PROCJENA NUTRITIVNOG STATUSA STANOVNIKA OTOKA LOŠINJA

Ljubetić, Katija

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:967725

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

Repository / Repozitorij:

Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository

SVEUČILIŠTE U RIJECI

FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ KLINIČKOG NUTRICIONIZMA

Katija Ljubetić

PROCJENA NUTRITIVNOG STATUSA STANOVNIKA OTOKA LOŠINJA

Diplomski rad

Rijeka, 2020

UNIVERSITY OF RIJEKA

FACULTY OF HEALTH STUDIES

GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF CLINICAL NUTRITIONISM

Katija Ljubetić

ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL STATUS OF THE RESIDENTS OF THE ISLAND LOŠINJ

Final thesis

Rijeka, 2020

ZAHVALA

Zahvaljujem mentorici izv.prof.dr.sc. Gordani Čanadi Jurešić, dipl.ing na podršci, susretljivosti, trudu i savjetima prilikom izrade ovog diplomskog rada. Hvala i Karlu Prižmiću, univ. bacc. nutr. na nesebičnom dijeljenju materijala i znanja oko upitnika o unosu ω-3 masnih kiselina. Također zahvaljujem Marku na ljubavi i razumijevanju kojeg mi je pružio tijekom diplomskog studija. Hvala dragim ljudima koji su mi postali kolege i prijatelji na ovom putovanju.

OBVEZATNI LISTOVI RADA

Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

Sastavnica	**FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA**
Studij	SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ KLINIČKOG NUTRICIONIZMA
Vrsta studentskog rada	Diplomski
Ime i prezime studenta	Katija Ljubetić
JMBAG	11047186

Podatci o radu studenta:

Naslov rada	**PROCJENA NUTRITIVNOG STATUSA STANOVNIKA OTOKA LOŠINJA**
Ime i prezime mentora	Izv.prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić, dipl. ing.
Datum predaje rada	4. rujan 2020.
Identifikacijski br. podneska	1379542840
Datum provjere rada	18.rujna 2020
Ime datoteke	Nutritivna procjena
Veličina datoteke	3.45 M
Broj znakova	71519
Broj riječi	12869
Broj stranica	74

Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)
8

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	(Zadnja verzija) 18.9.2020.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	DA
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	☐
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

18.9.2020.

Potpis mentora

SAŽETAK

Istraživanja pokazuju da ω-3 masne kiseline iz ribljih i biljnih izvora imaju blagotvoran učinak na ljudsko zdravlje. Cilj ovog rada je bio procijeniti unos ω-3 masnih kiselina stanovnika otoka Lošinja i povezati ga s antropometrijskim i biokemijskim podacima kako bi se dobio nutritivni status stanovnika otoka Lošinja.

U ovom presječnom istraživanju sudjelovalo je 67 ispitanika u dobi od 18 – 65 g s područja otoka Lošinja. Većina ispitanika ima prebivalište na Lošinju (88,1 %), većinom su žene (70,1 %) te najviše ispitanika ima visoko obrazovanje (58 %).

Prema dobivenim rezultatima većina Lošinjana ima zdrav raspon indeksa tjelesne mase (ITM) tj. odnosa mase i kvadrata visine (19 kg/m^2 - 25 kg/m^2), zdravi udio potkožne masnoće (za muškarce, ovisno o dobi: 15 % - 25 % te za žene, ovisno o dobi: 27 % - 35 %) i normalan opseg struka (za žene < 80 cm i za muškarce < 94 cm). Što se tiče lipidnog profila u krvi, rezultati su različiti: zastupljenost normalnog LDL-a (< 3 mmol/L) i povećanog LDL-a (>3 mmol/L) je podjednaka. Iz rezultata je uočeno da malo više od polovine ispitanika ima povećani ukupni kolesterol (> 5 mmol/L) i da velika većina Lošinjana ima normalan raspon HDL-a (> 1 mmol/L).

Lošinjani jedu prosječno ribe i morskih plodova kao i ostatak Hrvatske (više od 9 kg po glavi stanovnika godišnje); češće se jede riba od morskih plodova, premda su lignje najkonzumiranija vrsta. Od biljnih izvora ω-3 masnih kiselina najčešće se konzumiraju orasi.

