje	1 žlica/20 mL	2-4 žlice dnevno
Voće	1 voćka 1 šalica narezanog voća 1 ½ žlica suhog voća	2-3 serviranja dnevno
Voda	6-8 250 mL čaša dnevno	Temelj hidracije
Hrana koju se preporuča konzumirati nekoliko puta tjedno		
Orašasto voće (neslano)	1 šaka / 30 g	3 serviranja tjedno
Leguminoze	1 šalica / 150 g	3 serviranja tjedno
Riba i morski plodovi	100-150 g	2 serviranja tjedno (barem 1 serviranje plave ribe)
Jaja	1 jaje / 50-60 g	4 serviranja tjedno
Sir (feta, ricotta, posni)	2 šnite / 40 grama	2-4 serviranja tjedno
Jogurt (nezaslađen)	120-200 g/½ šalice	4-6 serviranja tjedno
Mlijeko	1 šalica (240 mL)	½ - 1 serviranje dnevno
Piletina ili puretina	100-150 g	1-3 serviranja tjedno
Hrana koju se preporuča izbjegavati		
Slatke ili slane poslastice	30g čokolade / manji paket čipsa / 2 keksa	3 serviranja tjedno
Crveno meso (govedina, svinjetina, janjetina)	80-100 g	1 serviranje tjedno
Crno vino	100 mL / 1 čaša	1-2 serviranja dnevno uz obroke (ne više od 10 serviranja tjedno)

Šalica – 240 mL

### 2.3.3. Smjernice MIND dijete

Prema istraživanjima znanstvenici zaključuju kako je MIND dijeta uspješnija kod poboljšanja kognicije od drugih dijeta koje se zasnivaju na biljnoj prehrani uključujući mediteransku prehranu i DASH dijetu, Pro-Vegeterijansku dijetu, Baltičku dijetu i brojne druge. Kheirouri i Alizadeh (2021) navode kako je 9 longitudinalnih studija došlo do zaključka da postoji poveznica između provođenja MIND dijete i poboljšanja kognitivne izvedbe, posebice kod osoba srednje i starije dobi. Unatoč tome što moždani udar udvostručuje rizik od razvoja demencije, visoko pridržavanje MIND dijete, također je povezano s manjim rizikom od kognitivnog pada nakon moždanog udara i poboljšanom kognitivnom domenom semantičkog pamćenja i perceptivnom brzinom (Cherian i sur, 2019).



**Slika 4.** Piramida pravilne prehrane MIND dijete (Ooi, 2019)

Prema podacima preglednog rada Kepka i sur. (2020) MIND dijeta preporuča konzumaciju 11 skupina namirnica; zeleno lisnato povrće, ostalo povrće, bobičasto voće, orašasto voće (posebice bademe), cjelovite žitarice, ribu, perad, grahorice, maslinovo ulje, niskomasne mliječne proizvode (mlijeko), vino i bezalkoholno pivo (slika 4, tablica 5). Prema smjernicama MIND dijete, tjedno bi se trebalo unositi 6 ili više serviranja zelenog lisnatog povrća kao što je kelj, špinat, koraba, zelena salata i kuhano lisnato povrće. Navedena skupina namirnica bogata je vitaminom C i vitaminom A. Što se tiče ostalog povrća kao što su celer, kupus, cikla, krastavci, cvjetača, tikvice, rajčica, poriluk, češnjak i luk, oni bi se trebali unositi u obliku jednog serviranja dnevno. Bitno je odabrati povrće koje ne sadrži velike količine škroba, a time

sadrži i manje kilokalorija te više potrebnih mikronutrijenata. MIND dijeta naglašava konzumaciju bobičastog voća, posebice borovnica, jagoda, malina i kupina jer su odličan izvor antioksidansa koji su poznati kao hvatači slobodnih radikala u našem tijelu. Preporuča se 2 ili više serviranja bobičastog voća tjedno. Kao izvor nezasićenih masnih kiselina i antioksidansa, vitamina E i tiamina preporuča se konzumacija orašastog voća koje također smanjuje koncentracije LDL tj. „lošeg“ kolesterola u krvi. Dobri izvori su ananas, pistacije, bademi, makadamijski orah, pekan orah, kikiriki i brazilski orah. Preporuča se konzumacija 5 ili više serviranja orašastih plodova tjedno. Od cjelovitih žitarica predlaže se konzumacija zobene kaše, kvinoje, smeđe riže, integralne tjestenine i kruha koji ima 100 %-tni udio cjelovitih žitarica i to u 3 ili više serviranja dnevno. Navedena skupina dobar je izvor vlakana, folne kiseline, vitamina B<sub>3</sub>, željeza, cinka, magnezija i fosfora. Sljedeća skupina čija se konzumacija preporuča u jednoj ili više porcija tjedno, a dobar je izvor omega-3 masnih kiselina su ribe, odnosno sardine, losos, tuna, pastrva i skuša. Od peradi se preporuča pretežno konzumacija piletine i puretine u obliku dva ili više serviranja tjedno. Predlaže se izbjegavanje pržene i pohane piletine, odnosno puretine. Grahorice su sljedeća skupina i preporuke MIND dijete predlažu njihovu konzumaciju u obliku 4 ili više serviranja tjedno. Leća, soja, mahune, grašak, slanutak, bijeli grah i bob, odličan su izvor vlakana, proteina te vitamina i mineralnih tvari. Kao glavni izvor masnoća preporuča se konzumacija hladno prešanog maslinovog ulja kao izvora vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K i polinezasićenih masnih kiselina. Od mliječnih proizvoda preporuča se samo konzumacija niskomasnih proizvoda, odnosno mlijeka, jogurta, sira, kefira i posnog sira s niskim udjelom mliječne masti. Što se tiče preporuka njihovog serviranja, preporuča se konzumacija dvije ili više šalica na dan, 280-400 grama poluobranog sira ili 1 šnita (30 grama) žutog sira. Mliječni proizvodi sadrže visoki udio proteina i mineralnih tvari kao što su kalcij, kalij, fosfor, magnezij, cink, mangan i željezo, ali i vitamina, a posebice vitamina B<sub>2</sub>, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina A, vitamina D, vitamina E i vitamina K te probiotika. Primjerice, magnezij je jedan od bitnijih mineralnih tvari kod prevencije Alzheimerove demencije, što potvrđuju prethodne studije koje navode kako je niska koncentracija serumskog magnezija povezana s razvojem demencije i kognitivnim padom, ali i rizikom od razvoja moždanog udara. Magnezij je neophodan za stvaranje sinapsa, sudjeluje u stvaranju odgovora receptora N-metil-D-aspartata na ekscitatorne aminokiseline, inhibira kalcijeve kanale, oslobađanje glutamata i utječe na stabilnost i viskoznost staničnih membrana (Dominguez i Barbagallo, 2018).

MIND dijeta dopušta konzumaciju crvenog i bijelog vina, ali ne u količinama većima od jedne čaše dnevno. Istraživanja upućuju na to kako vino ima pozitivan učinak na moždane funkcije,

a crveno vino se pretežno ističe zbog fitokemikalije resveratrola čiji se pozitivan učinak ističe u građi DNA. Osim vina, dopuštena je i konzumacija bezalkoholnog piva jer je dobar izvor ugljikohidrata, proteina i aminokiselina prolina, glutaminske i asparaginske kiseline, glicina i alanina te mineralnih tvari kao što su fluor, kalij, fosfor, kalcij, natrij i magnezij, ali i vitamina B skupine, folne kiseline i polifenola. Kheirouri i Alizadeh (2021) s druge strane ne preporučaju konzumaciju, odnosno limitiraju unos crvenog mesa i to u serviranjima manjim od 4 puta tjedno, zatim brzu i prženu hranu čiji je unos ograničen na jedan put tjedno, slijede maslac i margarin koji se nebi smijeli unositi više od jedne žlice dnevno i na kraju peciva i slatkiši čija je konzumacija ograničena na 5 serviranja tjedno.

