

# Povezanost neuroprotektivnih prehrambenih navika s teškim oblicima parodontitisa

---

**Soleša, Mia**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:946559>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**Mia Soleša**

**POVEZANOST NEUROPROTEKTIVNIH PREHRAMBENIH NAVIKA S TEŠKIM  
OBLICIMA PARODONTITISA**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2023./2024.**

**Mentor:**

**dr. sc. Ana Družijanić, dr. med. dent.**

**Split, srpanj 2024.**

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1. Parodontitis.....	2
1.2. Povezanost parodontitisa i sistemskih bolesti.....	2
1.3. Povezanost parodontitisa i neuroloških bolesti.....	3
1.4. Utjecaj prehrane na parodontitis i neurološki status.....	4
1.5. MIND dijeta.....	5
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	6
2.1. Cilj istraživanja.....	7
2.2. Hipoteze.....	7
3. MATERIJALI I METODE.....	8
3.1. Ustroj istraživanja.....	9
3.2. Ispitanici.....	9
3.3. Intervencije i mjerenja.....	9
3.4. Neuropsihologijska obrada.....	10
3.5. Parodontološki pregled.....	11
3.6. Obrada podataka o prehrambenim navikama.....	11
3.7. Statistička analiza.....	12
4. REZULTATI.....	13
5. RASPRAVA.....	14
6. ZAKLJUČCI.....	23
7. LITERATURA.....	25
8. SAŽETAK.....	30
9. SUMMARY.....	32
10. ŽIVOTOPIS.....	34
11. DODATAK.....	36

*Želim zahvaliti svojoj mentorici, dr.sc. Ani Družijanić na beskonačnom strpljenju i pomoći pri pisanju ovog diplomskog rada.*

*Također, veliko hvala doc. dr. sc. Mariji Roguljić na nesebičnoj pomoći i usmjeravanju prilikom izrade ovog diplomskog rada.*

*Hvala mojim prijateljicama i kolegicama koje su obilježile ovaj studentski put životnim uspomenama.*

*Od srca hvala mojoj Luci i Miji i mome Krunu što su mi uvijek bili vjetar u leđa.*

*Na kraju, najveće hvala dugujem svojoj obitelji, a posebno mami i tati, na bezuvjetnoj ljubavi, i tome što nikada nisu sumnjali u moje sposobnosti. Zbog vas sam danas tu gdje jesam.*

## **POPIS KRATICA**

CRP – C-reaktivni protein

MMP – metaloproteinaze

IL-1 $\beta$  – interleukin 1 $\beta$

TNF- $\alpha$  – faktor nekroze tumora

LGI – od engl. *Low Grade Inflammation*

SŽS – središnji živčani sustav

MCI – od engl. *Mild Cognitive Impairment*

MIND – od engl. *Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay*

DASH – od engl. *Dietary Approaches to Stop Hypertension*

KBC – klinički bolnički centar

MEDAS – od engl. *Mediterranean Diet Adherence Screener*

MDSS – od engl. *Mediterranean Diet Serving Score*

TMT – od engl. *Trail Making Test*

ZSB – zamjena slova brojevima

SDMT – od engl. *Symbol Digit Modalities Test*

GR – gingivna recesija

CAL – od engl. *clinical attachment loss*

PI – plak indeks

BOP – od engl. *bleeding on probing*

IQR – od engl. *interquartile range*

N – broj ispitanika

## **1. UVOD**

## 1.1. Parodontitis

Parodontitis je multifaktorijska bolest potpornog tkiva zuba potaknuta infekcijom, a u kojoj sastav biofilma ima značajnu ulogu. Bolest prvotno zahvaća gingivu, a zatim i ostala tkiva parodonta, što rezultira gubitkom potpornih tkiva zuba, a time posljedično i zuba (1,2). Primarni uzročnik parodontne bolesti je kolonizacija potpornih tkiva bakterijama. Iako je napredovanje bolesti određeno odgovorom domaćina i lokalnim čimbenicima poput plaka i tvrdih zubnih naslaga, genetika, okolišni čimbenici te sistemsko zdravlje pacijenta i životne navike također igraju ulogu (1,2). Parodontna bolest, pogotovo njezini blagi i umjereni oblici, vrlo je raširena u odrasloj populaciji diljem svijeta, sa stopama prevalencije oko 50%, dok učestalost pojave njezinog teškog oblika raste osobito između trećeg i četvrtog desetljeća života, s globalnom prevalencijom oko 10% (2). Ako se ne liječi, parodontitis dovodi do destrukcije pričvrsnog tkiva zuba (gingiva, cement, parodontni ligament i alveolarna kost) i eventualnog gubitka zuba, ugrožavajući funkciju žvakanja, estetiku kao i kvalitetu života (3).

## 1.2. Povezanost parodontitisa i sistemskih bolesti

Parodontitis je povezan s drugim kroničnim poremećajima uzrokovanim upalom, uključujući različite kardiovaskularne, neurodegenerativne i autoimune bolesti (4).

Prisutnost patogenog biofilma na površini zuba potiče imunološke mehanizme domaćina što dovodi do upalne reakcije i promjene gingivalnog te parodontnog tkiva zuba. Pri upalnoj reakciji dolazi do otpuštanja specifičnih proupalnih medijatora i enzima uključujući C-reaktivni protein (CRP), metaloproteinaze (MMP), interleukin 1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) i faktor nekroze tumora (TNF- $\alpha$ ). S obzirom na kumulativno povećanje upalnih citokina, parodontitis obično evoluira u akutnu i kroničnu upalu na razini gingive, što može predstavljati negativan čimbenik i mogući faktor rizika za razvoj raznih sistemskih bolesti (5).

Primijećeno je da upala kod najčešćih kroničnih bolesti, kao što su dijabetes, pretilost, kardiovaskularne i neurološke bolesti, uključuje upalu niskog stupnja (engl. *Low Grade Inflammation*, LGI), a u nekim slučajevima, LGI je povezana s parodontalnom bolešću, iako nije utvrđena uzročnost (6). Neurodegenerativna bolest širok je izraz za skupinu poremećaja koji oštećuju središnji živčani sustav (SŽS), a karakterizirana je progresivnim gubitkom neuronske strukture i funkcije. To su neizlječive bolesti koje dovode do progresivnog opadanja ili potpunog gubitka senzornih, motoričkih i kognitivnih funkcija (7).

Čimbenik rizika se može definirati kao karakteristika koja je povezana s povećanom stopom naknadne pojave bolesti, s tim da je važno napomenuti da to što se čimbenik rizika

dovodi u vezu s bolešću ne znači da ju i uzrokuje. Faktori rizika mogu biti modificirajući i nemodificirajući. Modificirajući čimbenici rizika obično su okolišni faktori ili navike koje se mogu mijenjati, dok su nemodificirajući čimbenici rizika poput genetike i odgovora pojedinca na upalu svojstveni pojedincu te ih nije lako promijeniti (19). Mnogi modificirajući čimbenici rizika kao što su pušenje i prekomjeren unos hrane doprinose povećanju upalnih markera. Parodontitis i druge kronične upalne bolesti dijele neke modificirajuće čimbenike rizika kao što su pušenje, stres, depresija, konzumacija alkohola, pretilost i dijabetes (20).

### **1.3. Povezanost parodontitisa i neuroloških bolesti**

Poznato je da je sustavna upala povezana s kognitivnim propadanjem i razvojem demencije. Novija istraživanja parodontitis kao upalnu bolest izazvanu disbiotičkim biofilmom navode kao faktor rizika za demenciju i kognitivno oštećenje (8). Unatoč tome što povezanost parodontitisa i demencije nije u potpunosti razjašnjena, pacijenti koji boluju od demencije imaju tendenciju lošijeg parodontnog statusa, a sustavna upala može posredovati u povezanosti između parodontitisa i kognitivnog oštećenja (9).

