

## ANALIZA NUTRITIVNIH RIZIKA KOD OBOLJELIH OD MULTIPLE SKLEROZE

Sara Ćuk<sup>1</sup>, Lorena Šmic<sup>2</sup>, Ines Banjari<sup>1,2\*</sup>, Svetlana Tomić<sup>3,4</sup>,  
Tea Mirošević Zubonja<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Mostaru, Agronomski i prehrambeno tehnološki fakultet, Biskupa Čule bb, 88000 Mostar, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 18, 31000 Osijek, Hrvatska

<sup>3</sup>Klinički bolnički centar Osijek, J. Huttlera 4, 31000 Osijek, Hrvatska

<sup>4</sup>Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek, J. Huttlera 4, 31000 Osijek, Hrvatska

*stručni rad*

### Sažetak

Multipla skleroza (MS) je kronična autoimuna, upalna i neurodegenerativna bolest središnjeg živčanog sustava koja zahvaća različite funkcionalne strukture te značajno narušava kvalitetu života oboljelih. Na manifestaciju i progresiju bolesti, uz genetske predispozicije, mogu utjecati čimbenici životnog stila, uključujući prehranu i opći nutritivni status. Cilj ovog rada bio je procijeniti nutritivne rizike kod oboljelih od MS-a uključujući stanje uhranjenosti, rizik od disfagije i prehrambene navike. U istraživanju je sudjelovalo deset ispitanika u dobi od 20 do 67 godina, od kojih je devet bilo ženskog spola. Najviše ih je imalo relapsno-remitentni MS (RRMS), uz trajanje bolesti od 1 do 21 godine. Prema indeksu tjelesne mase, nitko nije bio pothranjen, dok je 2/10 klasificirano kao pretili. Procjena prema EDSS skali pokazala je da polovica bolesnika ima određeni stupanj invaliditeta. Kvaliteta prehrane značajno odstupa od smjernica za MS; 4/10 preskače obroke, rijetko konzumiraju ribu i orašaste plodove. Rizik od disfagije, koja povećava rizik za pothranjenost, prema DYMUS upitniku utvrđen je kod 6/10 ispitanika od kojih jedan ima visok rizik. Rezultati pokazuju da je oboljelima potrebno pružiti ciljanu individualiziranu nutritivnu edukaciju kako bi se podržala neurološka funkcija, imunološki odgovor i postigla bolja kontrola MS-a.

*Ključne riječi:* multipla skleroza, nutritivni rizici, EDSS skala, DYMUS upitnik

### Uvod

Multipla skleroza (MS) je kronični, upalni i neurodegenerativni poremećaj središnjeg živčanog sustava (SŽS), koji pogađa preko 2,8 milijuna ljudi diljem svijeta (Portaccio i sur., 2024). MS je prevalentan neurološki poremećaj koji značajno utječe na javno zdravlje diljem Europe. Multipla skleroza tipično počinje između 20. i 40. godine života, iako do 10 % pacijenata doživi prvu kliničku manifestaciju prije 18. godine, recentni epidemiološki podaci ukazuju na sve veću incidenciju bolesti i u populaciji starijoj od 50 godina (Portaccio i sur., 2024). Na temelju inicijalnog toka bolesti, MS se tradicionalno klasificira kao relapsno-remitentna (RR, 85–90 % pacijenata) ili primarno progresivna (PP, 10–15 %). Većina pacijenata s relapsno-remitentnim oblikom MS-a (RRMS) tijekom vremena razvije sekundarno progresivni tok (SPMS), obilježen postupnim nakupljanjem invalidnosti (Portaccio i sur., 2024).