Lošinjani prosječno konzumiraju ω-3 masne kiseline iz ribljih izvora (EPA + DHA) 135 mg/dan i iz biljnih izvora (ALA) 1,291 g/dan što je manje od preporuka, ali unutar europskog prosjeka. Premda se nije pokazala značajna povezanost između unosa ribljeg izvora ω-3 masnih kiselina i antropometrijskih i biokemijskih podataka, pokazala se statistički značajna povezanost između: ALA iz *chia* sjemenki i ITM ($r = -0,25$, $p<0,05$), ALA iz lanenog ulja i udjela potkožne masnoće ($r = -0,26$, $p<0,05$) te ALA (ukupno) i HDL-a ($r = 0,55$, $p<0,01$).

Ključne riječi: *ω-3 masne kiseline, nutritivan status, stanovnici otoka Lošinja*

SUMMARY

Studies show that ω-3 fatty acids from sea food and plant sources have a beneficial effect on human health. The aim of this study was to research intake of ω-3 fatty acids of the residents of island Lošinj and to relate it with anthropometric and biochemical data to obtain their nutritional status.

This cross-sectional study involved 67 people aged 18-65 g from the area of the island of Lošinj. The majority of respondents reside on Lošinj (88.1%), most are women (70.1%) and most respondents have higher education (58%).

According to the obtained results, most Lošinj residents have a healthy range of body mass index (BMI) i.e. the ratio of weight to square height range (19 kg/m^2 - 25 kg/m^2), healthy subcutaneous fat ratio (for men, depending on age: 15% - 25% and for women, depending on age: 27% - 35%) and normal waist circumference (for women <80 cm and for men <94 cm). Regarding lipid profile in the blood, results are different: the presence of normal LDL (<3 mmol / L) and increased LDL (> 3 mmol / L) is equal. The results showed that slightly more than half of the respondents had increased total cholesterol (> 5 mmol / L) and that the vast majority of Lošinj residents had a normal range of HDL (> 1 mmol / L).

Lošinj residents eat on average fish and seafood as well as the rest of Croatia (more than 9 kg per capita per year); seafood fish is eaten more often, although squid is the most consumed species. Walnuts are the most commonly consumed plant sources of ω-3 fatty acids.

Lošinj residents consume 135 mg / day of ω-3 fatty acids from seafood sources (EPA + DHA) and 1.291 g / day from plant sources (ALA), which is less than recommended, but within the European average. Although there was no significant correlation between ω-3 fatty acids from sea food and anthropometric and biochemical data, there was a significant correlation between: ALA from *chia* seeds and BMI ($r = -0.25$, $p < 0.05$), ALA from linseed oil and subcutaneous fat content ($r = -0.26$, $p < 0.05$) and ALA (total) and HDL ($r = 0.55$, $p < 0.01$).