**Tablica 5.** Vrsta hrane i serviranja pojedinih skupina namirnica preporučenih u MIND dijete (Liu i sur., 2021)

	Vrsta hrane	Preporučeno serviranje
Hrana čija se konzumacija <b>preporuča</b>	Zeleno lisnato povrće	0,5-1 šalica dnevno
	Povrće	0,5 šalica dnevno
	Orašasto voće	5 unca tjedno
	Bobičasto voće	0,5 šalica 5 puta tjedno
	Leguminoze/grahorice	0,5 šalica 3 puta tjedno
	Cjelovite žitarice	3 serviranja dnevno
	Riba	3-5 unca tjedno
	Perad (kuhana, bez kože)	3-5 unca 2 puta tjedno
	Ekstra djevičansko maslinovo ulje	2 žlice dnevno
	Hrana čija se konzumacija <b>ne preporuča</b>	Crveno i procesirano meso
Maslac i margarin		Ne više od 1 žličice dnevno
Sir (punomasni)		Manje od 1 unce tjedno
Peciva, slatkiši, kolači		Ne više od 4 serviranja tjedno
Pržena hrana i brza hrana		Ne više od 1 obroka tjedno

Unca – 30 grama

Kheirouri i Alizadeh (2021) također navode da je MIND dijeta, kako je prethodno spomenuto, vrlo važna za kogniciju i moždane funkcije zbog bogatstva različitim mikronutrijentima kao što su vitamin E, folati, omega-3-masne kiseline, karotenoidi i flavonoidi. Brojne prospektivne kohortne studije dokazuju kako smanjen unos zasićenih masnih kiselina i trans masnih kiselina i povećan unos antioksidativnih nutrijenata kao što su vitamini B skupine pozitivno utječu na smanjenje kognitivnog pada. Primjerice, u istraživanju provedenom na 4822 kineske odrasle osobe, rezultati pokazuju da 10 grama orašastih plodova dnevno direktno poboljšava kognitivnu izvedbu tj. poboljšava razmišljanje, rasuđivanje i pamćenje (Kheirouri i Alizadeh, 2021, prema Li i Shi, 2019). Suplementacija vitaminom B<sub>12</sub> može odgoditi paralizu uzrokovanu A $\beta$  proteinima i zaštititi organizam od stvaranja slobodnih radikala (Lam i sur., 2021). Što se tiče bobičastog voća u usporedbi s drugim voćnim vrstama, bobičasto voće ima veći broj spojeva s visokom antioksidativnom aktivnošću. To su namirnice bogate flavonoidima, te istraživanja dokazuju kako konzumacija 100 mg pročišćenog ekstrakta divlje borovnice može poboljšati funkciju epizodnog pamćenja kod starijih osoba (Kheirouri i Alizadeh, 2021, prema Whyte i sur., 2018). U istraživanju Dhana i sur. (2021) rezultati su dokazali da konzumacija bobičastog voća povećava neurogenezu, signalizira inzulinu slični faktor rasta i poništava starenje neurona smanjenjem oksidativnog stresa. Zajedno s zelenim lisnatim povrćem ono ima velik benefit na poboljšanje kognicije i odgađanje kognitivnog pada.

Kheirouri i Alizadeh (2021) navode kako zasićene masne kiseline i trans masne kiseline mogu dovesti do disfunkcije hematoencefalne barijere i akumulaciju A $\beta$  proteina što pridonosi razvoju Alzheimerove bolesti. Pridržavanje MIND dijete može smanjiti razine oksidativnog stresa i upalnih procesa u mozgu što je vrlo važno jer istraživanja pokazuju kako je kod pacijenta s Alzheimerovom bolesti moždano tkivo zahvaćeno oksidativnim stresom (Kheirouri i Alizadeh, 2021, prema Tonnie i Trushina, 2017). Oksidativni stres negativno utječe na organizam aktivacijom upalnih procesa, a izazvan je disproporcionalnim stvaranjem slobodnih radikala tj. reaktivnih kisikovih vrsta i antioksidativnom obranom. Ti procesi dovode do neurodegeneracije i kognitivnih oštećenja uzrokovanih starenjem. Protuupalnom utjecaju pridonose i omega-3-masne kiseline u ribi (Kheirouri i Alizadeh, 2021, prema Laye i sur., 2018). Već spomenuti beta-amiloidni peptidi (A $\beta$  protein) heterogeni su proteinski fragmenti koji se kod pacijenata s Alzheimerovom demencijom nakupljaju između živčanih stanica i stvaraju plakove te prekidaju veze moždanih stanica te dovode do njihove smrti (Kheirouri i Alizadeh, 2021, prema Selkoe i Hardy, 2016). MIND dijeta sadrži komponente hrane koje smanjuju akumulaciju A $\beta$  proteina. U preglednoj studiji donesen je zaključak kako antiamiloidogeno svojstvo oraha može spriječiti fibrilizaciju A $\beta$  proteina, solubilizirati A $\beta$

proteine i smanjiti  $A\beta$  proteinske oligomere u mozgu (Kheirouri i Alizadeh, 2021, prema Chauhan i Chauhan, 2020). Također, maslinovo ulje smanjuje ukupne razine  $A\beta$  proteina i tau proteina u mozgu čime poboljšava kognitivno ponašanje (Kheirouri i Alizadeh, 2021, prema, Qosa i sur., 2015; Batarseh i Kaddoumi, 2018). U preglednom radu Omar (2019.) naglašava kako su trigliceridi, glavni sastojci maslinovog ulja, podijeljeni u tri frakcije tj. mononezasićene masne kiseline (oleinska kiselina), zasićene masne kiseline (palmitinska kiselina) i višestrukonezasićene masne kiseline (linolna kiselina). U maslinovom ulju prisutne su brojne frakcije kao što su fitosteroli, skvalen, tokoferoli, steroli i triterpenski spojevi. Oni zajedno s polarnim fenolnim spojevima koji se nazivaju biofenoli, s obzirom da su izolirani iz biljnog tkiva, doprinose zaštiti lipida u krvi od oksidativnog stresa. Prema Uredbi Europske unije (EUn.432/2012) ekstra djevičansko maslinovo ulje je ono koje sadrži više od 250mg/kg biofenola. Općenito, biofenoli imaju antioksidativno djelovanje jer hvataju slobodne radikale. Proizvodnju  $A\beta$  proteina može smanjiti i folna kiselina koja je sastojak zelenog lisnatog povrća te cjelovitih žitarica, a dodatno smanjuje učinke  $A\beta$  oligomera na metilaciju DNA u neuronskim stanicama (Kheirouri i Alizadeh, 2021, prema Li i sur., 2015).

Agarwal i sur. (2018) navode kako se procjenjuje da do 85. godine starosti polovica populacije razvija znakove Parkinsonove bolesti koja može biti vrlo progresivna, a povezana je s invaliditetom i visokom stopom smrtnosti, a prethodno znakovima gubitka motoričkih funkcija koje su karakteristične za osobe starije dobi. Istraživanjem je dokazano kako je veće pridržavanje MIND dijeta povezano s nižim stopama parkinsonizma i sa sporijim napredovanjem znakova bolesti. MIND dijeta ne preporuča unos punomasnog sira, margarina i maslaca za razliku od mediteranske prehrane što pogoduje smanjenju rizika za razvoj ne samo demencije već i Parkinsonove bolesti s obzirom na to da je konzumacija punomasnog mlijeka identificirana kao faktor rizika za razvoj navedenih patoloških stanja (Metcalf-Roach i sur., 2021).

#### 2.3.4. *L*-karnitin i utjecaj na razvoj Alzheimerove demencije

Pravilna i uravnotežena prehrana sadrži dovoljne količine *L*-karnitina, tvari koja nastaje iz esencijalnih aminokiselina lizina i metionina posredstvom vitamina B<sub>6</sub>, niacina i željeza, a ima ključnu ulogu u energetske metabolizmu stanice. Osobe koje imaju Alzheimerovu demenciju imaju disfunkciju mitohondrija koja je povezana s generalnom degradacijom moždanih struktura što dovodi do brojnih poremećaja u organizmu, a jedan od njih je i nedovoljna biosinteza karnitina. Istraživanja pokazuju kako je kod pacijenata s dijagnosticiranom Alzheimerovom demencijom dokazana niža razina slobodnog karnitina, acetyl-*L*-karnitina i

ostalih sličnih spojeva; acilkarnitina u plazmi i tkivima. *L*-karnitin, kao što je već spomenuto, ima važnu ulogu u unutarstaničnim procesima u tijelu. Kepka i sur. (2020) navode kako je njegova najvažnija uloga dobivanje energije iz masnih kiselina u mitohondrijskom matriksu i održavanje homeostaze mitohondrijskog koenzima CoA koji je neophodan za aktivaciju i oksidaciju masnih kiselina iz masnog tkiva te dobivanje ATP-a. Također, navode kako oksidacija masnih kiselina smanjuje oksidaciju glukoze u tkivima gdje ona nije esencijalno gorivo te smanjuje katabolizam aminokiselina za glukoneogenezu i proizvodnju energije. Unatoč tome što je osnovni izvor energije mozgu glukoza, *L*-karnitin je važan u energetskom metabolizmu lipida u mozgu jer sudjeluje u transportu dugolančanih masnih kiselina iz citoplazme u mitohondrije, a zatim acetilnih grupa iz mitohondrija u citoplazmu i tako održava ispravan energetski metabolizam stanica. Vrlo je važan i acetilkolin; neurotransmiter koji ima ključnu ulogu u kognitivnim funkcijama mozga, a kod pacijenata s dijagnosticiranom Alzheimerovom demencijom utvrđeno je smanjenje aktivnosti mehanizama odgovornih za biosintezu i razgradnju acetilkolina što dovodi do oštećenog prijenosa živčanih signala.