Tijekom posljednjih desetljeća, bilježi se porast incidencije MS-a (Melcon i sur., 2014), s dominacijom žena (ukupni omjer 3:1) (Portaccio i sur., 2024), a problem se dodatno pogoršao s pandemijom koronavirusa (Korsukewitz i Wiendl, 2024). Iako patološki mehanizmi uključeni u razvoj

MS-a još uvijek nisu u potpunosti razjašnjeni, postoje brojni dokazi koji upućuju na to da MS proizlazi iz složene interakcije individualne genetske osjetljivosti i vanjskih okolišnih čimbenika. S obzirom na kratko razdoblje u kojem su se te promjene dogodile, značajan porast incidencije MS-a u populaciji pripisuje se intenzivnim promjenama u okolišu i životnim navikama. Za razliku od genetskih čimbenika rizika, okolišni i životni čimbenici podložni su promjenama, što otvara mogućnosti za prevenciju, osobito u populacijama s povećanim rizikom (Correale i Marrodan, 2022).

Među životne navike ubrajaju se način prehrane, tjelesna aktivnost i psihičko stanje, pri čemu je prehrana prepoznata kao jedan od ključnih čimbenika zdravlja, s posebnim značajem za osobe koje se suočavaju s MS-om (Jurašić i sur., 2018), s naglaskom na vitamin D, omega-3 masne kiseline i antioksidanse za usporavanje progresije bolesti.

Glavni cilj prehrane kod oboljelih od MS-a je uspostavljanje ravnoteže između proupalnih i protuupalnih čimbenika u organizmu (Jurašić i sur., 2018). Pažljivo planiranom prehranom može se utjecati na procese upalnih reakcija koje se javljaju nakon obroka, tijekom procesa razgradnje hrane i njezine apsorpcije, kao i na sistemske učinke nutrijenata iz hrane. Pravilna prehrana može smanjiti

kronični umor, poboljšati funkciju probavnog trakta, povećati energetske rezerve organizma, poboljšati pokretljivost, prevenirati osteoporozu, a ima i pozitivan učinak na opće emocionalno stanje, kognitivne sposobnosti i mogućnost koncentracije (Jurašić i sur., 2018).

Jedan od simptoma koji dodatno ubrzava progresiju bolesti uzrokujući pothranjenost je disfagija (poteškoće s gutanjem) koja direktno može dovesti do smanjenog unosa hrane i pothranjenosti (Yamout i Alroughani, 2018; NHS 2021; MSSociety, 2021).

S obzirom na važnost prehrane, a u kontekstu pogoršanja kliničke slike MS-a kod narušenog stanja uhranjenosti i nepovoljne prehrane, cilj ovog rada bio je procijeniti status uhranjenosti i rizik od pothranjenosti kod oboljelih te ispitati usklađenost njihovih prehranbenih navika s preporukama za MS.

## Ispitanici i metode

### *Cilj istraživanja*

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi status uhranjenosti, procijeniti rizik od pothranjenosti kroz rizik od disfagije i analizirati usklađenost prehranbenih navika oboljelih od MS-a s trenutno važećim preporukama za MS.

### *Ispitanici*

U istraživanje je bilo uključeno 10 osoba (9 žena, 1 muškarac) u dobi od 20 do 67 godina kojima je dijagnosticiran MS. Svi se liječe na Klinici za neurologiju Kliničkog bolničkog centra Osijek i regrutirani su tijekom kolovoza 2021. godine u sklopu svojih redovitih kontrolnih pregleda. Istraživanje je provedeno uz informirani pristanak svih sudionika te u skladu s etičkim načelima. Etičko povjerenstvo Kliničkog bolničkog centra dalo je suglasnost za provedbu ovog istraživanja. Nakon upoznavanja s ciljevima istraživanja, ispitanici su potpisali Suglasnost za sudjelovanje.

### *Metode*

Istraživanje je dizajnirano kao presječno opažajno istraživanje, bez kontrolne skupine. Podaci su prikupljeni putem strukturiranog upitnika kreiranog posebno za potrebe ovog rada, koji je obuhvaćao nekoliko ključnih segmenata: opće informacije (dob, spol), kliničke podatke o bolesti (klinički oblik, godina nastanka i trajanje bolesti), antropometrijske mjere, te procjene uhranjenosti i prehranbenih navika.

Podaci o duljini trajanja bolesti, tipu MS-a, imunomodulatornoj terapiji i dužini liječenja te EDSS skor su preuzeti iz kartona pacijenata.