Iwasaki i suradnici proveli su istraživanje koje je pokazalo da su teški parodontitis i veličina površine parodontne upale povezani s povećanom incidencijom blagog kognitivnog oštećenja (engl. *Mild Cognitive Impairment*, MCI) (10). Nekoliko istraživanja poput onog Batty i suradnika te Tsakos i suradnika ukazuju na povezanost manjeg broja zubi i kognitivnog propadanja te demencije kod ispitanika (11, 12). Istraživanje Yu i Kuo navodi kako je bolji kognitivni status povezan s nižim rizikom oboljenja od parodontitisa (13).

Blagi kognitivni poremećaj stanje je karakterizirano pogoršanjem pamćenja i pažnje te oštećenjem kognitivnih funkcija, koje je veće od očekivanog s obzirom na dob i razinu obrazovanja pojedinca, no ne utječe značajno na njegove svakodnevne aktivnosti (14). Blagi kognitivni poremećaj može napredovati i do stanja demencije, uglavnom u obliku Alzheimerove bolesti (15). Parodontni patogeni bogati su endotoksinima i lipopolisaharidima (LPS) koji stimuliraju aktivnost imunoloških stanica i proizvodnju citokina. Citokini se mogu proširiti u mozak krvotokom ili perifernim živčanim završecima, a jednom kada uđu u mozak mogli bi stimulirati glijalne stanice i inducirati neurološku upalu, što može pridonijeti nastanku ili progresiji Alzheimerove bolesti (16). Upalne molekule kroz fenestrirane kapilare krvno-moždane barijere prelaze iz sustavne cirkulacije u mozak, gdje mogu aktivirati stanice endotela za prijenos aktivacijskih signala u mozak, što rezultira povećanom upalom mozga. Osim krvno-



moždanom barijerom, bakterije iz usne šupljine mogu u mozak prijeći i neuronskim putevima. Na taj način patogeni, tj. njihovi lipopolisaharidi vezanjem na receptore pokreću transdukciju signala u više koraka s porastom citokina, a kronična stimulacija neuronskih završetaka lipopolisaharidima može dovesti do oštećenja neurona (17, 18).

#### **1.4. Utjecaj prehrane na parodontitis i neurološki status**

Povećani unos životinjskih masti (zasićenih masnih kiselina), crvenog mesa, soli, rafiniranih ugljikohidrata, pržene hrane, a smanjeni unos voća, povrća, vlakana, vitamina C i ostalih antioksidansa, kao i manjak vitamina D, dovest će do pojačane upale, dok s druge strane, tjelovježba i unos niskokalorične hrane kao što su voće, povrće i riba, smanjuju proizvodnju proupalnih molekula (21). Iako etiologija parodontitisa primarno uključuje biofilm povezan s lošim oralno higijenskim navikama, parodontitis nastaje kao posljedica neuravnoteženog imunološkog odgovora domaćina na disbiotički biofilm (22). Istraživanja su pokazala da smanjenje oksidativnog stresa u kombinaciji s povećanim unosom antioksidansa prehranom modulira imunološki odgovor domaćina i time djeluje blagotvorno na parodontalnu upalu (23).

Kod zdravih osoba, normalno je da s godinama dolazi do opadanja kognitivnih sposobnosti. Mehanizmi koji doprinose normalnom procesu starenja, kao što su oksidativni stres i slobodni radikali slični su onima koji doprinose i razvoju neurodegenerativnih bolesti. Ako im dodamo različite genetske i okolišne čimbenike, ovi mehanizmi se pogoršavaju u patološkim stanjima (24).

Povišeni upalni markeri povezani su s neurodegenerativnim stanjima te se smatra da povećavaju neurološku upalu putem neuronskih i hormonalnih putova (25).

Prehrana se smatra važnim modificirajućim čimbenikom koji igra ulogu u sprječavanju odnosno odgađanju pojave demencije (26). Zadnjih godina pozornost koja je bila usmjerena na ulogu pojedinačnih hranjivih tvari, prebačena je na ulogu određenih prehrambenih obrazaca, kao što je mediteranska prehrana. Smatra se da ovaj pristup obrascima prehrane bolje odražava kompleksnost ljudske prehrane i svakodnevnog unosa hrane (26). Istraživanje Martinton i suradnika prehranu navodi kao glavni modificirajući čimbenik za oboljenje od parodontitisa, ali i ostalih sistemskih bolesti (27).

## 1.5. MIND dijeta

Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) dijeta hibrid je mediteranske i Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) dijeta s određenim izmjenama temeljenim na dokazima u području prehrane i demencije. Ona uključuje konzumaciju povrća, osobito zelenog lisnatog povrća, bobičastog voća, ekstra djevičanskog maslinovog ulja, orašastih plodova, cjelovitih žitarica i nemasnih izvora proteina.

Istraživanja Morris i suradnika pokazala su da je strože pridržavanje MIND dijeta povezano s nižim rizikom od Alzheimerove bolesti i sporijim opadanjem kognitivnih funkcija (28, 29). MIND dijeta je jedinstvena po tome što potiče unos određene hrane u porcijama koje odražavaju rezultate znanstvenih studija o prehrani i demenciji, a također ograničava unos hrane koja se smatra nezdravom za mozak zbog visokih udjela zasićenih masti (30).

Prema dostupnoj literaturi postoje dokazi koji pokazuju povezanost prehrane i demencije s parodontnom bolesti. U istraživanju Altun i suradnika opisana je značajna povezanost između pridržavanja DASH, odnosno Mediteranske prehrane i manjeg izgleda oboljenja od parodontne bolesti (23). Prema podacima istraživanja Hayden i suradnika te istraživanja Leigh i Morris, loša prehrana i nedostatak vitamina B, odnosno pridržavanje proupalnih prehrambenih obrazaca, povezani su s kognitivnim padom, dok protuupalni prehrambeni obrasci smanjuju parodontalnu upalu (9, 31, 32). Unatoč tome, u literaturi nema dovoljno dokaza o tome koja prehrana bi imala najveći protuupalni učinak te kako su točno prehrambeni obrasci povezani s parodontitisom (33).

S obzirom da parodontitis i neurodegenerativne bolesti dijele prehranu kao čimbenik rizika, napravili smo istraživanje na hrvatskoj populaciji kako bismo istražili djeluje li konzumacija namirnica za koje se smatra da imaju neuroprotektivan učinak povoljno i na parodontno zdravlje.

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

## **2.1. Cilj istraživanja**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati postoji li povezanost prehrambenih navika za koje se smatra da su neuroprotektivne s težim oblicima parodontitisa.

Specifični cilj bio je utvrditi kognitivni status osoba oboljelih od parodontitisa koji pokazuje rizik za MCI.

## **2.2. Hipoteze**

1. Prehrambene navike procijenjene prema MIND dijeti čimbenik su rizika teških oblika parodontitisa.

2. Kognitivni status lošiji je kod osoba s težim oblicima parodontitisa.

### **3. MATERIJALI I METODE**

### **3.1. Ustroj istraživanja**

Presječno istraživanje provedeno je na Katedri za Parodontologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu, u ambulanti za parodontologiju Odjela za Dentalnu medicinu Zavoda za maksilofacijalnu kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Split (KBC Split) te u ambulanti Stomatološke poliklinike Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu „Dental Academicus“. Istraživanje je provedeno u razdoblju od ožujka 2022. do rujna 2023. godine te je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta u Splitu (Klasa: 003-08/23-03/0015, Ur. broj: 2181-198-03-04-23-0062) i Etičkog povjerenstva Kliničkog bolničkog centra Split (Klasa: 500-03/23-01/92, Ur broj: 2181-147/01/06/LJ.Z.-23-02) .