Keywords: *ω-3 fatty acids, nutritional status, residents of the island Lošinj*

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1. Nutritivan status 2

1.1.1. Atropometrijske metode 3

1.1.2. Dijetetičke metode 5

1.1.3. Biokemijski parametri 6

1.2. Lipidi 6

1.2.1. Masne kiseline 7

1.3. Prehrambeni izvori polinezasićenih masnih kiselina u hrani 10

1.4. Biološki aktivni putevi PUFA 13

1.5. Utjecaj na zdravlje ljudi, preporuke za unos ω-6 i ω-3 masnih kiselina iz prehrane 15

1.6. Utjecaj ω-3 masnih kiselina na adipozno tkivo 17

1.7. Utjecaj prehrambenih izvora masnoća na lipidni profil 18

1.8. Konzumacija ribe u Hrvatskoj 20

2. CILJ ISTRAŽIVANJA 21

3. ISPITANICI I METODE 23

3.1. Definicija istraživanja 24

3.2. Ispitanici 24

3.3. Metode 24

3.3.1. Upitnik 24

3.3.1.1. Metode izračuna prosječnog unosa ω-3 masnih kiselina iz upitnika 25

3.3.2. Antropometrijska mjerenja 26

3.3.3. Biokemijska ispitivanja 26

3.4. Statistička obrada podataka 27

4. REZULTATI 28

4.1. Demografski i zdravstveni podaci 29

4.2. Kvaliteta prehrane i znanje o preporučenom omjeru ω6 / ω3 masnih kiselina 30

4.3. Konzumacija ribe i morskih plodova 30

4.4. Konzumacija biljnih izvora ω-3 masnih kiselina 33

4.5. Konzumacija ulja jetre bakalara, dodataka prehrani i maslinovog ulja 35

4.6. Antropometrijski i biokemijski podaci 35

4.7. Prosječni dnevni unos ω - 3 masnih kiselina iz hrane 38
4.8. Statistička analiza 38
4.8.1. Povezanost unosa ω - 3 MK s antropometrijskim i biokemijskim podacima 38
4.8.2. Razlike u unosu ω - 3 masnih kiselina, antropometrijskih i biokemijskih podataka između muškaraca i žene 40
5. RASPRAVA 41
5.1. Demografski i zdravstveni podaci 42
5.2. Procjena kvalitete prehrane i znanje o preporučenom omjeru ω - 6 i ω - 3 masnih kiselina 42
5.3. Konzumacija ribe i morskih plodova 42
5.4. Konzumacija biljnih izvora ω-3 masnih kiselina 43
5.5. Konzumacija ulja jetre bakalara, dodataka prehrani i maslinovog ulja 43
5.6. Antropometrijski i biokemijski podaci 44
5.7. Unos EPA, DHA i ALA hranom 44
5.8. Povezanost unosa ω - 3 masnih kiselina s antropometrijskim i biokemijskim podacima 45
5.9. Razlike u unosu ω - 3 masnih kiselina, antropometrijskih i biokemijskih podataka između muškaraca i žene 46
6. ZAKLJUČAK 47
7. LITERATURA 49
8. PRILOZI 53
9. ŽIVOTOPIS 62

1. UVOD

Poznato je da se ω-3 masne kiseline zbog povoljnog djelovanja na zdravlje ljudi, opisuju kao dragocjene masnoće. One djeluju protuupalno i smanjuju rizike od kardiovaskularnih bolesti. (1) Glavni prehrambeni izvori ω-3 masnih kiselina su plava riba osobito srdela, skuša, tuna, inčuni, ulje riba hladnih mora te sjemenke (posebno se ističu *chia* i sjemenke lana) i orašasti plodovi (prvenstveno orasi). (2) U tim se prehrambenim izvorima mogu pronaći razne ω-3 masne kiseline: α-linolenska (ALA, C18:3 $\Delta^{9,12,15}$), stearidonska (SDA, C18:4 $\Delta^{6,9,12,15}$), eikozapentaenska (EPA, C20:5 $\Delta^{5,8,11,14,17}$) i dokozaheksaenska (DHA, C22:6 $\Delta^{4,7,10,13,16,19}$) u raznolikim omjerima. (3) Posljednjih se stotinjak godina konzumacija ω-3 masnih kiselina smanjila za 80% i veliki je izazov svih današnjih prehrambenih smjernica povećati njihov unos. Prema stavu Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA – *European Food Safety Authority*), preporučeni dnevni unos EPA i DHA trebao bi dosezati 250 mg/dan, uz dnevni unos ALA od 2 g, kako bi se postigli poželjni učinci na zdravlje srca i krvnih žila. (4) Prosječni dnevnih unos većine populacije s tzv. zapadnjačkim načinom prehrane je svega 150 mg EPA + DHA, što je daleko ispod preporučene razine. (5)

U radu je istraživan nutritivan status stanovnika otoka Lošinja, a za to je korišten upitnik o prehrambenom unosu ω-3 masnih kiselina kojim će se dobiti uvid o količini i vrsti unesenih masnih kiselina. U radu je također istraživana količina i distribucija adipoznog tkiva kao važan antropološki čimbenik te od biokemijskih parametara promatrana je koncentracija lipida u krvi.

1.1. Nutritivan status

Nutritivan status je skup raznih čimbenika, odnosno informacija koje se mogu dobiti antropometrijskim, dijetetičkim, biokemijskim i kliničkim metodama.