Antropometrijska mjerenja obuhvatila su mjerenje tjelesne visine (u cm), tjelesnu masu (u kg) i opseg struka, pri čemu su visina i masa određene vagom sa stadiometrom (Seca, UK), a opseg struka neelastičnom mjernom vrpcom. Na temelju visine i mase izračunat je indeks tjelesne mase (BMI, engl. Body Mass Index), koji je korišten za klasifikaciju uhranjenosti prema stupnju uhranjenosti (CDC, 2024). Stupanj invaliditeta procijenjen je samoprocjenom ispitanika korištenjem prilagođene EDSS skale (engl. Expanded Disability Status Scale). Drugi i treći dio upitnika je obuhvatio pitanja o prehranbenim navikama. Pitanja su obuhvatila primjenu dodatka prehrani i enteralnih pripravaka, učestalost konzumacije obroka tokom dana tj. imaju li tendenciju preskakanju obroka, uz ispitivanje učestalosti konzumacije pojedine hrane koja je bogata proteinima (poput mesa, ribe i mliječnih proizvoda), ugljikohidratima (tjestenina i kruh) i masnim kiselinama (orašasti plodovi).

Također je napravljena procjena potencijalnih funkcionalnih teškoća povezanih s hranjenjem, posebice disfagiju za što je korišten skraćeni DYMUS upitnik (engl. Dysphagia in Multiple Sclerosis screening questionnaire). Upitnik obuhvaća pitanja o poteškoćama pri gutanju čvrste i tekuće hrane te osjećaju "knedle u grlu". Rezultati su korišteni za kategorizaciju ispitanika prema riziku od disfagije.

### *Obrada rezultata*

Obrada rezultata napravljena je programskim sustavom Statistica (inačica 14.0, StatSoft Inc., SAD), uz odabranu razinu značajnosti od 0,05 i MS Office Excel tabličnim alatom (inačica 2016., Microsoft Corp., SAD). Većina rezultata prikazana je deskriptivno a za ostale su zbog malog broja ispitanika korišteni neparametrijski statistički testovi. Podaci su prikazani za svakog ispitanika pojedinačno.

## Rezultati i rasprava

U istraživanje je uključeno deset oboljelih od MS-a, devet žena i jedan muškarac u dobi od 20 do 67 godina. Mali uzorak i izražena pretežnost žena predstavljaju ograničenje studije, no odražavaju i rijetkost ove bolesti u populaciji te poznatu veću učestalost MS-a kod žena.

Za bolji uvid u nutritivni status ispitanika, osnovni antropometrijski podaci prikazani su u tablici 1.

**Tablica 1.** Dob, spol i antropometrijski pokazatelji oboljelih od multiple skleroze

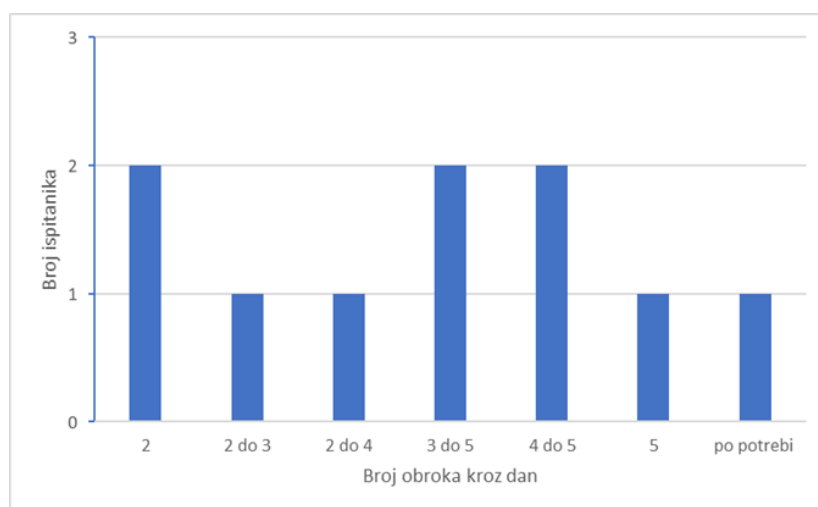
Ispitanik	Spol	Dob (godine)	Visina (cm)	Težina (kg)	Opseg struka (cm)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	WHtR (omjer struk/visina)
01	M	49	174	65	82	21,5	0,47
02	Ž	53	164	88	110	32,7	0,67
03	Ž	51	158	60	86	24,0	0,54
04	Ž	28	173	65	73	21,7	0,42
05	Ž	43	178	68	70	21,5	0,39
06	Ž	36	158	92	105	36,9	0,67
07	Ž	62	160	60	80	23,4	0,50
08	Ž	20	164	67	81	24,9	0,49
09	Ž	67	163	60	71	22,6	0,43
10	Ž	26	172	68	74	22,9	0,43