U istraživanju je sudjelovalo 40 pacijenata koji su podijeljeni u dvije skupine, ovisno o stadiju parodontitisa.

Glavna mjera ishoda bio je MIND upitnik o prehrani, a svi ostali mjereni parametri smatrali su se sekundarnim mjerama ishoda.

Svi podaci prikupljeni tijekom istraživanja uneseni su u tablicu programa Microsoft Office Excel, a potom obrađeni u statističkom programu JASP (JASP Team, 2024., Amsterdam, Nizozemska).

### **3.2. Ispitanici**

U istraživanje je uključeno ukupno 40 ispitanika starijih od 18 godina te su podijeljeni u dvije skupine ovisno o težini dijagnoze parodontitisa.

Formirana je skupina sa 17 ispitanika dijagnosticiranih s blagim do umjerenim parodontitisom, te skupina s 23 ispitanika dijagnosticiranih s uznapređovalim parodontitisom. Svim ispitanicima detaljno su objašnjeni protokol i ciljevi istraživanja uz zajamčenost zaštite osobnih podataka. Ispitanici su potpisivanjem informiranog pristanka dobrovoljno pristali sudjelovati u istraživanju.

### **3.3. Intervencije i mjerenja**

Prije pristupanja parodontološkom pregledu, pacijentima je uzeta parodontološka anamneza na temelju upitnika koji je sadržavao podatke o oralno-higijenskim navikama, navikama pušenja, učestalosti odlazaka odabranom doktoru dentalne medicine, prisutnosti parodontitisa u obitelji te prisutnosti kliničkih simptoma parodontitisa, kao i razloga gubitka zubi.

Osim toga, zabilježeni su i podaci o prehrabnim navikama ispitanika pomoću tri upitnika, MEDAS (Mediterranean Diet Adherence Screener), MDSS (Mediterranean Diet Serving Score) i MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay) (Dodatak 1., 2., 3.). Nakon što su zabilježeni opći demografski i anamnestički podatci te podatci o prehrabnim navikama, uz nadzor neuropsihologa obavljena je i neuropsihologijska obrada ispitanika pomoću testova za procjenu kognitivnog statusa.

### 3.4. Neuropsihologijska obrada

U prvom dijelu ispitano je kratkoročno i dugoročno pamćenje ispitanika kao i radna memorija te vidno-prostorna orijentacija. Ispitanik je dobio uputu da dvaput naglas ponovi pet riječi koje mu ispitivač pročita te ih zapamti dok se nastavlja s drugim testom.

Sljedeći test bio je *Digit Span* test gdje je zadatak ispitanika bio da ponovi 3 znamenke istim redoslijedom kojim mu ih je ispitivač prethodno pročitao. Ukoliko je ispitanik točno ponovio znamenke, ispitivač rasponu dodaje jednu znamenku više, a ako je ispitanik pogriješio, čitaju mu se drugačije 3 znamenke. Ukoliko ispitanik tada ispravno ponovi znamenke, prelazi se na raspon za jednu znamenku više te tako do raspona od 9 znamenki. Ako se dogodi da ispitanik pogriješi u drugom pokušaju raspona od 3 znamenke, test je završen.

Za sljedeći test, *Digit Span Reverse*, vrijede ista pravila, jedina je razlika što ispitanici ponavljaju raspone znamenki u redoslijedu obrnutom od njihovog čitanja (34). Nakon 5 minuta, odnosno na kraju prvog dijela, ispitanike se zamoli da ponove pet riječi koje su im pročitane na samom početku testiranja.

Za ispitivanje psihomotoričke brzine proveden je TMT A i TMT B test (engl. *Trail Making Test, part A and B*). Na papiru je u kružićima nasumično raspoređeno 25 brojeva (od 1 do 25) te je zadatak ispitanika da ih bez odizanja olovke s papira poveže kontinuiranim potezom uzlaznim numeričkim redoslijedom. To je A dio testa. Drugi, B, dio testa također od ispitanika zahtijeva povezivanje kružića, no u kružićima su sada postavljeni brojevi (od 1 do 12) i slova (od A do L) koji se trebaju povezati također uzlaznim numeričkim te abecednim redoslijedom. Testovi se boduju prema broju sekundi koje su potrebne da se zadatci ispune (35).

Sljedeći je bio test Matrice pažnje kojim je ispitivana funkcija pažnje. Zadatak ispitanika bio je prvo zaokružiti svaku znamenku određenog broja (u ovom slučaju broj 5) u svakom od 11 redova nasumičnih znamenki. Nakon toga, zadatak je bio zaokružiti dvije

znamenke (2 i 6) kroz 11 redova te na samom kraju zaokružiti tri znamenke (1, 4 i 9). Ovaj test se boduje prema broju pronađenih znamenki u određenom vremenu (36).

Posljednji test, test Zamjene slova brojevima (ZSB, engl. *Symbol Digit Modalities Test*, SDMT), služio je za procjenu mentalne fleksibilnosti i psihomotoričke brzine. Na vrhu testa nalazio se ključ s 9 slova abecede kojima je pridruženo 9 brojeva, a ispod ključa nalazila se tablica od 135 nasumično raspoređenih slova uz pridružene prazne kućice, a zadatak ispitanika bio je da u vremenskom periodu od 60 sekundi upišu što više brojeva po redu bez prekakanja kućica. Ovaj test se boduje na temelju količinski točno popunjenih brojeva (37).

### **3.5. Parodontološki pregled**

Klinički parodontološki pregled obavljen je 15-milimetarskom parodontološkom sondom (Devemed GmbH, Tuttinge, Germany) od strane specijalista parodontologije mjereći šest mjesta po zubu (distobukalno, bukalno, meziobukalno, distooralno, oralno, mezioralno). Standardni parodontološki parametri izražavali su se u milimetrima: gingivalne recesije (GR), dubina sondiranja (PPD) i razina kliničkog pričvrstka (CAL). Također na šest mjesta po zubu zabilježeni su i podaci o prisutnosti plaka (PI) i krvarenju pri sondiranju (BoP), a rezultati su prikazani dihotomno, zatim izračunati u postocima.

### **3.6. Obrada podataka o prehranbenim navikama**

Svi ispitanici dobili su MIND upitnik o neuroprotektivnim prehranbenim navikama koji je bio ključan čimbenik u procjeni povezanosti namirnica koje se smatraju povoljnima za kognitivno zdravlje s teškim oblicima parodontitisa.

Također su dobili MDSS (Mediterranean Diet Serving Score) i MEDAS (Mediterranean Diet Adherence Screener) upitnike koji su sadržavali pitanja vezana uz pridržavanje mediteranskih prehranbenih navika (Dodatak 1.,2.). Pri ispunjavanju MDSS upitnika ispitanici su trebali zaokružiti odgovor koji se odnosi na učestalost konzumacije ponuđene namirnice. MEDAS upitnik zahtijevao je od ispitanika da odgovore na 14 pitanja vezanih uz konzumaciju namirnica u sklopu mediteranske dijeta.

MIND dijeta kombinira aspekte dviju dijeta: Mediteranske i DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) dijeta (38). Prvi dio MIND upitnika koji se sastojao od 9 pitanja zahtijevao je označavanje polja koje se odnosi na učestalost konzumacije određene namirnice, a drugi dio koji su činila dva pitanja zahtijevao je zaokruživanje jednog odgovora koji odgovara najčešćem načinu pripreme određene namirnice (Dodatak 3.).



Pri bodovanju smo koristili odgovore iz sva tri upitnika. Ispitanici su ovisno u učestalosti konzumacije 15 ključnih namirnica mogli dobiti 1, 0,5 ili 0 bodova po namirnici, što znači da je maksimalan broj bodova bio 15.