Osim suplementacije vrlo je važno uvođenje prehrambenih proizvoda bogatih *L*-karnitinom i njegovim derivatima radi prevencije i/ili ublažavanja demencije i drugih simptoma Alzheimerove demencije. Prehrana bogata uznapredovalim krajnjim produktima glikacije koji nastaju dugotrajnom termičkom obradom značajno ubrzava razvoj Alzheimerove demencije (Kepka i sur., 2020). Visoke koncentracije tih produkata sadrže proizvodi od šećera, prerađeno meso poput salama i kobasica, prerađeni mliječni proizvodi i hrana koja sadrži trans masne kiseline. Kepka i sur. (2020) navode kako je MIND dijeta vrlo pogodna za smanjenje unosa produkata glikacije, a time i smanjenje rizika od razvoja Alzheimerove demencije zbog visokog unosa višestruknezasićenih masnih kiselina kao što su omega-3 i omega-6 masne kiseline, mononezasićenih masnih kiselina i vitamina E, vitamina C te  $\beta$ -karotena koji su vrlo važni zbog antioksidativnih svojstava. U preporukama MIND dijeta navedeno je kako se ne preporuča konzumacija punomasnih mliječnih proizvoda s obzirom na to da ona može biti povezana s kognitivnim padom kod starijih osoba. Kepka i sur. (2020) navode kako umjerena konzumacija alkohola može biti povezana s smanjenim rizikom od razvoja demencije uzrokovane Alzheimerovom bolešću, ali nove smjernice ne preporučuju ni minimalnu konzumaciju alkohola s obzirom na to da i jedno piće dnevno povećava rizik od kroničnih nezaraznih bolesti.

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

#### 3.1. Materijali

Prema smjernicama MIND dijete navedenima u teorijskom dijelu i primjerima iz knjige „*The DASH Diet Mediterranean Solution*“ napravljen je jelovnik MIND dijete za tri dana. Također, napravljen je jelovnik DASH dijete za tri dana prema primjerima jelovnika Heller M (2021).

#### 3.2. Metode

Primjeri jelovnika DASH dijete s elementima mediteranske prehrane modificirani su namirnicama iz 10 kategorija koje se preporučuju konzumirati pri primjeni MIND dijete, a koje su navedene u tablici 5. Za izračun mase pojedinih porcija korištena je USDA (engl. United States Department of Agriculture) baza podataka, tj. „*Start simple with MyPlate plan*“ (USDA, 2021). Izračun količine makronutrijenata i mikronutrijenata proveden je u MS Excel programu, a kao izvor podataka o kemijskom sastavu namirnica korištena je Američka baza podataka v. 19. (USDA, 2006).

Pri utvrđivanju usklađenosti masa i udjela nutrijenata s preporučenim vrijednostima dnevnog unosa korištene su DRI tablice (FNB, 2011).

Dnevni jelovnik sastavljen je od tri glavna obroka i dva međuobroka tj. zajutraka, doručka, ručka, užine i večere. Prema službenim smjernicama Europske unije za energetske unos odrasle osobe, sva tri jelovnika sadrže približno 2000 kcal, odnosno  $\approx 8400$  kJ (EU 196, 2018).

Za jelovnik svakog dana izračunata je masa mikronutrijenata i makronutrijenata. Također, izračunat je udio pojedinog makronutrijenta u odnosu na cjelokupni dnevni energetske unos, pri čemu se posebna pozornost posvetila unosu proteina. Dobivene vrijednosti zatim su uspoređene s preporukama za dnevni unos pojedinih nutrijenata prema NIH (2011, 2011a, 2011b) iz čega je zatim očitano zadovoljavaju li složeni jelovnici dnevne potrebe odrasle osobe.

Prema trodnevnom jelovniku DASH dijete izračunate su srednje vrijednosti masnih kiselina i određenih mikronutrijenata tj. vitamina E, folata i  $\beta$ -karotena, koje su uspoređene s vrijednostima istih nutrijenata MIND jelovnika.



## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1 Rezultati

U tablicama koje slijede dan je pregled predloženih jelovnika s njihovim kemijskim sastavom.

**Tablica 6.** Jelovnik prema smjernicama MIND dijete, za prvi dan.

obrok	namirnica	masa/volumen
Zajutrak (sendvič)	Dimljeni losos	60 g
	Posni sir	280 g
	Raženi kruh	30 g
	Rajčica	125 g
	Jaje	30 g (cijelo, manje)
	Voda	250 mL
Doručak (Jogurt s dodacima)	Bademi	30 g
	Borovnice	250 g
	Jogurt (niskomasni, 13 grama proteina)	250 g
	Voda	250 mL
Ručak (Pirjana junetina sa smeđom rižom i tikvicama)	Junetina	60 g
	Maslinovo ulje	12 g
	Integralna riža	180 g
	Sol	0,5 g
	Češnjak	15 g
	Tikvice	125 g
	Voda	250 mL
Užina (Krekeri s humusom)	Krekeri od cjelovitih žitarica	30 g
	Humus	60 g
	Voda	250 mL
Večera (salata s keljom, kvinojom, mahunama i začinima)	Kelj	250 g
	Mahune	125 g
	Luk	15 g
	Limunov sok	4 g
	Kvinoja	125 g
	Maslinovo ulje	12 g
	Voda	250 mL

U tablici 6. prikazan je jelovnik za prvi dan. Jelovnikom su zadovoljena četiri i pol serviranja cjelovitih žitarica od preporučena tri ili više serviranja dnevno kao što je navedeno u tablici 5. Što se tiče preporuka za zeleno lisnato povrće koje iznose od pola do jedne šalice dnevno one su također zadovoljene. Jelovnik za prvi dan sadrži jedno serviranje kelja. Preporuke za ostalo povrće su pola šalice, tj. 125 grama ili više dnevno, a jelovnik sadrži 280 grama tj. više od dva preporučena serviranja čime su i potrebe za ostalim povrćem zadovoljene.

Od voća kao što je u teorijskom dijelu navedeno, MIND dijeta najviše preporuča konzumaciju bobičastog voća i to barem pola šalice pet puta tjedno. U jelovniku za prvi dan zadovoljena su dva serviranja bobičastog voća, tj. 250 grama borovnica. Od orašastog voća, jelovnik za prvi dan sadrži jedno serviranje badema. U tablici 5. navedena je preporuka za unos pola šalice leguminoza tri puta tjedno, a ovim jelovnikom zadovoljeno je jedno serviranje od 125 grama mahuna. Također, s obzirom na to da je humus pripremljen od slanutka dio leguminoza, sadržan je i u njegovom sastavu. Preporuke za maslinovo ulje iznose dvije žlice dnevno što je zadovoljeno jednom žlicom ekstra djevičanskog maslinovog ulja u ručku i drugom u večeri. Junetina spada u skupinu hrane čija se česta konzumacija ne preporuča, odnosno preporuke MIND dijete upućuju na konzumaciju do tri serviranja tjedno. Ovim jelovnikom zadovoljene su 2/3 preporuka, odnosno ručak sadrži 60 grama ili dva serviranja crvenog mesa.

Što se tiče preporuka za unos ribe, one ukazuju na unos od tri do pet unca tjedno, a u primjeru jelovnika za prvi dan zajuttrak sadrži 60 grama tj. dva serviranja dimljenog lososa. Preporuke MIND dijete za unos mliječnih proizvoda su ograničene na unos niskomasnih mliječnih proizvoda, kao što je primjerice 280-400 grama posnog sira, što je zadovoljeno u zajutрку te jednim serviranjem šalice jogurta za doručkom. Također, uz svaki obrok preporuča se konzumacija jedne šalice vode, unatoč tome što je voda sadržana i u hrani, kako bi se spriječila dehidracija.

**Tablica 7.** Jelovnik prema smjernicama MIND dijete, za drugi dan.

obrok	namirnica	masa/volumen
Zajutak (zobene pahuljice na mlijeku s kupinama)	Zobene pahuljice	50 g
	Niskomasno mlijeko (1 % mliječne masti)	250 mL
	Kupine	250 g
Doručak (jabuke s maslacom od kikirikija)	Maslac od kikirikija	30 g
	Jabuke	250 g
	Voda	250 mL
Ručak (salata s tunom i grahom te čokoladni keks za desert)	Špinat	400 g
	Tuna	30 g
	Grah	60 g
	Maslinovo ulje	12 g
	Sok od limuna	4 g
	Voda	250 mL
	Čokoladni keks	40 g
Užina (jogurt i raženi kruh)	Jogurt (niskomasni, 13 grama proteina / 8 unci)	250 g
	Raženi kruh	60 g
	Voda	250 mL
Večera (varivo sa slanutkom, brokulom i porilukom)	Slanutak	125 g
	Maslinovo ulje	12 g
	Češnjak	15 g
	Brokula	125 g
	Povrtna juha (temeljac)	250 mL
	Poriluk	125 g
	Voda	250 mL

U tablici 7. prikazan je jelovnik za drugi dan. U jelovniku su sadržana više od tri serviranja tj. 110 grama cjelovitih žitarica. Također, jelovnik sadrži više od jedne porcije zelenog lisnatog povrća, odnosno 400 grama špinata dok je ostalo povrće zastupljeno u masi od 265 grama što je malo više od jedne šalice tj. dva serviranja.