Izračunati BMI pokazuje da većina ispitanika spada u kategoriju normalne uhranjenosti, dok je kod dvoje prisutna pretilost (ispitanici 2 i 6), što može biti relevantno za prehrambene i metaboličke preporuke u kontekstu MS-a. Opseg struka i WHtR (engl. waist-to-height ratio) dodatno naglašavaju varijabilnost distribucije tjelesne masnoće među ispitanicima, visoke vrijednosti kod ispitanika 2 i 6 upućuju na povećan abdominalni rizik, što se negativno odražava na njihovo kardiometaboličko zdravlje. Pretilost se u literaturi prepoznaje kao jedan od okolišnih čimbenika rizika za MS, posebno pretilost u ranom djetinjstvu koja povećava vjerojatnost dijagnosticiranja bolesti u kasnijoj dobi (Guerrero-García i sur., 2016). Osim toga, pretilost može negativno utjecati na progresiju MS-a, odgovor na liječenje te doprinosi neuroinflamaciji (Novo i Batista, 2017).

Vrijednosti BMI-a i WHtR ukazuju na potrebu individualiziranog praćenja nutritivnog statusa kod oboljelih od MS-a, jer tjelesna kompozicija može utjecati na opće zdravstveno stanje, funkcionalne sposobnosti i progresiju bolesti. Heterogenost u dobi, spolu i antropometrijskim pokazateljima također naglašava važnost personaliziranog pristupa u kliničkom praćenju i planiranju prehrane.

Analiza kliničkih karakteristika pokazala je da 8/10 ispitanika ima RRMS. Trajanje bolesti varira od nedavno dijagnosticirane do 21 godinu. Imunosupresivi ili druga linija terapije se koristi kod 6/10 ispitanika, dok 2/10 ne prima terapiju zbog nuspojava. Polovica ispitanika ima EDSS skor  $\geq 5$ , što, prema podacima iz izvještaja „Multiple Sclerosis: Current Status and Strategies for the Future“ (Institute of Medicine, US, 2001), odgovara stanju kada je osoba pokretna bez pomagala ili odmora oko 200 m, ali je invaliditet dovoljno težak da spriječi obavljanje svih dnevnih aktivnosti, a skor značajno pozitivno korelira s trenutnom dobi ( $r=0.729$ ) i dobi pri dijagnozi ( $r=0.684$ ) što ukazuje na viši stupanj invaliditeta kod starijih i onih s duljim trajanjem bolesti.

Promatrajući prikaz obroka ispitanika kroz dan (Slika 1), vidljivo je da većina ispitanika ne konzumira preporučenih pet obroka dnevno. Samo jedan ispitanik redovito unosi svih pet obroka, dok se kod ostalih broj obroka kreće od 2 do 5 dnevno. Četiri ispitanika (4/10) pokazuju tendenciju preskakanja obroka, što može rezultirati neadekvatnim unosom energije i nutrijenata.

**Slika 1.** Prikaz broja obroka u danu kod oboljelih od multiple skleroze

U nastavku je promatrana konzumacija ključnih namirnica koje su važne za protuupalni učinak hrane (Tablica 2), što je prethodno istaknuto kao neophodno za dijetoterapiju MS-a kako bi se uspostavila ravnoteža između proupalnih i protuupalnih čimbenika u organizmu (Jurašić i sur., 2018). Prehrana i nutritivni čimbenici utječu na mehanizme patoloških promjena u MS-u, njegov

razvoj i stupanj aktivnosti bolesti (Stoiloudis i sur., 2022). Antioksidativni čimbenici u prehrani mogu smanjiti oksidativni stres i pomoći u zaštiti od kronične demijelinizacije te oštećenja neurona ili aksona. Istraživanja upućuju da antioksidativni spojevi poput vitamina D i masnih kiselina mogu doprinijeti regulaciji oksidativnog stresa (Stoiloudis i sur., 2022).