### 3.7. Statistička analiza

Statistička analiza napravljena je u statističkom programu JASP (JASP Team, 2024., Amsterdam, Nizozemska).

Rezultati za kategorijske varijable predstavljeni su kao frekvencije i postotci, a razlike među grupama su testirane  $\chi^2$  testom s razinom značajnosti  $P < 0,05$ . Kategorijske varijable bile su: spol, faza terapije, povijest parodontitisa u obitelji, odlasci liječniku dentalne medicine, odlasci parodontologu, pušenje, prisutnost krvarenja pilikom četkanja, prisutnost neugodnog zadaha, pomicanje zubi, pranje zubi, korištenje zubnog konca, interdentalnih četkica, čačkalica i vodica za ispiranje, te prisutnost tvrdih zubnih naslaga. Kako bi se odredila normalnost raspodjele kontinuiranih varijabli koristio se Shapiro-Wilk test. Kontinuirane varijable bile su: dob, broj zubi, prosječna dubina sondiranja, prosječni i interdentalni gubitak kliničkog pričvrstka, plak indeks, prisutnost krvarenja pri sondiranju, rezultati neuropsiholoških testova kao i rezultati upitnika o prehrani. Rezultati za kontinuirane varijable prikazani su kao medijani s interkvartilnim rasponom (engl. *interquartile range*, IQR), a razlike među grupama kontinuiranih varijabli uspoređene su Mann-Whitney testom.

## **4. REZULTATI**

U ovom istraživanju sudjelovalo je ukupno 40 ispitanika od kojih 17 ženskog (42,5%), a 23 muškog spola (57,5%). Medijan dobi ispitanika bio je 45,50 (IQR 40,75-50,00). U jednoj skupini bila su 23 pacijenta s dijagnozom uznapredovalog parodontitisa, dok je 17 pacijenata dijagnosticirano s blagim do umjerenim parodontitisom. Većina ispitanika dijagnosticirana je stadijem III parodontitisa (58%), zatim stadijem I (22%) te stadijem II (20%) dok nitko od ispitanika nije bolovao od parodontitisa stadija IV.

S obzirom na spol, u skupini pacijenata s uznapredovalim parodontitisom bilo je nešto više muškaraca (52%), dok je u skupini pacijenata s blagim do umjerenim parodontitisom bilo više žena (71%). Iako je u obje skupine bilo 10 pušača, postotak pušača u skupini s uznapredovalim parodontitisom iznosio je 44%, a u drugoj skupini 59% te statistički značajna razlika nije pronađena. Anamnestički podaci o postojanju parodontitisa u obitelji, krvarenju prilikom četkanja, pomicanju zubi te neugodnom zadahu također nisu pokazali statistički značajnu razliku među skupinama. U obje skupine većina ispitanika doktoru dentalne medicine odlazi više od jednom godišnje te su redoviti parodontološki pacijenti (Tablica 1.).

**Tablica 1.** Demografske i anamnestičke karakteristike ispitanika

		UZNAPREDOVALI	BLAGI DO	<i>P</i> *
		PARODONTITIS	UMJERENI	
		(N=23)	PARODONTITIS	
			(N=17)	
		N(%)		
<b>Spol</b>	Ž	11(48)	12(71)	0,150
	M	12 (52)	5(29)	
<b>Terapija</b>	Potporna	14 (61)	16 (94)	0,016
	Prije inicijalne	9 (39)	1 (6)	
<b>Parodontitis u obitelji</b>	DA	11 (48)	8 (47)	0,268
	NE	9 (39)	9 (53)	
	NE ZNAM	3 (13)	0 (0)	
<b>Odlazak kod doktora dentalne medicine</b>	<1xgodišnje	2 (9)	0 (0)	0,251
	1xgodišnje	7(30)	3 (18)	
	>1xgodišnje	14 (61)	14 (82)	
<b>Posjet parodontologu</b>	DA	16 (70)	16 (94)	0,055
	NE	7 (30)	1 (6)	
<b>Pušenje</b>	Pušač	10 (44)	10 (59)	0,464
	Nepušač	9 (39)	6 (35)	
	Bivši pušač	4 (17)	1 (6)	
<b>Krvarenje prilikom četkanja</b>	DA	9 (39)	9 (53)	0,385
	NE	14 (61)	8 (47)	
<b>Neugodan zadah</b>	DA	5(22)	11 (65)	0,006
	NE	18 (78)	6 (35)	
<b>Klimanje, pomicanje zubi</b>	DA	7 (30)	4(24)	0,629
	NE	16 (70)	13 (76)	

\**P* vrijednost dobivena hi-kvadrat( $\chi^2$ ) testom

KRATICE: N – broj ispitanika

Oralno higijenske navike pokazale su se zadovoljavajućima u objema skupinama te nije bilo statistički značajne razlike među skupinama. Od sredstava za provođenje interdentalne higijene, većina ispitanika navela je korištenje interdentalnih četkica. Većina ispitanika s parodontitisom stadija III prijavili su odlazak na profesionalno uklanjanje tvrdih i mekih zubnih naslaga jednom godišnje (44%), dok većina onih s parodontitisom stadija I ili II odlazi na uklanjanje tvrdih i mekih zubnih naslaga više od jednom godišnje (76%) (Tablica 2.).

**Tablica 2.** Oralno higijenske navike ispitanika

		<b>UZNAPREDOVALI PARODONTITIS (N=23)</b>	<b>BLAGI DO UMJERENI PARODONTITIS (N=17)</b>	
		<b>N(%)</b>		<b>P*</b>
<b>Pranje zubi</b>	1-2 puta dnevno	15(65)	11(65)	0,973
	>2 dnevno	8(35)	6 (35)	
<b>Zubni konac</b>	DA	7(30)	3 (18)	0,356
	NE	16(70)	14 (82)	
<b>Interdentalne četkice</b>	DA	13 (57)	14 (82)	0,085
	NE	10 (43)	3 (18)	
<b>Čačkalice</b>	DA	3 (13)	1 (6)	0,455
	NE	20 (87)	16 (94)	
<b>Vodice za ispiranje</b>	DA	10 (43)	7 (41)	0,884
	NE	13 (57)	10 (59)	
<b>Tvrde zubne naslage</b>	<1 godišnje	4 (17)	0 (0)	0,038
	1 godišnje	10 (44)	4 (24)	
	>1 godišnje	9 (39)	13(76)	

\*P vrijednost dobivena hi-kvadrat( $\chi^2$ ) testom

KRATICE: N – broj ispitanika

Uzimajući u obzir parodontološke parametre, utvrđena je statistički značajna razlika među skupinama. Kod pacijenata dijagnosticiranih s uznapredovalim parodontitisom izmjerena je značajno veća prosječna dubina sondiranja te veći prosječni i interdentalni gubitak kliničkog pričvrška ( $P < .001$ ). Nadalje, kod pacijenata s blagim do umjerenim parodontitisom izmjerena je manja vrijednost plak indeksa kao i manji postotak krvarenja pri sondiranju (Tablica 3.).