Antropometrijski pokazatelji daju uvid u stanje tjelesne mase i omogućuju kvantitativno određivanje tjelesnih morfoloških značajki, a najčešće se rabe: dob, spol, tjelesna visina, tjelesna masa, opseg struka i bokova, indeks tjelesne mase i debljina kožnog nabora. (6)

Od dijetetičkih metoda, za procjenu nutritivnog statusa obično se koriste upitnici o učestalosti konzumiranja hrane i pića (*Food frequency questionnaire* - FFQ) koji mogu biti kvanititativni, semikvantitativni ili jednostavni. Osim FFQ-a za procjenu prehrambenog unosa može se koristiti 24 – satno prisjećanje i/ili dnevnik prehrane kao evidencija unosa hrane. Kao najizravnija, ali i najskuplja metoda je duplikat dijeta gdje ispitanik odvaja jednaku količinu hrane za mjerenje. (7)

Biokemijske metode za utvrđivanje nutritivnog statusa temelje se na laboratorijskim analizama razine/koncentracije pojedinih nutrijenata (lipida, proteina i glukoze), enzima i/ili metabolita najčešće na uzorku krvi i urina. Biokemijski su pokazatelji vrijedna dopuna procjene nutritivnog statusa. (6)

1.1.1. Atropometrijske metode

Od antropometrijskih mjerenja se najčešće koristi visina, težina, indeks tjelesne mase i količina masnog tkiva. S antropometrijom se može započeti već kod djece tj. mjerenjem duljine/visine, indeksa tjelesne mase i opsega glave, a onda nastaviti tokom cijelog života jer je vrijedan alat koji se može primijeniti u brojnim područjima. Osim za procjenu stanja uhranjenosti koju koristimo u ovom istraživanju, može se koristiti u sportu, ergonomiji i industriji. (8)

Za utvrđivanje tjelesne građe mjeri se širina zapešća, koljena, prsa, omjer visine i širine zapešća.

Najkorišteniji antropometrijski parametar, indeks tjelesne mase mjeri se omjerom mase i kvadratom visine. (Tablica 1).

Za određivanje nutritivnog statusa također se mogu koristiti opseg nadlaktice i podlaktice. (8)

Raspodjela masnog tkiva može se mjeriti kaliperom, bioimpendancijom, magnetskom rezonancijom, denzitometrijom i CT-om.

Potkožno masno tkivo najčešće se mjeri kaliperom i to se mjere kožni nabori prsa, triceps, subskapularno, suprailijačno, trbuh, bedro i potkoljenica medijalno. Mjerenje se može ponavljati i do tri puta kako bi rezultati bili što točniji. Zbroj ukupnih nabora uvrštava se u jednadžbe za gustoću tijela kako bi se dobili postoci masnog tkiva. (9)

Tablica 1. Indeks tjelesne mase

	M		**Ž**	
	18-65	**65 +**	**18-65**	**65 +**
Pothranjenost	< 20	< 22	< 19	< 22
Normalna TM	20-25	22-30	19-24	22-30
Prekomjerna TM	25-30	30-34	24-30	30-34
Pretilost I	30-35	34-37	30-35	34-37
Pretilost II	35-40	37-40	35-40	37-40
Pretilost III	40 +	40 +	40 +	40 +

Izvor: Kluwer, 2008. (9)

Tablica 2. Udio masti u tijelu

	M			Ž		
	20-40	**40-60**	**60 +**	**20-40**	**40-60**	**60 +**
Prenisko	0-5	0-7	0-10	0-17	0-21	0-23
Sportski	5-10	7-12	10-15	17-23	21-26	23-27
Fit	10-15	12-17	15-20	23-27	26-30	27-31
Zdravo	15-20	17-23	20-25	27-32	30-34	31-35
Prekomjerno	20-25	23-28	25-30	32-38	34-40	35-42
Pretilost	25 +	28 +	30 +	38 +	40+	42+

Izvor: Kluwer, 2008. (9)

U tablicama 1. i 2. je prikazana podjela indeksa tjelesne mase i udjela masnog tkiva po dobnim i spolnim skupinama.