Što se tiče voća ono je sadržano u doručku gdje je u zobenu kašu pripremljenu kuhanjem zobi na 250 mL mlijeka s niskim postotkom mliječne masti, dodana šalica tj. 250 grama kupina što obuhvaća dva serviranja bobičastog voća.

Kako bi se zadovoljile preporuke od dva serviranja ukupnog voća dnevno prema USDA (2021) u doručak je dodano 250 grama jabuke. Orašasto voće je u jelovniku za drugi dan zastupljeno u obliku 30 grama maslaca od kikirikija. Slanutak u masi od 125 grama zadovoljava jedno serviranje od pola šalice preporuka MIND djeteta navedenih u tablici 5., dok po žlica maslinovog ulja u ručku i večeri zadovoljava preporuke za unos masti. Izvori proteina životinjskog porijekla u jelovniku drugog dana, uz mlijeko iz doručka, su tuna koja je zastupljena u obliku jednog serviranja u ručku te jogurt koji je zastupljen u obliku jednog serviranja tj. jedne šalice u užini. Kao desert poslije ručka dodan je čokoladni keks.

Prema tablici 5. smjernice MIND djeteta ukazuju na to kako se konzumacija slatkiša i kolača ne preporuča, ali dopuštena je konzumacija namirnica do četiri serviranja tjedno. Uz obroke preporuča se i konzumacija vode kako bi se kao što je prethodno već navedeno spriječila dehidracija.

U tablici 8. prikazan je jelovnik za treći dan. U jelovniku za treći dan sadržane su tri i pol porcije cjelovitih žitarica. Od zelenog lisnatog povrća odabran je špinat u obliku jednog serviranja tj. 250 grama. Luk, češnjak, kupus, cikla i krastavac zadovoljavaju unos ostalog povrća, a njihova ukupna masa iznosi 264 grama, odnosno zastupljeni su u količini većoj od jedne šalice. Jagode u doručku zadovoljavaju preporuke unosa jednog serviranja bobičastog voća, a zajedno s pola banane planirane za užinu zadovoljavaju potrebe ukupnog unosa voća. Što se tiče proteina, glavni izvor u jelovniku trećeg dana je 90 grama tj. 3 serviranja piletine. Ostali izvori proteina životinjskog porijekla su jogurt niskim postotkom mliječne masti u doručku, posni sir u doručku te ricotta u ručku. Kao i u ostala dva jelovnika kao glavni izvor tekućine preporuča se voda.

**Tablica 8.** Jelovnik prema smjernicama MIND djeteta, za treći dan.

obrok	namirnica	masa/volumen
Zajutrak (jogurt s dodacima)	Jogurt (niskomasni, 13 grama proteina / 8 unci)	250 g
	Jagode	125 g
	Brazilski orah	30 g
	Voda	250 mL
Doručak (sendvič)	Punoznati kruh	60 g
	Posni sir (1 % mliječne masti)	280 g
	Krastavac	62 g
	Voda	250 mL
Ručak (Losos i integralna tjesteninom s špinatom i sirom)	Integralna tjestenina	180 g
	Sir (riccota)	120 g
	Špinat	250 g
	Maslinovo ulje	12 g
	Losos	60 g
	Ukiseljena cikla	62 g
	Voda	250 mL
Užina (banana i muffin od borovnica)	Banana	50 g
	Muffin od borovnica	30 g
	Voda	250 mL
Večera (wok od piletina graha, gljiva i kupusa s začinima)	Kupus	125 g
	Maslinovo ulje	12 g
	Češnjak	15 g
	Grah	125 g
	Gljive	125 g
	Piletina	90 g
	Voda	250 mL

**Tablica 9.** Prikaz udjela pojedinih makronutrijenata u jelovnicima za dan 1, dan 2 i dan 3.

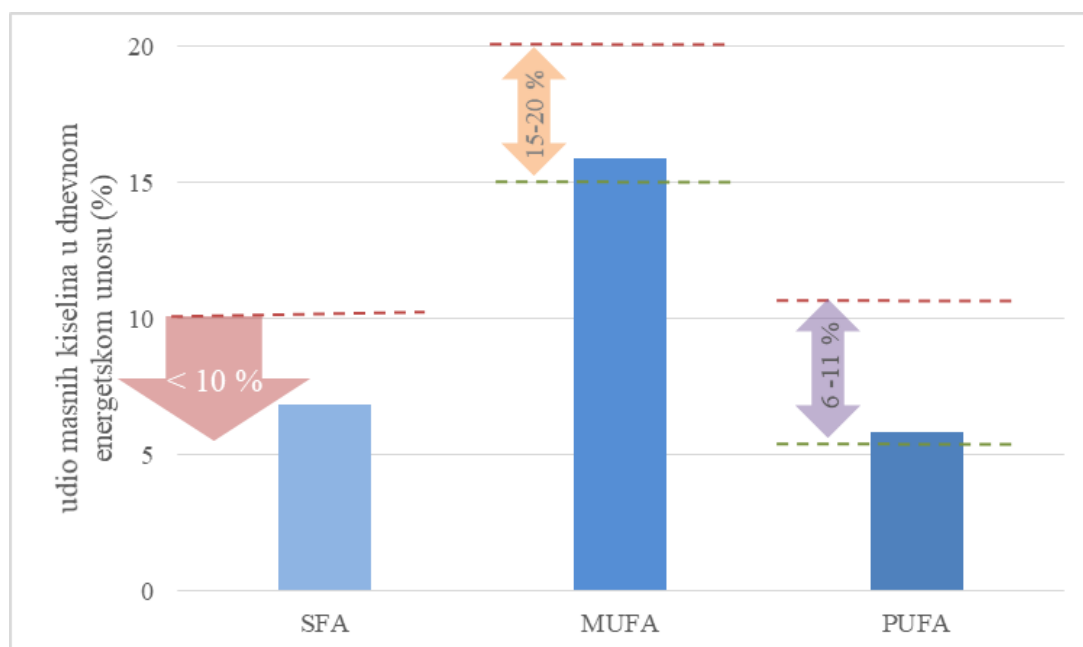
MAKRONUTRIJENTI	DAN 1	DAN 2	DAN 3
Masti (% u E <sub>d</sub> )	33,72	31,43	29,63
Ugljikohidrati (% u E <sub>d</sub> )	45,76	53,87	45,47
Proteini (% u E <sub>d</sub> )	23,36	20,20	27,64

E<sub>d</sub> - dnevni unos energije

Tablica 9. prikazuje udio pojedinih makronutrijenata; proteina, masti i ugljikohidrata za svaki od tri dana kao postotak ukupnog energetskeg dnevnog unosa. Najveći udio proteina zastupljen je u trećem jelovniku s obzirom na to da on sadrži tri serviranja piletine te otprilike tri serviranja mliječnih proizvoda.

Najmanje količine proteina sadrži jelovnik drugog dana s obzirom na to da je kao primjer večere stavljen vegeterijanski obrok tj. kao što možemo vidjeti u tablici 7. varivo od slanutka, brokule i poriluka.