**Tablica 3.** Parodontološki status ispitanika

	<b>UZNAPREDOVALI PARODONTITIS (N=23)</b>	<b>BLAGI DO UMJERENI PARODONTITIS (N=17)</b>	<b><i>P</i>*</b>
	<b>Medijan (IQR)</b>		
<b>Broj zubi</b>	26 (24-28,50)	30 (28-31)	<b>0,003</b>
<b>Prosječni PPD</b>	2,57(2,04-3,16)	1,51(1,42-1,83)	<b>&lt;.001</b>
<b>Prosječni ukupni CAL</b>	3,04(2,60-3,63)	1,68(1,47-2,16)	<b>&lt;.001</b>
<b>Prosječni interdentalni CAL</b>	3,29(2,78-3,80)	1,65(1,57-2,08)	<b>&lt;.001</b>
<b>PI</b>	48(39-60,50)	36(21-46)	<b>0,023</b>
<b>BOP</b>	36(13,50-56)	10(5-23)	<b>0,006</b>

\**P* vrijednost dobivena Mann-Whitney U testom

KRATICE: N – broj ispitanika; IQR – interkvartilni raspon (engl. *interquartile range*);  
PI – plak indeks; BoP – krvarenje pri sondiranju (engl. *bleeding on probing*);  
CAL – razina kliničkog pričvrška (engl. *clinical attachment level*); PPD – dubina sondiranja džepova (engl. *pocket probing depth*)

Analizom konzumacije namirnica za koje se smatra da imaju neuroprotektivni učinak i onih za koje se smatra da bi u sklopu MIND prehrane trebalo ograničiti pokazano je da nema statistički značajne razlike u konzumaciji namirnica među skupinama. Također, nije pronađena statistički značajna razlika u rezultatima MIND upitnika o prehrambenim navikama ispitanika u dvjema skupinama (Tablica 4.).

**Tablica 4.** Razlika u konzumaciji namirnica i vrijednostima MIND upitnika kod ispitanika

NAMIRNICE	UZNAPREDOVALI PARODONTITIS (N=23)	BLAGI DO UMJERENI PARODONTITIS (N=17)	<i>P</i> *
	Medijan (IQR)		
Maslinovo ulje	1(0-1)	1(0-1)	0,253
Orašasti plodovi	0,50(0,50-0,50)	0,50(0,50-0,50)	0,309
Mahunarke	0,50(0,50-0,50)	0,50(0,50-0,50)	0,356
Riba	1(1-1)	1(0-1)	0,101
Bijelo meso	1(0,75-1)	1(0,50-1)	0,553
Crveno meso i proizvodi od crvenog mesa	1(0-1)	1(0-1)	0,617
Slastice	1(0,50-1)	1(0,50-1)	0,785
Sokovi	1(0,50-1)	1(0,50-1)	0,723
Vino	0,50(0-1)	0(0-0,50)	0,068
Proizvodi od integralnih žitarica	0(0-0)	0(0-0)	0,709
Zeleno lisnato povrće	0,50(0,50-1)	0,50(0,50-0,50)	0,195
Ostalo povrće	1(0,50-1)	0,50(0,50-1)	0,171
Bobičasto voće	0,50(0-1)	0(0-0,50)	0,154
Maslac i margarin	1(1-1)	1(1-1)	0,733
Sir (svježi i tvrdi)	0,50(0-0,50)	0,50(0-0,50)	0,587
MIND score	9,50(8,25-10)	8(7-9,50)	0,108

\**P* vrijednost dobivena Mann-Whitney U testom

KRATICE: N – broj ispitanika; SD – standardna devijacija; MIND – *Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay*

Analizom neuropsihologijskih testova ispitanika nije uočena statistički značajna razlika između skupina osim za test Zamjena slova brojevima ( $P=0,047$ ) (Tablica 5.).

**Tablica 5.** Kognitivni status ispitanika

	<b>UZNAPREDOVALI PARODONTITIS (N=23)</b>	<b>BLAGI DO UMJERENI PARODONTITIS (N=17)</b>	
	<b>Medijan (IQR)</b>		<b><i>P</i>*</b>
<b>TMT A</b>	20(15,50-28)	20(17-23)	0,661
<b>TMT B</b>	42(31,50-49)	47(45-53)	0,158
<b>TMT B-A</b>	21(13-27,50)	30(22-31)	0,057
<b>Digit Span</b>	7(6-7)	6(6-7)	0,907
<b>Digit Span Reverse</b>	4(4-5)	5(4-5)	0,610
<b>ATT</b>	55(51,50-57)	56(50-59)	0,602
<b>ZSB</b>	32(25,50-38,50)	37(36-39)	<b>0,047</b>

\**P* vrijednost dobivena Mann-Whitney U testom

Logističkom regresijskom analizom utvrđeno je da je u ovom uzorku značajni prediktor parodontitisa bilo samo krvarenje pri sondiranju ( $P=0,041$ ). MIND prehrana nije se pokazala značajnim prediktorom težih oblika parodontitisa. Ovaj model opisao je 33% varijance (Tablica 6.).

**Tablica 6.** Logistička regresijska analiza

	<b>Omjer izgleda (OR)</b>	<b>95% interval pouzdanosti (skala omjera izgleda)</b>		<b>P</b>
		Donja granica	Gornja granica	
<b>Pušenje</b>	1,767	-1,001	2,139	0,477
<b>Krvarenje</b>	1,065	0,002	0,124	<b>0,041</b>
<b>ZSB</b>	0,897	-0,251	0,034	0,137
<b>MIND score</b>	1,153	-0,345	0,630	0,566
<b>Plak</b>	0,998	-0,058	0,053	0,933
<b>Dob</b>	1,164	-0,016	0,320	0,076



## **5. RASPRAVA**

U ovom presječnom istraživanju sudjelovalo je ukupno 40 ispitanika podijeljenih u dvije skupine ovisno o dijagnozi parodontitisa. Sukladno očekivanim rezultatima, s obzirom na parodontološki status, rezultati su pokazali da su ispitanici s dijagnozom blagog do umjerenog parodontitisa imali bolji parodontološki status, dok su ispitanici s dijagnozom uznapredovalog parodontitisa imali veće prosječne dubine sondiranja te veći prosječni i interdentalni gubitak kliničkog pričvrška. Iako su se oralno higijenske navike pokazale zadovoljavajućima u obje skupine, ispitanicima s blagim do umjerenim parodontitisom izmjerena je manja vrijednost plak indeksa kao i postotka krvarenja pri sondiranju. Analiza podataka o konzumaciji namirnica nije pokazala statistički značajnu razliku među skupinama, a rezultati našeg istraživanja nisu pokazali očekivanu povezanost lošijih prehrambenih navika procijenjenih upitnikom s težim stadijima parodontitisa. S obzirom na kognitivni status ispitanika neuropsihologijskim testovima među skupinama nije pronađena razlika u rezultatima testova, osim za test Zamjena slova brojevima, koji je pokazao bolji rezultat u skupini s dijagnozom blagog do umjerenog parodontitisa. Međutim, logističkom regresijom utvrđeno je da ni MIND prehrana ni test Zamjena slova brojevima nisu značajni prediktori teških oblika parodontitisa. Očekivano, krvarenje pri sondiranju pokazalo se jedinim značajnim prediktorom teških oblika parodontitisa, budući da je krvarenje prisutno pri sondiranju pokazatelj postojeće upale potpornih tkiva zuba.