**Tablica 2.** Učestalost konzumacije promatranih skupina hrane tijekom mjesec dana kod oboljelih od multiple skleroze

	Jogurt ili puding na bazi mlijeka	Jaja (posebno ili kao dio obroka)	Tjestenina	Riba	Orašasti plodovi (kao međuobrok)	Sir ili sirni namaz
Nijednom	1	1	0	1	2	0
1 dan/mjesec	1	1	1	3	1	2
2 - 3 dana/mjesec	1	4	2	2	3	1
1 dan/ tjedan	0	0	2	1	0	1
2 dan/ tjedan	0	3	4	2	0	0
3 dan/tjedan	0	0	0	0	0	2
4 dana/tjedan	2	0	0	1	1	0
5 dana/tjedan	1	1	1	0	1	0
6 dana/tjedan	2	0	0	0	0	2
7 dana/tjedan	2	0	0	0	2	2

Promatrana je konzumacija kruha (kriške kruha na dan, uključujući kruh sa sirom ili sirnim namazom), mlijeka (šalice mlijeka i mliječnih napitaka, uključujući puding na bazi mlijeka), jogurta, mesa, jaja, tjestenine, ribe i orašastih plodova na tjednoj i mjesečnoj bazi. Svakodnevno jogurte i pudinge na bazi mlijeka jede 2/10 ispitanika a nikada 1/10. Mlijeko i mliječni proizvodi su izuzetno važan izvor proteina, ali i kalcija, vitamina D i B12. Istraživanje Muris i sur. (2016) utvrdilo je da je smanjena razina cirkulirajućeg 25-OH D povezana s ranijim prelaskom oboljelih iz faze relapsa i remisije u fazu sekundarne progresije. Primjerice, status vitamina D osoba u fazi sekundarne progresije bio je značajno niži (38 nmol/L) nego u osoba koje nisu ušle u tu fazu (55 nmol/L) (Muris i sur., 2016), te da je niža koncentracija vitamina D u serumu povezana s većim stupnjem invaliditeta EDSS >3 (Bagur i sur., 2017). Također, istraživanja sugeriraju da visoke serumske koncentracije vitamina D mogu smanjiti rizik od novih lezija te poboljšati hod i stanje moždanih lezija. Nalazi sugeriraju da se cirkulirajuće koncentracije vitamina D mogu smatrati biomarkerom MS-a, a dodatni unos vitamina D može se koristiti i terapijski. Druga istraživanja upućuju na negativnu korelaciju između serumske koncentracije vitamina B12 i EDSS rezultata. Vitamin B12 ima ključnu ulogu u funkciji središnjeg živčanog sustava, osobito u reakciji metionin sintaze koja pretvara homocistein u metionin, što je bitno za sintezu DNA i RNA. Stoga, nedostatak vitamina B12 može dovesti do povećanja koncentracije homocisteina. Potrebna su

daljnja istraživanja kako bi se utvrdilo može li suplementacija vitaminom B12 usporiti progresiju MS-a (Bagur i sur., 2017).

Ipak, kod mliječnih proizvoda oboljelima bi trebalo ukazati na činjenicu kako se ne preporučuju punomasni proizvodi, za koje je potvrđen negativan utjecaj kako na rizik tako i progresiju MS-a (Katz Sand, 2018).