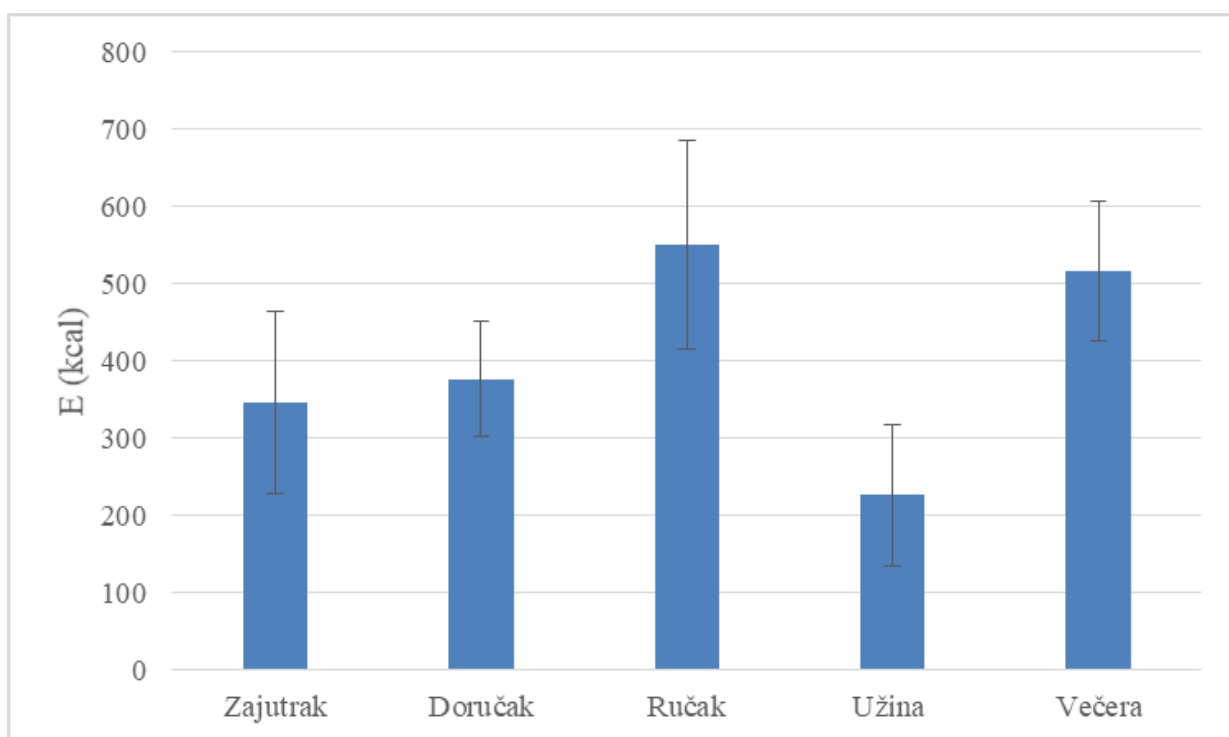
Što se tiče masti najveći je udio zastupljen prvi dan kada je konzumirano crveno meso. Na primjeru možemo vidjeti zašto njegova konzumacija nije preporučena u preporukama MIND dijete. Kao što je navedeno u tablici broj 7. jelovnik za drugi dan sadrži kikiriki maslac i čokoladni keks koji sadrže veće količine masti, a iz tablice broj 9. možemo vidjeti kako najmanji udio masti ima jelovnik trećeg dana.



**Slika 5.** Prikaz udjela masnih kiselina u dnevnom energetskom unosu u postocima jelovnika MIND dijete

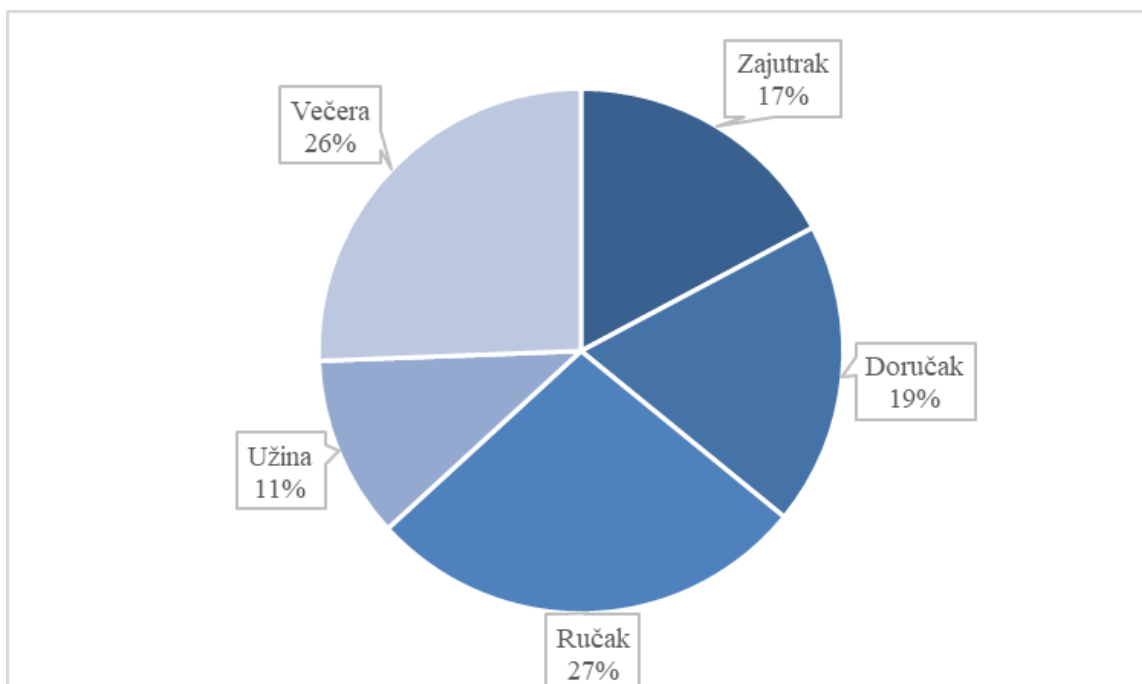
Slika 5 prikazuje kako su zasićene masne kiseline zastupljene udjelu od 6,37 % dok je udio mononezasićenih masnih kiselina 15,87 %, a polinezasićenih masnih kiselina 5,82 %.

Promatrajući udjele ugljikohidrata vidljivo je kako je najveći udio ugljikohidrata zastupljen drugi dan dok prvi i treći imaju približno iste vrijednosti. U ovoj tablici navedeni su udjeli makronutrijenata u odnosu na ukupni energetske unos. Prvi dan ukupni energetske unos iznosi 2057,74 kcal, drugi dan 1965,69 kcal, a treći dan 2029,76 kcal.



**Slika 6.** Prikaz raspodjele energije u kcal po obrocima (srednje vrijednosti s pripadnom standardnom devijacijom)

Iz slike 6 prema srednjim vrijednostima energetske udjela pojedinog obroka možemo iščitati kako je u ručku sadržano najviše kilokalorija tj. oko 550 kcal, zatim slijedi večera u kojoj je sadržano otprilike 515 kcal, u doručku je sadržano oko 380 kcal dok najmanje kilokalorija sadrže zajuttrak; 350 kcal te užina; oko 230 kcal.



Slika 7. Prikaz udjela svakog obroka u dnevnom energetsom unosu.

Iz slike 7 možemo iščitati udjele srednjih vrijednosti energetskeg unosa pojedinih obroka izražene u postocima. U dnevnom unosu najveći udio energije sadrži ručak s 27 %, zatim s 26 % slijedi večera pa doručak s 19 % dok najmanji udio energije sadrže zajuttrak s 17 % i užina s 11%.

Tablica 10. prikazuje masu pojedinih mikronutrijenata jelovnika za svaki od tri dana. Izdvojene su vrijednosti vitamina i mineralnih tvari čija je važnost spomenuta u teorijskom dijelu.

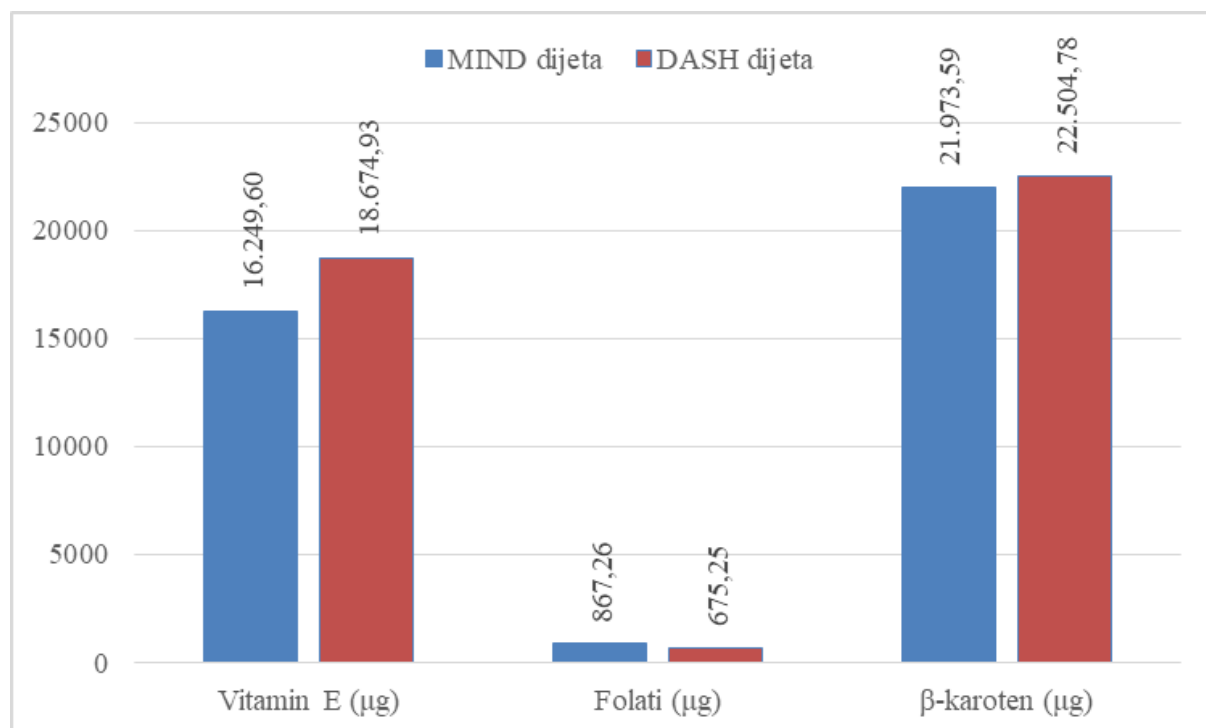
**Tablica 10.** Prikaz mase pojedinih mikronutrijenata u jelovnicima za dan1, dan 2 i dan 3.