Za procjenu rizika od kardio-metaboličnog sindroma koristi se opseg struka. Kad je opseg struka za žene veći od 80 cm i za muškarce veći od 94 cm, smatra se da postoji veći rizik za razvoj kardio-metaboličnog sindroma. (10)

Za procjenu rizika od kardiovaskularnih bolesti može se koristiti i omjer opsega struka i bokova (Tablica 3). (11)

Tablica 3. Omjer opsega struka i bokova (engl. *waist to hip ratio*, WHR);

	DOB	**RIZIK**			
		Nizak	**Umjeren**	**Visok**	**Vrlo visok**
MUŠKARCI	20-29	<0,83	0,83-0,88	0,89-0,94	>0,94
	30-39	<0,84	0,84-0,91	0,92-0,96	>0,96
	40-49	<0,88	0,88-0,95	0,96-1,00	>1,00
	50-59	<0,90	0,90-0,96	0,97-1,02	>1,02
	60-69	<0,91	0,91-0,98	0,99-1,03	>1,03
ŽENE	20-29	<0,71	0,71-0,77	0,76-0,82	>0,82
	30-39	<0,72	0,72-0,78	0,79-0,84	>0,84
	40-49	<0,73	0,73-0,79	0,80-0,87	>0,87
	50-59	<0,74	0,74-0,81	0,82-0,88	>0,88
	60-69	<0,76	0,76-0,83	0,84-0,90	>0,90

Izvor: Bray i Gray, 1988 (11)

1.1.2. Dijetetičke metode

Dijetetičke metode se dijele na one koje su temeljene na prisjećanju i na one koje prikupljaju podatke tijekom konzumacije hrane.

24-satno prisjećanje se koristi najčešće za procjenu unosa hrane u nekoliko zadnjih dana. Ispitivanje provodi ispitivač koji nudi pitanja o količinama, vrsti hrane, vremenima konzumiranja i slično. Glavni nedostatak ove metode je što se temelji na prisjećanju pa se neka namirnica/konzumacija može namjerno ili nenamjerno izostaviti. Kako bi ispitivač bolje uvidio pogreške u navođenju unosa hrane, može napraviti tzv. *multipass protokol* koji se sastoji od prvotnog brzog navođenja hrane i pića, naknadne nadopune zaboravljenih namirnica s vremenima obroka, slijedi detaljniji opis hrane i količine te završava finalnim pregledom protokola.

Dnevnik prehrane se najčešće koristi za period od tjedan dana, a temelji se na detaljnom bilježenju unosa hrane i pića. Količina hrane se može procjenjivati ili se može vagati. Prednosti dnevnika prehrane su da se ne temelji na sjećanju već na stalnom bilježenju, no može se dogoditi da ispitanik promjeni svoje prehrambene navike zbog vođenja dnevnika prehrane ili da zbog manjka motivacije reducira unos hrane. Obavezno treba u dnevnik uvrstiti i dane vikenda.

Upitnik o učestalosti konzumacije hrane *ili Food Frequency Questionnare (FFQ)* se smatra najadekvatnijom metodom istraživanja energije i/ili nutrijenata koje se temelji procjeni konzumacije hrane uobičajene za istraživanu populaciju. Ispitanik navodi koliko puta konzumira navedenu namirnicu/hranu iz upitnika na dan, tjedan ili mjesec. Takav upitnik bez navođenja količine serviranja zove se jednostavni ili nekvantitativan *FFQ*. Semikvantitativan *FFQ* temelji se bilježenju unosa određene porcije hrane u danu, tjednu ili mjesecu. Kvantitativan *FFQ* temelji se na navođenju porcije hrane te prema tome ispitanik procjenjuje svoju porciju na malu, srednju ili veliku porciju unosa na dnevnoj, tjednoj ili mjesečnoj bazi. *FFQ* se može koristiti za veći broj ispitanika jer nije toliko zahtjevan za ispunjavanje. Preporučuje se koristiti upitnik čije se valjanost potvrdila biokemijskim markerom ili nekom drugom dijetetičkom metodom.

Duplikat dijeta je najizravnija dijetetička metoda jer se usporedno s konzumiranom, priprema i važe ista količina hrane koja se odnosi u laboratorij na kemijsko ispitivanja sadržaja. Nedostatak ove metode jest cijena jer se sve priprema dvostruko.

U dijetetičke metode spada i mjerenje potrošnje hrane na razini domaćinstva ili raznih ustanova, dok se fotografski ili videozapis unesene hrane može koristiti za osobe s kognitivnim oštećenjima ili oštećenjima sluha i vida.