Masne kiseline, osobito omega-3 polinezasićene masne kiseline (PUFA), povezane su s ublažavanjem neurodegeneracije kod MS-a. Unos PUFA kroz ribu, orašaste plodove i sjemenke povezan je s zaštitnim učincima protiv demijelinizacije (Katz Sand, 2018). U skladu s literaturom koja naglašava važnost omega-3 PUFA za ublažavanje neurodegeneracije kod MS-a, dobiveni rezultati pokazuju da većina ispitanika (6/10) konzumira ribu minimalno tri puta mjesečno, dok samo dva ispitanika svakodnevno konzumiraju orašaste plodove. S obzirom na to da je unos PUFA kroz ribu i orašaste plodove povezan sa zaštitnim učincima protiv demijelinizacije (Katz Sand, 2018), rezultati upućuju na umjereni unos ovih važnih nutrijenata među ispitanicima, što može imati implikacije za nutritivne preporuke u populaciji oboljelih od MS-a.

Kada se usporedi unos hrane bogate omega-3 masnim kiselinama (npr. riba, orašasti plodovi) ili unos kroz dodatke prehrani, oboljeli se češće odlučuju za suplementaciju. Treba napomenuti kako se upravo vitamin D i omega-3 masne kiseline često prepisuju oboljelima od MS-a uz standardnu terapiju zbog dokazanog pozitivnog učinka na progresiju bolesti

(Tryfonos i sur., 2019). Razlozi zbog kojih se upravo ovi nutrijenti, ali i brojni drugi snažni antioksidansi kao što su vitamin A i polifenoli, preporučuju kod MS-a je djelovanje na jedan od patofizioloških mehanizama odnosno na oksidativni stres (Stoiloudis i sur., 2022).

Posljednjih godina raste interes za vezom između prehrane suplementacije i MS-a. Fokus je uglavnom na etiologiji i utjecaju dodatka prehrani kao potencijalnog faktora u ublažavanju simptoma. Nekoliko kliničkih studija ispitivalo je učinke masnih kiselina, posebice omega-3 ( $\omega$ -3) i linolne kiseline, na pacijente s MS-om. Omega-3 masne kiseline ( $\omega$ -3 FA) imaju ključnu ulogu u normalnoj funkciji mozga i središnjeg živčanog sustava (Tryfonos i sur., 2019). Unatoč tome što kod niti jednog ispitanika BMI nije ukazivao na pothranjenost, enteralni pripravci su

propisani za 2/10 ispitanika. Enteralni pripravci se oboljelima od MS-a prepisuju s ciljem stabilizacije nutritivnog statusa, a kako bi utjecalo na progresiju i kliničku sliku MS-a (Burgos i sur., 2018), a također kada poremećaj gutanja odnosno disfagija postane ozbiljniji, treba razmotriti primjenu enteralne prehrane (Restivo i sur., 2024).

Disfagija je česta i potencijalno životno ugrožavajuća komplikacija MS-a. Poremećaji gutanja mogu se pojaviti u svim fazama MS-a, iako njihova učestalost raste s dobi, trajanjem bolesti i u progresivnim fenotipovima. Specifični upitnici, validirani za disfagiju povezanu s MS-om, poput DYMUS-a, mogu pomoći u identificiranju oboljelih sa subkliničkim poremećajem gutanja ili onih koji su u riziku od razvoja disfagije (Restivo i sur., 2024).

**Tablica 3.** Rezultati DYMUS skale kod oboljelih od multiple skleroze

Ispitanik	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Imate li poteškoće prilikom gutanja krute hrane (meso kruh i sl.)?	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Imate li poteškoće prilikom gutanja tekuće hrane (voda, mlijeko i sl.)?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Javlja li Vam se osjećaj knedle u grlu kada gutate hranu/pića ?	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Lijepi li Vam se hrana u grlu prilikom gutanja?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Javlja li Vam se kašalj ili osjećaj gušenja nakon gutanja krute hrane?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Javlja li Vam se kašalj ili osjećaj gušenja nakon gutanja tekućina?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morate li nekoliko puta gutati kako bi kruta hrana u potpunosti "sišla" u želudac?	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Morate li hranu rezati na male komadiće kako bi ju mogli progutati?	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Morate li tekućinu uzimati u više gutljaja?	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Jeste li izgubili na tjelesnoj težini? (u periodu od zadnjih 6 mjeseci)	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Zbroj	1	0	4	1	2	0	0	2	2	0