MIKRONUTRIJENT	DAN 1	DAN 2	DAN 3
Vitamin A	2216,10 µg	2218,15 µg	1517,80 µg
Vitamin D	10,92 µg	3,85 µg	0,68 µg
Vitamin K	2158,43 µg	2220,47 µg	1418,152 µg
Vitamin E	17 mg	20,96 mg	10,79 mg
Vitamin C	446,83 mg	296,86 mg	166,88 mg
Vitamin B <sub>1</sub>	1,53 mg	1,82 mg	1,65 mg



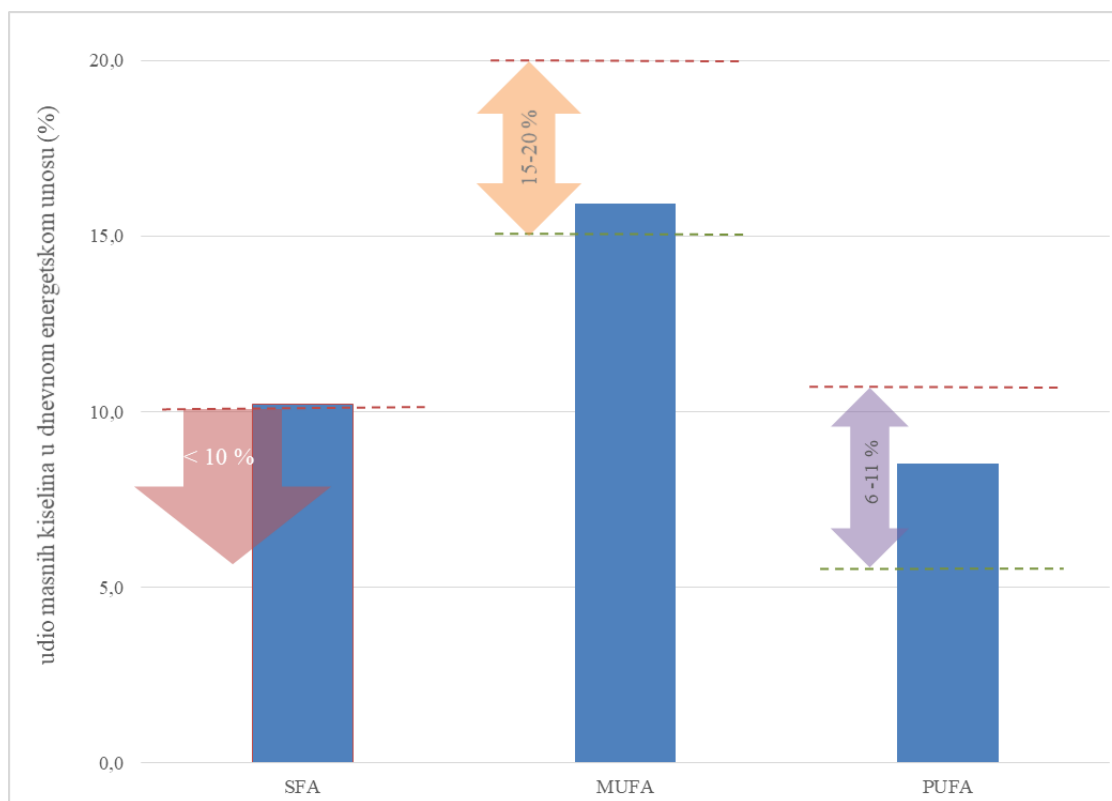
**Tablica 10.** Prikaz mase pojedinih mikronutrijenata u jelovnicima za dan1, dan 2 i dan 3 – nastavak.

Vitamin B <sub>2</sub>	2,63 mg	2,86 mg	3,04 mg
Vitamin B <sub>3</sub>	18,67 mg	25,66 mg	26,08 mg
Vitamin B <sub>5</sub>	5,98 mg	6,50 mg	8,01 mg
Vitamin B <sub>6</sub>	2,95 µg	2,45 µg	2,57 µg
Vitamin B <sub>12</sub>	6,89 µg	3,90 µg	6,67 µg
Folat	408,75 µg	1385,55 µg	807,48 µg
Kalcij	1363,7 mg	1631,48 mg	1736,38 mg
Željezo	18,71 mg	27,31 mg	20,75 mg
Magnezij	576,30 mg	779,24 mg	598,71 mg
Cink	14,73 mg	14,61 mg	13,83 mg
Fosfor	2068,52 mg	1968,67 mg	2312,57 mg
Kalij	4233 mg	6077,76 mg	4861,84 mg
Natrij	2149,11 mg	1723,07 mg	2727,10 mg
β-karoten	25345,39 µg	24684,69 µg	15890,68 µg



**Slika 8.** Usporedba srednjih vrijednosti trodnevni jelovnika mikronutrijenata (vitamina E, folata i β-karotena) MIND dijete i DASH dijete

U slici 8 uspoređene su srednje vrijdnosti trodnevni jelovnika MIND dijete i DASH dijete. Iz grafa možemo iščitati kako su srednje vrijdnosti vitamina E i  $\beta$ -karotena veće kod DASH dijete dok su vrijdnosti folata veće kod MIND dijete.



**Slika 9.** Prikaz udjela masnih kiselina u dnevnom energetsom unosu u postocima jelovnika DASH dijete

Iz slici 9 možemo iščitati kako je udio srednjih vrijdnosti zasićenih masnih kiselina trodnevnog jelovnika DASH dijete veći od 10 % ukupnog energetsog dnevnog unosa te iznosi 10,2 %. Udio mononezasićenih masnih kiselina iznosi 15,9 % dok udio polinezasićenih masnih kiselina iznosi 8,5 %.

#### 4.2. Rasprava

Udjeli makronutrijenata osmišljenih jelovnika MIND dijete u skladu su s preporučenim vrijdnostima udjela makronutrijenata u odnosu na ukupni dnevni energetske unos. Kao što je navedeno u tablici 1. raspon za dnevni unos proteina je od 10 do 35 %. S obzirom na to da jelovnik za prvi dan ima 23,36 % proteina, za drugi dan 20,20 %, a za treći dan 27,64 % proteina sve vrijdnosti su u skladu s preporukama za odrasle osobe (EU 196, 2018). Raspon za udio ugljikohidrata kreće se od 45 do 65 % za odrasle osobe. Jelovnici od prvog

do trećeg dana, što je vidljivo u tablici 9. iznose 45,76 %, 53,87 % i 45,47 %. Kao što je navedeno u teorijskom dijelu unos esencijalnih aminokiselina vrlo važan je za sintezu ključnih spojeva za pravilnu funkciju organizma i smanjenje rizika od razvoja demencije (Kepka i sur., 2020). Tu spada i prethodno navedeni L-karnitin čija je prisutnost ključna kako bi se spriječila degradacija moždanih stanica. Zbog toga je vrlo važno da isplanirani jelovnik sadrži visoke udjele proteina bogatog aminokiselinskog sastava. Što se tiče udjela masti, oni su za razliku od ugljikohidrata čiji su dnevni udjeli u jelovnicima bliži donjoj granici, puno bliži gornjoj granici te iznose 33,72 %, 31,43 % i 29,63 %. Ipak, većinom se radi o nezasićenim masnim kiselinama iz maslinovog ulja, a ne o zasićenim masnim kiselinama koje mogu imati štetan utjecaj na zdravlje, kao što je navedeno u teorijskom dijelu.