Tablice o sastavu hrane koriste podatke za hranu koje su dobiveni analitički ili su izračunati. Ako ne postoje analitički podaci onda se nutritivna vrijednost može izračunati preko izračuna slične namirnice. Može se promatrati udio nutrijenta u sirovoj i/ili termički obrađenoj namirnici. Također bitno je poznavati da se određeni nutrijenti u istoj hrane ne moraju nalaziti na svim mjestima u jednakim količinama. Postoje određeni faktori konverzije za određene nutrijente. Tako se za izračun proteina koristi faktor konverzije koji se množi s udjelom dušika itd. (7)

1.1.3. Biokemijski parametri

Biokemijski markeri često služe kao vrijedna nadopuna nutritivnom statusu, a najčešće se promatra količina određenog nutrijenta, enzima i/ili metabolita iz uzorka krvi, urina, kože ili masnog tkiva. No međutim, biokemijski parametri nisu uvijek raspoloživi za sve nutrijente jer im se sastav, koncentracija ili oblik mogu mijenjati u metabolizmu. Stoga je bitno poznavati koji oblik nutrijenta treba pratiti te je preporučljivo da se rezultati dobivenim mjerenjem biokemijskim parametrima nadopune s ostalim metodama kako bi se dobio što točniji podatak o nutritivnom statusu ispitanika. (6)

Prekomjerna je tjelesna masa jedan od najčešćih problema svakodnevnice zbog nedovoljnog kretanja i prevelikog unosa hrane, koje može uzrokovati neke poremećaje u metabolizmu (poput povišenih vrijednosti lipida) dovodeći pacijenta u rizik za nastajanje bolesti srca ili arterioskleroze. Jedan od češćih biokemijskih pretraga su mjerenje razine kolesterola, slobodnih masnih kiselina i triglicerida u krvi.

1.2. Lipidi

Lipidi su skupina spojeva netopljivih u vodi, a topljiva u organskim otapalima koja uključuje masti, steroide, voskove i odgovarajuće spojeve. Kao sastojci prehrane osiguravaju vitamine topljive u mastima (A, E, D i K), energiju i esencijalne masne kiseline. U ljudskom tijelu pohranjuju se u masnom tkivu, a „oni pothranjeni“ oko trbušnih organa i potkožnom masnom tkivu služe kao termoregulatori. Lipidi djeluju kao i električni izolatori jer ubrzavaju protok

električnog signala kroz mijelinske ovojnice u živcima. Lipidi udruženi s proteinima grade membrane i omogućuju protok kroz polarno otapalo tj. krv.

Lipidi se dijele na jednostavne, složene lipide, njihove preteče i derivate.

Jednostavni lipidi:

- esteri masnih kiselina i alkohola glicerola (masti – u krutom stanju na sobnoj temperaturi i ulja – u tekućem stanju na sobnoj temperaturi).
- esteri masnih kiselina i monohidroksi alkohola (voskovi)

Složeni lipidi: sadržavaju estere masnih kiselina i alkohola s dodatnom skupinom

- fosfolipidi koji sadržavaju fosfornu skupinu (glicerolfosfolipidi i sfingofosfolipidi)
- glikolipidi (glikosfingolipidi)
- drugi složeni lipidi (sulfolipidi i aminolipidi)

Lipidne preteče i izvedeni lipidi čine masne kiseline, steroidi, masni aldehidi, ketonska tijela, vitamini topljivi u mastima i vitamini. (3)

1.2.1. Masne kiseline

Većinom se masne kiseline nalaze u esterima masti i ulja, a mogu biti i slobodne kao što je transportni oblik u plazmi. Masne kiseline su najčešće su s parnim brojem ugljikovih atoma, a dijele se s obzirom na zastupljenost dvostrukih veza u lancu na nezasićene masne kiseline (s dvostrukim vezama) ili na zasićene (bez dvostrukih veza).

Brojenje ugljikovih atoma počinje s karbonilnim krajem (C-1), a idući ugljik kao α (C-2), β (C-3) te γ (C-4), a zadnji metilni ugljik naziva se ω ili n ugljik. Za iskazivanje pozicije dvostruke brojeći od karbonilnog kraja često se koristi simbol Δ, a od terminalnog kraja iskazuje se s ω i brojem ugljika na kojoj se nalazi dvostruka veza.