Pregledom dostupne literature, brojne studije istraživale su povezanost prehrane s parodontnom upalom, sistemskim bolestima te kognitivnim statusom pojedinaca, kao npr. istraživanje Martande i sur. iz 2014. godine, istraživanje Sáenz-Ravello i sur. iz 2023. te istraživanje Gioia i sur. iz 2020. godine. (39,40,41), no prema našim spoznajama, ne postoji dovoljno istraživanja koja ispituju vezu neuroprotektivnih prehrambenih navika s parodontnim zdravljem. Martinton i suradnici su u svom istraživanju iz 2021. godine procijenjivali mogu li određeni prehrambeni obrasci doprinijeti smanjenju rizika od kroničnih bolesti smanjenjem težine i učestalosti parodontnih bolesti (27). Zaključeno je da su pojedinci koji prakticiraju nezdrave prehrambene navike pod povećanim rizikom oboljenja od parodontnih bolesti, a samim time, ukoliko navike ostanu nepromijenjene, a parodontna bolest neliječena, i pod povećanim rizikom obolijevanja od određenih sistemskih bolesti, kao što su između ostalog i kardiovaskularne te neurodegenerativne bolesti (27). McEvoy i suradnici su u istraživanju proučavali povezanost pridržavanja neuroprotektivnih i mediteranskih prehrambenih navika procijenjenih prema upitniku i objektivno izmjerenih kognitivnih funkcija ispitanika. Dokazano je da je bolje pridržavanje navedenih prehrambenih navika povezano s boljim kognitivnim statusom i nižim rizikom od kognitivnih poremećaja, te je potvrđena hipoteza da

modifikacija prehrane igra ulogu u sprječavanju neurodegenerativnog propadanja tijekom starenja (42). Zanimljivi su rezultati istraživanja Cherian i suradnika koji sugeriraju da Mediteranska i DASH dijeta, iako su korisne u prevenciji moždanog udara, za razliku od MIND dijeta, nisu učinkovite u sprječavanju kognitivnog propadanja nakon moždanog udara (43). Lieske i suradnici su u svom istraživanju definirali „antiinflammatory dietary score“ i pomoću tog rezultata dokazali poveznicu između proupalnih prehrambenih obrazaca i parodontitisa (33). Poznato je da balansirana prehrana utječe na oralni mikrobiom, a posljedično tome i na parodontno zdravlje (27).

Istraživanje s ciljem najbližijim našem proveli su Botelho i suradnici 2021. godine. U navedenom istraživanju ispitala se uloga protuupalnih prehrambenih obrazaca i vitamina D i njihova veza između parodontitisa i kognitivnih funkcija. Rezultati su pokazali korelaciju parodontitisa i lošeg učinka u četiri kognitivna testa s proupalnom prehranom i manjkom vitamina D (9). Međutim, za razliku od našeg, njihovo istraživanje uključivalo je 2062 sudionika i svi su bili dobi starije od 60 godina.

Unatoč tome što oboljelima od teškog oblika parodontitisa smatramo pacijente stadija III i IV, u našem istraživanju skupinu s dijagnozom uznapređovalog parodontitisa činili su samo pacijenti dijagnosticirani stadijem III parodontitisa. Mali broj ispitanika te nedostatak pacijenata s parodontitisom stadija IV glavna su ograničenja našeg istraživanja. Nadalje, ograničenje predstavlja i činjenica da su prehrambene navike bile procijenjene prema validiranom upitniku o MIND prehrani. Iako je popunjavanje upitnika brz i ekonomičan način prikupljanja podataka temeljen na samoprocjeni, postavlja se pitanje koliko su informacije dobivene tim načinom istinite i objektivne.

Iako u našem istraživanju nismo uspjeli dokazati povezanost lošijeg pridržavanja MIND obrasca prehrane i teških stadija parodontitisa, mnoga druga istraživanja potvrđuju poveznicu prehrane i parodontnog zdravlja, kao i parodontnog i kognitivnog zdravlja. Stoga su potrebna dodatna istraživanja s većim brojem ispitanika od našeg koja će se fokusirati na konkretne prehrambene obrasce kao što je MIND dijeta, a do tada bi uloga liječnika dentalne medicine trebala biti poticanje ne samo parodontološki kompromitiranih, već svih pacijenata na modifikacije prehrambenih navika.

## **6. ZAKLJUČCI**

Prema rezultatima istraživanja možemo donijeti sljedeće zaključke:

1. Prehrambene navike procijenjene prema MIND dijeti nisu povezane su s teškim oblicima parodontitisa.
2. Krvarenje pri sondiranju pokazalo se značajnim prediktorom teških oblika parodontitisa.
3. Kognitivni status ispitanika nije se značajno razlikovao među ispitivanim skupinama.

## **7. LITERATURA**

1. Mehrotra N, Singh S. Periodontitis. [Internet]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. [citirano 5. lipnja 2024.] Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541126/>
2. Könönen E, Gursoy M, Gursoy UK. Periodontitis: a multifaceted disease of tooth-supporting tissues. *J Clin Med*. 2019;8:1135.
3. Hajishengallis G. Interconnection of periodontal disease and comorbidities: evidence, mechanisms, and implications. *Periodontol 2000*. 2022; 89:9-18.
4. Hajishengallis, G., Chavakis, T. Local and systemic mechanisms linking periodontal disease and inflammatory comorbidities. *Nat Rev Immunol*. 2021; 21:426–440
5. Isola G, Santonocito S, Lupi SM, Polizzi A, Sclafani R, Patini R i sur. Periodontal health and disease in the context of systemic diseases. *Mediators Inflamm*. 2023;2023:9720947.
6. Martínez-García M, Hernández-Lemus E. Periodontal inflammation and systemic diseases: an overview. *Front Physiol*. 2021;12:709438.
7. Alvarenga MOP, Frazão DR, Matos IGd, Bittencourt LO, Fagundes NCF, Rösing CK i sur. (2021) Is there any association between neurodegenerative diseases and periodontitis? A systematic review. *Front. Aging Neurosci*. 2021;13:651437.
8. Demmer RT, Norby FL, Lakshminarayan K, Walker KA, Pankow JS, Folsom AR i sur. Periodontal disease and incident dementia: the atherosclerosis risk in communities study (ARIC). *Neurology*. 2020;95:e1660-e1671.
9. Botelho J, Leira Y, Viana J, Machado V, Lyra P, Aldrey JM i sur. The role of inflammatory diet and vitamin D on the link between periodontitis and cognitive function: a mediation analysis in older adults. *Nutrients*. 2021;13:924.
10. Jungbauer G, Stähli A, Zhu X, Auber Alberi L, Sculean A, Eick S. Periodontal microorganisms and Alzheimer disease - a causative relationship? *Periodontol 2000*. 2022;89:59-82.
11. Batty GD, Li Q, Huxley R, Zoungas S, Taylor BA, Neal B i sur. Oral disease in relation to future risk of dementia and cognitive decline: prospective cohort study based on the action in diabetes and vascular disease: Preterax and Diamicron Modified-Release Controlled Evaluation (ADVANCE) trial. *Eur Psychiatry*. 2013;28: 49-52.
12. Tsakos G, Watt RG, Rouxel PL, de Oliveira C, Demakakos P. Tooth loss associated with physical and cognitive decline in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2015;63:91-9.
13. Yu YH, Kuo HK. Association between cognitive function and periodontal disease in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56:1693-7.