S druge strane, uspoređujući udjele mikronutrijenata MIND jelovnika s referentnim dnevnim unosima prema FNB (2011) vidljivo je da nisu sve vrijednosti mikronutrijenata zadovoljene. Prvo imamo vitamin A čije preporuke iznose od 700 do 900 µg, te iz tablice 10. možemo iščitati kako je njegov unos zadovoljen. Preporučeni unos za vitamin D je oko 15 µg dnevno. Prema tome svaki jelovnik ima manje količine vitamina D od preporučenih. Važno je spomenuti kako izvor vitamina D nije samo hrana već i Sunce pa se prethodno spomenuto provođenje tjelesnih aktivnosti preporuča provoditi vani u okolišu. Preporučene vrijednosti za vitamin K kreću se od 90 do 120 µg i zadovoljene su u sva tri jelovnika, dok se za vitamin E kreću oko 15 mg dnevno i zadovoljene su u prva dva dok u trećem jelovniku nisu. Preporuke za vitamin C kreću se od 75 do 90 mg i u sva tri jelovnika te vrijednosti su zadovoljene. Slijede preporuke za vitamine B skupine koje za B<sub>1</sub> iznose od 1,1 do 1,2 mg dnevno, B<sub>2</sub> 1,1 do 1,3 mg, B<sub>3</sub> od 14 do 16 mg dnevno, B<sub>5</sub> oko 5 mg dnevno, B<sub>6</sub> 1,3 mg dnevno, a B<sub>12</sub> 2,4 µg dnevno. Jelovnici za sva tri dana zadovoljavaju navedene vrijednosti. Preporuke za unos folata su oko 400 µg dnevno što je zadovoljeno jelovnicima. Slijede mineralne tvari. Preporuke za cink su od 8 do 11 mg dnevno, za kalcij oko 1000 mg dnevno, željezo 8 mg za muškarce i 18 za žene, za magnezij iznose od 320 do 420 mg dnevno, fosfor 700 mg, β-karoten od 6 do 15 mg, kalij od 2600 do 3400 mg dnevno i natrij 1500 mg dnevno. Jelovnicima su zadovoljene sve preporučene vrijednosti unosa mineralnih tvari. Što bih jedino promijenila jest smanjila unos natrija tj. soli jer je analizom jelovnika primjećeno da se vrijednosti natrija kreću od 1700 do 2700 mg dnevno što može biti opasno za kardiovaskularnu sliku.

Uspoređujući srednje vrijednosti trodnevnih jelovnika mikronutrijenata (vitamina E, folata i β-karotena) MIND dijete i DASH dijete vidljivo je kako jelovnik DASH dijete sadrži

veće količine vitamina E i  $\beta$ -karotena dok jelovnik MIND dijete sadrži veće količine folata. Važno je naglasiti kako srednje vrijednosti oba jelovnika zadovoljavaju referentne vrijednosti navedenih mikronutrijenata prema FNB (2011) te nema značajne razlike u kvantitativnim vrijednostima ( $p > 0,05$ ).

Što se tiče unosa masnih kiselina, prema grafovima 1. i 5. koji prikazuju udio masnih kiselina u dnevnom energetske unosu jelovnika MIND dijete tj. DASH dijete, vidljivo je kako je udio zasićenih, mononezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina veći u DASH dijete. U jelovniku DASH dijete rizično je što je udio ukupnih zasićenih masnih kiselina veći od 10 % jer prehrana bogata zasićenim masnim kiselinama povećava LDL-kolesterol, zajedno s trans masnim kiselinama. Također, one smanjuju HDL-kolesterol i remete omjer ukupnog kolesterola i HDL kolesterola gdje je poželjno da udio HDL-kolesterola bude što viši (EFSA, 2010). Zasićene masne kiseline povezane su s većim rizikom od razvoja kardiovaskularnih bolesti. Vrijednosti mononezasićenih masnih kiselina i polinezasićenih masnih kiselina kod oba jelovnika kreću se u rasponu preporučenih vrijednosti ukupnog energetske unosa tj. između 15 i 20 % za mononezasićene te 6 i 12 % za polinezasićene masne kiseline.

## 5. ZAKLJUČCI

MIND dijeta je kombinacija DASH dijete i mediteranske prehrane koja je vrlo poznata, zbog čega pri provođenju dijete nije potrebna rigorozna promjena prehrambenih navika, a na osnovu provedenog istraživanja može se zaključiti:

1. Iz predloženih jelovnika prema smjernicama MIND dijete vidljivo je kako se može zadovoljiti preporučeni dnevni unos svih makronutrijenata.
2. Iz plana jelovnika MIND dijete za tri dana vidljivo je kako je teško zadovoljiti dnevni unos svih mikronutrijenata, ali se pravilnim provođenjem dijete ne može postići deficit pojedinog vitamina ili mineralne tvari zato što je preporučena vrijednost većine mikronutrijenata bila zadovoljena u barem dva od tri isplanirana jelovnika.
3. Pridržavanje MIND dijete je durativno, jer sama dijeta nema prestroga pravila te unatoč tome što ima 5 skupina namirnica čija se konzumacija ne preporuča (crveno i procesirano meso, maslac i margarin, punomasni sir, peciva, slatkiši, kolači te pržena i brza hrana) opet je njihova konzumacija dopuštena u određenoj mjeri.
4. MIND dijeta stavlja naglasak na konzumaciju hrane bogate različitim spojevima tj. fitokemikalijama, pigmentima, vitaminima i mineralnim tvarima koje imaju antioksidativni učinak i nemaju samo pozitivan učinak na smanjenje kognitivnog pada, već imaju brojne benefite za prevenciju brojnih drugih bolesti kao što su kardiovaskularne bolesti ili karcinomi.
5. Usporedbom MIND i DASH dijete zaključujem kako obje dijete osiguravaju potrebne količine mikronutrijenata ključnih za smanjenje rizika od kognitivnog pada (vitamin E, folati i  $\beta$ -karoten, koji se ne razlikuju značajno ( $p>0,05$ ))
6. Preuzeti jelovnici DASH dijete sadrže prevelike količine zasićenih masti što može povećati rizik ne samo od razvoja demencije već i kardiovaskularnih bolesti, a njihov prosječan udio u jelovnicima MIND dijete je u skladu s preporukama (SFA: 6,8%; MUFA: 15,8%; PUFA: 5,8%).

## 6. LITERATURA

Agarwal P, Wang Y, Buchman AS, Holland TM, Bennett DA, Morris MC (2018) Mind Diet Associated with Reduced Incidence and Delayed Progression of Parkinsonism in Old Age. *J Nutr Health Aging*. **22**, 1211-1215. doi:10.1007/s12603-018-1094-5.

Aminianfar A, Keshteli AH, Esmailzadeh A, Adibi P (2020) Association between adherence to MIND diet and general and abdominal obesity: a cross-sectional study. *Nutr J* **19**, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00531-1>

Butte NF, Caballero B (2012) Modern Nutrition in Health and Disease. U: Ross AC, Caballero B, Cousin RJ, Tucker KL, Ziegler TR (ured.) Energy needs: Assessment and Requirements, 11 izd., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia/Baltimore/New York/London/Buenos Aires/Hong Kong/Tokyo, str. 88-99.

Cherian L, Wang Y, Fakuda K, Leurgans S, Aggarwal N, Morris M (2019) Mediterranean-Dash Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) Diet Slows Cognitive Decline After Stroke. *J Prev Alzheimers Dis* **6**, 267-273. doi:10.14283/jpad.2019.28.

Crom TOE, Mooldijk SS, Ikram MK, Ikram MA, Voortman T (2022) MIND diet and the risk of dementia: a population-based study. *Alzheimer's Res Ther* **14**, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s13195-022-00957-1>

Dhana K, James BD, Agarwal P, Aggarwal NT, Cherian LJ, Leurgans SE, Barnes LL, Bennett DA, Schneider JA (2021) MIND diet, common brain pathologies, and cognition in community-dwelling older adults. *J Alzheimers Dis*. **83**, 683-692. doi:10.3233/JAD-210107.

Dominguez LJ, Barbagallo M (2018) Nutritional prevention of cognitive decline and dementia. *Acta Biomed* **89**, 276-290. [10.23750/abm.v89i2.7401](https://doi.org/10.23750/abm.v89i2.7401)

EFSA (2010) Scientific Opinion on establishing Food-Based Dietary Guidelines. EFSA-European Food Safety Authority, <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2010.1460>. Pristupljeno 23. srpnja 2022.

EU/C 196:2018 Službeni list Europske unije - Oblici izražavanja i prezentiranja nutritivne deklaracije. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/HR/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:196:FULL&from=LV>

Guasch-Ferre M, Willett WC (2021) The Mediterranean diet and health: a comprehensive overview. *J. Intern. Med.* **290**, 549-566. doi: 10.1111/joim.13333

Harvard Collage, T.H. Chan School of Public Health (2011) The Nutrition Source, <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/croatian/>.

Pristupljeno 7. srpnja 2022.

Heller M (2021) The DASH Diet Mediterranean Solution - The DASH Diet and the Mediterranean Diet US News & World Reports: Best and Healthiest Diet Plans, <https://www.dashdiet.org/med-sample-menus.html>. Pristupljeno 16. srpnja 2022.