Rezultati DYMUS skale prikazani su u tablici 3. Zbrojem pozitivnih odgovora na kraju ljestvice dolazi se do slijedećeg zaključka. Rezultati DYMUS skale pokazuju da 4/10 ispitanika nema problema s gutanjem, dok je preostalih 6 ispitanika u riziku od disfagije. Ispitanici 1 i 4 (skor 1) te 5, 8 i 9 (skor 2) su u riziku, a ispitanik 3 (skor 4) ima alarmantno stanje. Unatoč tome, stanje uhranjenosti promatrano kroz BMI i druga antropometrijska mjerenja (Tablica 1) nije ugroženo. Ispitanici 8 i 9 uzimaju enteralne pripravke, što ih čini nutritivno zbrinutima i smanjuje rizik od pothranjenosti, međutim ispitanik 3 koji ima najviši skor na DYMUS skali ne koristi enteralne pripravke, i kod njega bi trebalo intenzivirati praćenje kako bi se izbjeglo pogoršanje kliničke slike MS-a zbog pothranjenosti.

## Zaključak

Na temelju provedenog istraživanja, unatoč malom broju ispitanika, može se zaključiti da unatoč činjenici što antropometrijski podatci ne ukazuju na problem s pothranjenošću već naprotiv preti lošću, rizik od disfagije je prisutan kod polovice oboljelih od MS-a. Prehrane navike oboljelih od MS-a

nisu u skladu s preporukama, odnosno učestalo je preskakanje obroka i mali unos hrane bogate nutrijentima koji imaju protuupalno i antioksidacijsko djelovanje. Također, vidljiva su značajna odstupanja s obzirom na dob oboljelih i duljinu trajanja MS-a što uz sve navedeno naglašava potrebu individualnog savjetovanja i redovitog praćenja nutritivnih rizika koji mogu pogoršati kliničku sliku i kvalitetu života oboljelih od MS-a.

## Literatura

- Bagur, M. J., Murcia, M. A., Jiménez-Monreal, A. M., Tur, J. A., Bibiloni, M. M., Alonso, G. L., Martínez-Tomé, M. (2017): Influence of diet in multiple sclerosis: a systematic review, *Advances in Nutrition* 8(3), 463-472.
- CDC, Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (engl. Centers for Disease Control and Prevention) (2024): BMI categories for adults. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/bmi/adult-calculator/bmi-categories.html#:~:text=BMI%20categories%20for%20adults%2020%20and%20older,other%20factors%20when%20assessing%20an%20individual's%20health> Pristupljeno: 3. prosinca 2025.