14. Eshkoor SA, Hamid TA, Mun CY, Ng CK. Mild cognitive impairment and its management in older people. *Clin Interv Aging*. 2015;10:687-93.
15. Jongsiriyanyong S, Limpawattana P. Mild cognitive impairment in clinical practice: a review article. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*. 2018;33:500-507.
16. Sansores-España D, Carrillo-Avila A, Melgar-Rodriguez S, Díaz-Zuñiga J, Martínez-Aguilar V. Periodontitis and Alzheimer's disease. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2021;26:e43-e48.
17. Abbayya K, Puthanakar NY, Naduwinmani S, Chidambar YS. Association between periodontitis and Alzheimer's disease. *N Am J Med Sci*. 2015;7:241-6.
18. Scannapieco FA, Gershovich E. The prevention of periodontal disease-an overview. *Periodontol 2000*. 2020;84:9-13.
19. Van Dyke TE, Sheilesh D. Risk factors for periodontitis. *J Int Acad Periodontol*. 2005;7:3-7.
20. Reynolds MA. Modifiable risk factors in periodontitis: at the intersection of aging and disease. *Periodontol 2000*. 2014;64:7-19.
21. Loos BG, Van Dyke TE. The role of inflammation and genetics in periodontal disease. *Periodontol 2000*. 2020;83:26-39.
22. Santonocito S, Polizzi A, Palazzo G, Indelicato F, Isola G. Dietary factors affecting the prevalence and impact of periodontal disease. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2021;13:283-292.
23. Altun E, Walther C, Borof K, Petersen E, Lieske B, Kasapoudis D i sur. Association between dietary pattern and periodontitis-a cross-sectional study. *Nutrients*. 2021;13:4167.
24. Puri S, Shaheen M, Grover B. Nutrition and cognitive health: a life course approach. *Front Public Health*. 2023;11:1023907.
25. McGrattan AM, McGuinness B, McKinley MC, Kee F, Passmore P, Woodside JV i sur. Diet and inflammation in cognitive ageing and Alzheimer's disease. *Curr Nutr Rep*. 2019;8:53-65.
26. van de Rest O, Berendsen AA, Haveman-Nies A, de Groot LC. Dietary patterns, cognitive decline, and dementia: a systematic review. *Adv Nutr*. 2015;6:154-68.
27. Martinon P, Fraticelli L, Giboreau A, Dussart C, Bourgeois D, Carrouel F. Nutrition as a key modifiable factor for periodontitis and main chronic diseases. *J Clin Med*. 2021;10:197.



28. Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Sacks FM, Barnes LL, Bennett DA i sur. MIND diet slows cognitive decline with aging. *Alzheimers Dement.* 2015;11:1015-22.
29. Morris MC, Tangney CC, Wang Y, Sacks FM, Bennett DA, Aggarwal NT. MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement.* 2015;11:1007-14.
30. Liu X, Morris MC, Dhana K, Ventrelle J, Johnson K, Bishop L i sur. 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.
31. Hayden KM, Beavers DP, Steck SE, Hebert JR, Tabung FK, Shivappa N i sur. The association between an inflammatory diet and global cognitive function and incident dementia in older women: the women's health initiative memory study. *Alzheimers Dement.* 2017;13:1187-1196.
32. Leigh SJ, Morris MJ. Diet, inflammation and the gut microbiome: mechanisms for obesity-associated cognitive impairment. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* 2020;1866:165767.
33. Lieske B, Moszka N, Borof K, Petersen EL, Jagemann B, Ebinghaus M i sur. Association between an anti-inflammatory dietary score and periodontitis-evidence from the population-based Hamburg City Health Study. *Nutrients.* 2023;15:3235.
34. Monaco M, Costa A, Caltagirone C, Carlesimo GA. Forward and backward span for verbal and visuo-spatial data: standardization and normative data from an Italian adult population. *Neurol Sci.* 2013;34:749-54.
35. Salthouse TA. What cognitive abilities are involved in trail-making performance? *Intelligence.* 2011;39:222-232.
36. D'Aliento L, Mapelli D, Russo G, Scarso P, Limongi F, Iannizzi P i sur. Health related quality of life in adults with repaired tetralogy of Fallot: psychosocial and cognitive outcomes. *Heart.* 2005;91:213-8.
37. Ryan J, Woods RL, Britt CJ, Murray AM, Shah RC, Reid CM i sur. Normative data for the symbol digit modalities test in older white Australians and Americans, African-Americans, and Hispanic/Latinos. *J Alzheimers Dis Rep.* 2020;4:313-323.
38. Dhana K, James BD, Agarwal P, Aggarwal NT, Cherian LJ, Leurgans SE i sur. MIND Diet, common brain pathologies, and cognition in community-dwelling older adults. *J Alzheimers Dis.* 2021;83:683-692.

39. Martande SS, Pradeep AR, Singh SP, Kumari M, Suke DK, Raju AP i sur. Periodontal health condition in patients with Alzheimer's disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen.* 2014;29:498-502.
40. Sáenz-Ravello G, Matamala L, Cisternas P, Gamonal J, Hernández P, Santos NCD, i sur. Association between the Mediterranean Diet Index and self-reported gingival health status indicators in a population of Chilean adults: a cross-sectional study. *J Appl Oral Sci.* 2023;31:e20230100.
41. Gioia C, Lucchino B, Tarsitano MG, Iannuccelli C, Di Franco M. Dietary habits and nutrition in rheumatoid arthritis: Can diet influence disease development and clinical manifestations? *Nutrients.* 2020;12:1456.
42. McEvoy CT, Guyer H, Langa KM, Yaffe K. Neuroprotective diets are associated with better cognitive function: the Health and Retirement Study. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65:1857-1862.
43. Cherian L, Wang Y, Fakuda K, Leurgans S, Aggarwal N, Morris M. Mediterranean-Dash Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) Diet slows cognitive decline after stroke. *J Prev Alzheimers Dis.* 2019;6:267-273.

## **8. SAŽETAK**

**Cilj istraživanja:** Cilj ovog istraživanja bio je ispitati postoji li povezanost prehrambenih navika za koje se smatra da su neuroprotektivne s težim oblicima parodontitisa.

**Ispitanici i metode:** U istraživanje je bilo uključeno 40 ispitanika podijeljenih u dvije skupine ovisno o dijagnozi parodontitisa. Formirana je skupina s ispitanicima dijagnosticiranim s blagim do umjerenim parodontitisom te skupina s ispitanicima dijagnosticiranim s uznapredovalim parodontitisom. Nakon zatraženog informiranog pristanka, svim sudionicima uzeta je detaljna anamneza te napravljen klinički parodontološki pregled. Nadalje, svim ispitanicima su pomoću validiranih upitnika zabilježeni podaci o prehrambenim navikama te su zatim podvrgnuti neuropsihologijskoj obradi.

**Rezultati:** Većina ispitanika dijagnosticirana je stadijem III parodontitisa. Ispitanici obje skupine bolovali su od generaliziranog oblika parodontitisa. Oralno-higijenske navike pokazale su se zadovoljavajućima u obje skupine iako su ispitanicima s blagim do umjerenim parodontitisom izmjerene manje vrijednosti plak indeksa kao i manji postotak krvarenja pri sondiranju. Parodontološki parametri su statistički značajno lošiji kod ispitanika s uznapredovalim parodontitisom gdje su izmjerene veće prosječne dubine sondiranja te veći prosječni i interdentalni gubitak kliničkog pričvrška ( $P < .001$ ). Analizom podataka o konzumaciji namirnica pomoću upitnika o MIND prehrani nije pronađena statistički značajna razlika među skupinama, dok je analizom neuropsihologijskih testova ispitanika uočena statistički značajna razlika među skupinama samo za test Zamjena slova brojevima ( $P = 0,047$ ). Logističkom regresijskom analizom krvarenje pri sondiranju pokazalo se jedinim statistički značajnim prediktorom teških oblika parodontitisa. ( $P = 0,041$ ).

**Zaključci:** Prehrambene navike procijenjene prema MIND dijeti nisu povezane s teškim oblicima parodontitisa, a kognitivni status ispitanika se nije značajno razlikovao među skupinama. Krvarenje pri sondiranju pokazalo se značajnim prediktorom teških oblika parodontitisa.

## **9. SUMMARY**

**Diploma thesis title:** The relationship between neuroprotective dietary habits and severe forms of periodontitis

**Research objective:** The aim of this research was to examine whether there is a connection between dietary habits considered to be neuroprotective and severe forms of periodontitis.

**Materials and methods:** The study included 40 participants divided into two groups depending on the diagnosis of periodontitis. A group was formed with participants diagnosed with mild to moderate periodontitis, and a group with participants diagnosed with advanced periodontitis. After obtaining informed consent, all participants provided a detailed medical history and underwent a clinical periodontal examination. Validated questionnaires were used to record dietary habits for all participants, who then underwent neuropsychological assessment.