Ibsen DB, Levitan EB, Akesson A, Gigante B, Wolk A (2022) The DASH diet is associated with a lower risk of heart failure: a cohort study. *Eur J Prev Cardiol* **29**, 1114-1123. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac003>

Kepka A, Ochocinska A, Borzym-Kluczyk M, Skorupa E, Stasiewicz-Jarocka B, Chojnowska S, Waszkiewicz N (2020) Preventive Role of L-Carnitine and Balanced Diet in Alzheimer's Disease. *Nutrients* **12**, 1987. doi:10.3390/nu12071987

Kheirouri S, Alizadeh M (2021) MIND diet and cognitive performance in older adults: a systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr* **14**, 1-19. doi=10.1080/10408398.2021.1925220

Khoshbakht Y, Moghtaderi F, Bidaki R, Hosseinzadeh M, Salehi-Abargouei A (2021) The efect of dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet on attention-defcirt hyperactivity disorder (ADHD) symptoms: a randomized controlled clinical trial. *Eur J Nutr* **60**, 3647–3658. <https://doi.org/10.1007/s00394-021-02527-x>

Kim Yj, Karceski S (2021) Alzheimer Disease and Mood. *AAN* **97**, 1363-1366. doi:10.1212/WNL.0000000000012607

Lacatusu CM, Grigorescu ED, Floria M, Onofrienscu A, Mihai BM (2019) The Mediterranean Diet: From an Environment-Driven Food Culture to an Emerging Medical Prescription. *Int J Environ Res Public Health* **16**, 942. doi:10.3390/ijerph16060942

Lam AB, Kervin K, Tanis JE (2021) Vitamin B12 impacts amyloid beta-induced proteotoxicity by regulating the methionine/S-adenosylmethionine cycle. *Cell Rep* **36**, 109753. [10.1016/j.celrep.2021.109753](https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.109753)

Lee RD, Nieman DC (2013) Nutritional assessment, 6. izd., McGraw-Hill, New York, str. 37.

Liss JL, Assuncao SS, Cummings J, Atri A, Geldmacher DS, Candela SF i sur. (2021) Practical recommendations for timely, accurate diagnosis of symptomatic Alzheimer's disease (MCI and dementia) in primary care: a review and synthesis. *J Intern Med* **290**, 310-334. <https://doi.org/10.1111/joim.1324>

Liu X, Morris MC, Dhana K, Ventreelle J, Johnson K, Bishop L, Hollings CS, Boulin A, Laranjo N, Stubbs BJ, Reilly X, Carey VJ, Wang Y, Furtado JD, Marcovina SM, Tangney C, Aggarwal NT, Arfanakis K, Barnes LL (2021) 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* **102**, 106270. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2021.106270>

Majnović SK (2021) Nutritivna potpora kod pretilosti. U: Štimac D, Krznarić Ž, Bender DV, Obrovac Glišić M (ured.) Dijetoterapija i klinička prehrana, 2. izd., Medicinska naklada, Zagreb, str. 175-184.

Mayo Clinic (2021) DASH diet: Guide to recommended servings. Nutrition and healthy eating, <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/dash-diet/art-20050989>. Pristupljeno 23. srpnja 2022.

Mayo Foundation for Medical Education and Research (2021) DASH diet: Guide to recommended servings, NCH-Healthcare Clinic, <https://nchmd.org/health-library/articles/art-20050989/>. Pristupljeno 12. srpnja 2022.

McGrattan AM, McGuinness B, McKinley MC, Kee F, Passmore P, Woodside JV i sur. (2019) Diet and Inflammation in Cognitive Ageing and Alzheimer's Disease. *Curr Nutr Rep* **8**, 53-65. <https://doi.org/10.1007/s13668-019-0271-4>

Metcalf-Roach A, Yu AC, Golz E, Cirstea M, Sundvick K, Kliger D, Foulger LH, Mackenzie M, Finlay BB, Appel-Cresswell S (2021) MIND and Mediterranean Diets Associated with Later Onset of Parkinson's Disease. *Mov Disord* **36**, 977-984. doi: 10.1002/mds.28464



Mimica N, Bogdanović N, Tomasović Mrčela N, Tomek-Roksandić S, Kušan Jukić M, Klepac N i sur. (2017) Alzheimerova bolest – gerijatrijski gerontološko-javnozdravstveni prioriteti. U:

Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Sacks FM, Barnes LL, Bennet DA (2015) MIND diet slows cognitive decline with aging. *Alzheimers Dement* **11**, 1015-1022. doi:10.1016/j.jalz.2015.04.011.

Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Sacks FM, Bennett DA, Aggarwal NT (2015) MIND Diet Associated with Reduced Incidence of Alzheimer's Disease. *Alzheimers Dement* **11**, 1007-1014. doi:10.1016/j.jalz.2014.11.009.

NEMO (2021) Mediterranean-style diet. Nutrition Education Materials Online, [https://www.health.qld.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0032/946049/cardiac-meddiet.pdf](https://www.health.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0032/946049/cardiac-meddiet.pdf).  
Pristupljeno 12. srpnja 2022.

NIH (2006) Your Guide To Lowering Your Blood Pressure With DASH. U.S. Department Of Health And Human Services, [https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/public/heart/new\\_dash.pdf](https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/public/heart/new_dash.pdf).  
Pristupljeno 9. srpnja 2022.

NIH (2011) Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Elements. NIH-National Institutes of Health, [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545442/table/appJ\\_tab3/?report=objectonly](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545442/table/appJ_tab3/?report=objectonly).  
Pristupljeno 16. srpnja 2022.

NIH (2011a) Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Vitamins. NIH-National Institutes of Health, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56068/table/summarytables.t2/?report=objectonly>.  
Pristupljeno 16. srpnja 2022.

NIH (2011b) Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Total Water and Macronutrients. NIH-National Institutes of Health, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56068/table/summarytables.t4/?report=objectonly>.  
Pristupljeno 16. srpnja 2022.

Omar SH (2019) Mediterranean and MIND Diets Containing Olive Biophenols Reduces the Prevalence of Alzheimer's Disease. *Int J Mol Sci* **20**, 2797. doi:10.3390/ijms20112797

Ooi YJ (2019) Diets: DASH vs Flexitarian vs Mediterranean vs MIND – Advanxs Health, <https://blog.advanxhealth.com/diet-dash-flexitarian-mediterranean-mind/>. Pristupljeno 14. srpnja 2022.

Pavić E (2019) Što je ustvari DASH dijeta? – Sv. Katarina - specijalna bolnica. <https://www.svkatarina.hr/blog/sto-je-ustvari-dash-dijeta>. Pristupljeno 8. srpnja 2022.

Sošić M, Vuletić V, Tomić Z, Bogdanović N (2018) Dijagnostički i terapijski pristup pacijentu s kognitivnim smetnjama. *Med. Flum.* **54**, 140-154. [https://doi.org/10.21860/medflum2018\\_198234](https://doi.org/10.21860/medflum2018_198234)

Štalić Z (2008) Energetske i nutritivne potrebe. *Medicus* **17**, 5-17.

USDA (1996) The Food Guide Pyramid, [https://moodle.srce.hr/2020-2021/pluginfile.php/4185182/mod\\_resource/content/0/Food%20Guide%20Pyramid%201992.pdf](https://moodle.srce.hr/2020-2021/pluginfile.php/4185182/mod_resource/content/0/Food%20Guide%20Pyramid%201992.pdf). Pristupljeno 7. srpnja 2022.

USDA (2021) Start simple with my plate. USDA-United States Department of Agriculture, [https://myplate-prod.azureedge.us/sites/default/files/202108/2020MyPlatePlan\\_2000cals\\_Age14%2B.pdf](https://myplate-prod.azureedge.us/sites/default/files/202108/2020MyPlatePlan_2000cals_Age14%2B.pdf). Pristupljeno 19. srpnja 2022.

Vranešić Bender D, Krznarić Ž (2017) Nutritivni status i prehrana u Alzheimerovoj bolesti. U: Tomek-Roksandić S, Mimica N, Kušan Jukić M i sur. (ured.) Alzheimerova bolest i druge demencije – rano otkrivanje i zaštita zdravlja, 1. izd., Medicinska naklada, Zagreb, str. 169-173.

Willett WC, Stampfer MJ (2012) Modern Nutrition in Health and Disease. U: Ross AC, Caballero B, Cousin RJ, Tucker KL, Ziegler TR (ured.) Foundations of a Healthy Diet, 11 izd., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia/Baltimore/New York/London/Buenos Aires/Hong Kong/Tokyo, str.1455-1466.

Živković R (2002) Dijetetika, 1. izd., Medicinska naklada, Zagreb, str. 282-287.

## Izjava o izvornosti

Ja Ana Maltar izjavljujem da je ovaj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

---

Vlastoručni potpis