- Correale, J., Marrodan, M. (2022): Multiple sclerosis and obesity: The role of adipokines, *Frontiers in Immunology* 13, 1038393.
- Guerrero-García, J. J., Carrera-Quintanar, L., López-Roa, R. I., Márquez-Aguirre, A. L., Rojas-Mayorquín, A. E., Ortuño-Sahagún, D. (2016): Multiple sclerosis and obesity: Possible roles of adipokines, *Mediators of Inflammation* 2016, 4036232.
- Jurašić, M. J., Zavoreo, I., Zadro Matovina, L., Grbić, N., Bašić Kes, V. (2018): Prehrana u liječenju multiple skleroze, *Acta Medica Croatica* 72(3), 409-416.
- Katz Sand, I. (2018): The role of diet in multiple sclerosis: mechanistic connections and current evidence, *Current Nutrition Reports* 7(3), 150-160.
- Korsukewitz, C., Wiendl, H. (2024): Emerging trends and challenges in multiple sclerosis in Europe: rethinking classification and addressing COVID-19 impact. *The Lancet Regional Health–Europe*.
- MS Society (n.d.): Types of MS. Dostupno na: <https://www.mssociety.org.uk/about-ms/types-of-ms>. Pristupljeno 2. prosinca 2025.
- Muris, A. H., Rolf, L., Broen, K., Hupperts, R., Damoiseaux, J., Smolders, J. (2016): A low vitamin D status at diagnosis is associated with an early conversion to secondary progressive multiple sclerosis, *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 164, 254-257.
- National Center for Biotechnology Information (n.d.): Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK222389/>. Pristupljeno 3. prosinca 2025.
- National Multiple Sclerosis Society (n.d.): Vitamin, mineral and supplements. Dostupno na: <https://www.nationalmssociety.org/managing-ms/living-with-ms/diet-exercise-and-healthy-behaviors/diet-nutrition/vitamin-mineral-and-supplements>. Pristupljeno 3. prosinca 2025.
- NHS (n.d.): Overview–Multiple sclerosis. Dostupno na: <https://www.nhs.uk/conditions/multiple-sclerosis/>. Pristupljeno 2. prosinca 2025.
- Portaccio, E., Magyari, M., Havrdova, E. K., Ruet, A., Brochet, B., Scalfari, A., Amato, M. P. (2024): Multiple sclerosis: emerging epidemiological trends and redefining the clinical course, *The Lancet Regional Health–Europe* 44.
- Restivo, D. A., Quartarone, A., Bruschetta, A., Alito, A., Milardi, D., Marchese-Ragona, R., Stampanoni Bassi, M. (2024): Dysphagia in multiple sclerosis: pathophysiology, assessment, and management—an overview, *Frontiers in Neurology* 15, 1514644.
- Stoiloudis, P., Kesidou, E., Bakirtzis, C., Sintila, S. A., Konstantinidou, N., Boziki, M., Grigoriadis, N. (2022): The role of diet and interventions on multiple sclerosis: a review, *Nutrients* 14(6), 1150.
- Tryfonos, C., Mantzorou, M., Fotiou, D., Vrizas, M., Vadikolias, K., Pavlidou, E., Giaginis, C. (2019): Dietary supplements on controlling multiple sclerosis symptoms and relapses: current clinical evidence and future perspectives, *Medicines* 6(3), 95.
- Yamout, I. B., Alroughani, R. (2018): Multiple sclerosis, *Seminars in Neurology* 38(2), 212-225.
- Novo, A. M., Batista, S. (2017): Multiple sclerosis: implications of obesity in neuroinflammation, *Advances in Neurobiology* 19, 191-210.

## ANALYSIS OF NUTRITIONAL RISKS IN MULTIPLE SCLEROSIS PATIENTS

Sara Ćuk<sup>1</sup>, Lorena Šmic<sup>2</sup>, Ines Banjari<sup>1,2</sup>, Svetlana Tomić<sup>3,4</sup>,  
Tea Mirošević Zubonja<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Mostar, Faculty of Agriculture and Food Technology, Biskupa Čule bb, 88000 Mostar, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup>Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, Franje Kuhača 18, 31000 Osijek, Croatia

<sup>3</sup>Clinical Hospital Centre Osijek, J. Huttlera 4, 31000 Osijek, Croatia

<sup>4</sup>Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek, J. Huttlera 4, 31000 Osijek, Croatia

*professional paper*

### Summary

Multiple sclerosis (MS) is a chronic autoimmune, inflammatory and neurodegenerative disease of the central nervous system that affects various functional structures and significantly impairs the quality of life of patients. The manifestation and progression of the disease, in addition to genetic predisposition, can be influenced by lifestyle factors, including diet and general nutritional status. The aim of this study was to assess nutritional risks in patients with MS including nutritional status, risk of dysphagia, and eating habits. The study involved ten subjects aged 20 to 67, nine of whom were female. Most had relapsing-remitting MS (RRMS), with disease duration ranging from 1 to 21 years. According to Body Mass Index, none were underweight, while 2/10 were classified as obese. Based on the EDSS scale, half of the patients had some degree of disability. Diet quality significantly deviates from the guidelines for MS; 4/10 skip meals, rarely consume fish and nuts. The risk of dysphagia, which increases the risk of malnutrition, according to the DYMUS questionnaire was determined in 6/10 respondents, one of whom is at high risk. The results show that patients need targeted individual nutritional education in order to support neurological function, immune response and achieve better control of MS.

*Keywords:* multiple sclerosis; nutritional risks; EDSS scale; DYMUS questionnaire