**Results:** Most of the participants were diagnosed with stage III periodontitis and all of the participants in both groups suffered from generalized forms of periodontitis. Although hygiene habits were found to be satisfactory in both groups, the participants with mild to moderate periodontitis had lower plaque index values and a lower percentage of bleeding on probing. Periodontal parameters were statistically significantly worse in participants with advanced periodontitis, with greater average probing depths and greater average and interdental clinical attachment loss ( $P<.001$ ). Analysis of food consumption data using the MIND diet questionnaire did not reveal a statistically significant difference between the groups, while the analysis of neuropsychological tests showed a statistically significant difference only for the Symbol Digit Modalities Test ( $P=0.047$ ). Logistic regression analysis identified bleeding on probing as the only statistically significant predictor of severe forms of periodontitis.

**Conclusions:** Dietary habits assessed according to the MIND diet were not associated with severe forms of periodontitis, and the cognitive status of the participants did not differ significantly between the groups. Bleeding on probing proved to be a significant predictor of severe forms of periodontitis.

## **10. ŽIVOTOPIS**

**OSOBNI PODATCI:****OBRAZOVANJE:**

2006. – 2014. Osnovna škola „Ravne njive-Neslanovac“, Split

2014. – 2018. IV. gimnazija „Marko Marulić“, Split

2018. – 2024. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet Split, Studij dentalne medicine

**STRANI JEZICI:**

Engleski

Talijanski

**OSTALO:**

Demonstrator na katedri Parodontologije

Članica Udruge studenata dentalne medicine – PreventiST

Članica organizacije 1. Kongresa studenata dentalne medicine Medicinskog fakulteta u

Splitu

Članica organizacije 2. Kongresa studenata dentalne medicine Medicinskog fakulteta u

Splitu



## **11. DODATAK**

## Dodatak 1. MEDAS upitnik

### MEDAS UPITNIK

1. Koristite li maslinovo ulje kao glavni izvor masnoća u prehrani?  
1) Ne    2) Da
2. Koliko maslinovog ulja konzumirate u određenom danu (uključujući ulje koje se koristi za prženje, za salate, jela izvan kuće, itd.)? \_\_\_\_\_ velikih žlica  
Koliko obroka (porcija) povrća konzumirate dnevno? (1 porcija = 200 g, prilog se smatra kao ½ porcije) \_\_\_\_\_, od kojih dnevno pojedem \_\_\_\_\_ porcija sirovog povrća ili u obliku salate
4. Koliko voća (komada ili šalica u slučaju sitnijeg bobičastog voća, uključujući prirodne voćne sokove) pojedete dnevno? \_\_\_\_\_  
Koliko porcija crvenog mesa, hamburgera ili mesnih proizvoda (šunka, kobasica, itd.) pojedete dnevno?  
(1 porcija = 100-150 g) \_\_\_\_\_
6. Koliko porcija maslaca, margarina ili vrhnja pojedete dnevno?  
(1 porcija = 12 g) \_\_\_\_\_
7. Koliko slatkih ili gaziranih pića dnevno pijete? \_\_\_\_\_
8. Koliko vina pijete tjedno? \_\_\_\_\_ čaše
9. Koliko porcija mahunarki (grah, grašak, slanutak...) pojedete tjedno?  
(1 porcija = 150 g) \_\_\_\_\_
10. Koliko porcija ribe ili školjki pojedete tjedno?  
(1 porcija = 100-150 g ribe; 4-5 komada ili 200 g školjaka)  
\_\_\_\_\_
11. Koliko puta tjedno konzumirate slatkiše ili kolače (ne domaće), kao što su slatka peciva, kolači, keksi? \_\_\_\_\_
12. Koliko porcija orašastih plodova (uključujući kikiriki) pojedete tjedno?  
(1 porcija = 30 g ili 1 šaka) \_\_\_\_\_
13. Jedete li radije piletinu, puretinu ili kunića, umjesto teletine, svinjetine, hamburgera ili kobasica?  
1) Ne    2) Da
14. Koliko puta tjedno jedete povrće, tjesteninu, rižu ili druga jela pripremljena s umakom od povrća od rajčice, luka, češnjaka ili poriluka) i s maslinovim uljem? \_\_\_\_\_

## Dodatak 2. MDSS upitnik

### KRATKI MDSS UPITNIK

Molimo Vas, zaokružite broj **za svaku** od navedenih skupina namirnica, ovisno o tome koliko često ste ju uobičajeno upotrebljavali tijekom posljednje godine dana.

NAMIRNICE	svaki dan, 2 ili više puta dnevno	svaki dan, 1 dnevno	3 puta tjedno	2 puta tjedno	1 tjedno	1 mjesечно	rijetko ili nikada
Žitarice, sve vrste (kruh, tjestenina, riža, ječam, zob, kukuruz, heljda, pahuljice, i drugo ...)	1	2	3	4	5	6	7
Krumpir	1	2	3	4	5	6	7
Maslinovo ulje (uključujući i pripremu hrane)	1	2	3	4	5	6	7
Orašasti plodovi (npr. badem, orah, ...)	1	2	3	4	5	6	7
Voće (isključujući voćne sokove)	1	2	3	4	5	6	7
Povrće	1	2	3	4	5	6	7
Mlijeko i mliječni proizvodi	1	2	3	4	5	6	7
Mahunarke (leća, bob, slanutak, grašak, grah i sl.)	1	2	3	4	5	6	7
Jaja	1	2	3	4	5	6	7
Riba (i bijela i plava)	1	2	3	4	5	6	7
Bijelo meso (piletina i puretina)	1	2	3	4	5	6	7
Crveno meso (svinjetina, teletina, govedina)	1	2	3	4	5	6	7
Slastice (kolači, slatka peciva, bomboni, čokolada i ostali slatkiši)	1	2	3	4	5	6	7
Sokovi (i gazirani i negazirani, prirodni), uključujući i vodu s okusom	1	2	3	4	5	6	7
Vino (u količini: 1 čaša za žene, 1-2 čaše za muškarce)	1	2	3	4	5	6	7

### Dodatak 3. MIND upitnik

Dodatno Vas molimo da označite koliko često konzumirate navedene skupine namirnica stavljajući **X** u polje koje odgovara Vašoj konzumaciji tijekom posljednje godine dana.

NAMIRNICE	svaki dan, 2 ili više puta dnevno	svaki dan, 1 dnevno	3 puta tjedno	2 puta tjedno	1 tjedno	1 mjesечно	rijetko ili nikada
Proizvodi od integralnih žitarica (graham kruh, integralna tjestenina, ječmena ili heljdina kaša i sl.)							
Zeleno lisnato povrće, na salatu, kao prilog ili varivo (kelj, kupus, zelena salata, blitva, raštika i sl.)							
Ostalo povrće (bez krumpira) (rajčica, paprika, krastavac, patlidžan i sl.)							
Bobičasto voće, svježe i smrznuto (kupine, maline, borovnice)							
Proizvodi od crvenog mesa (kulen, kobasice, pečenica, panceta i sl.)							
Maslac i/ili margarin							
Jogurti (bez voćnih jogurata)							
Sir, svježi, posni ili punomasni							
Sir, polutvrđi i tvrdi (Gouda, Edamer, Emmentaler, Piccorino, Parmezan i sl.)							

Kako najčešće pripremate ribu?

- Na lešo/kuhana
- Frigana
- Pečena (u pećnici)
- Na gradele (roštilj)

Kako najčešće pripremate meso peradi (piletina/puretina)?

- Kuhana
- Pečena (u pećnici)
- Pečena (na grillu ili grill tavi)
- Pečena (u tavi na ulju)
- Pržena (u ulju, npr. pohana piletina)