Zasićene masne kiseline

U prirodi su najzastupljenije u voskovima, a najmanja je acetetana kiselina (C-2) kojoj se dodaje progresivno $–CH_2$ i na kraju $–CH_3$ skupina. Zatim slijedi maslačna (C-4), valerinska (C-6), kaprionska (C-8), laurinska (C-12), miristinska (C-14). palmitinska (C-16) i stearinska (C-18).

Nezasićene masne kiseline

Nezasićene masne kiseline mogu se podijeliti:

- Mononezasićene – s jednom dvostrukom vezom
- Polinezasićene – s dvije ili više nezasićenih veza
- Eikozanoidi – nastaju iz eikozapolienskih masnih kiselina (C-20) te obuhvaćaju prostanoide, leukotriene (LT), lipoksine (LX), prostacikline (PGI) i tromboksane (TX)

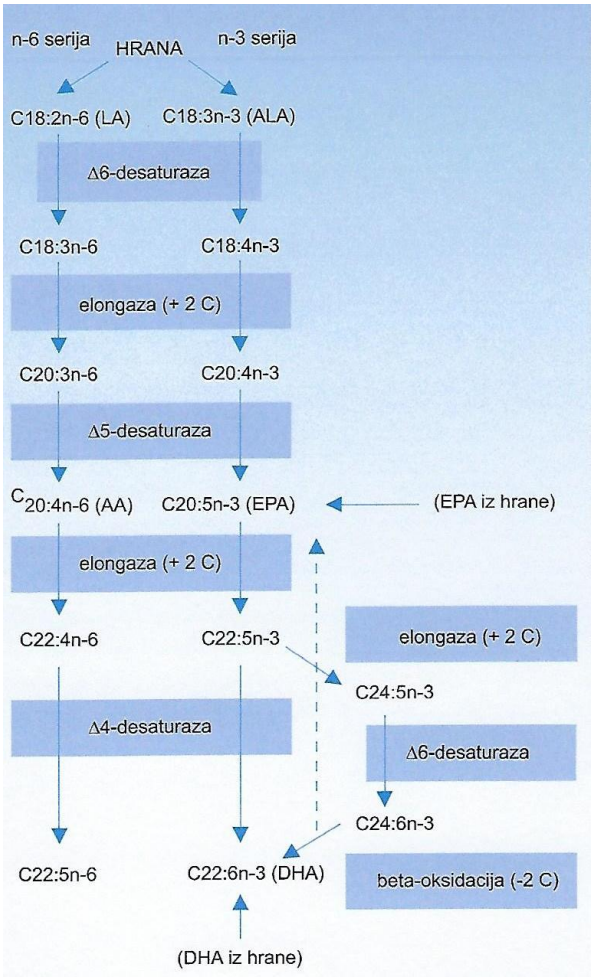
Prostaglandini se nalaze u tkivima sisavaca, a sintetiziraju se iz C-20 masne kiseline (npr. arahidonske) i djeluju kao hormoni. Prostaglanidi koji se sintetiziraju putem ciklooksigenaze nazivaju se leukotrieni, a oni koji se sintetiziraju putem lipoksigenaze nazivaju se lipoksini.(3)

Gotovo su sve nezasićene masne kiseline u *cis* formi dvostrukih veza te upravo ta forma omogućuje da se molekula uvija djelujući na gustoću membrana. *Trans* forme masnih kiselina narušavaju prostorni oblik membrana, a mogu nastati hidrogeniranjem tj. zasićivanjem biljnih ulja. Poznato je da trans masne kiseline povećavaju rizik od kardiovaskularnih i šećerne bolesti. Linolenska (C18:2 $\Delta^{9,12}$ predstavnik je ω-6 masnih kiselina) i α-linolenska (C18:2 $\Delta^{9,12,15}$ predstavnik ω-3 masnih kiselina) nazivaju se esencijalnim masnim kiselinama jer ih sisavci ne mogu sintetizirati dok arahidonsku ω-6 masnu kiselinu (C20:4 $\Delta^{5,8,11,14}$) mogu sintetizirati iz linolenske kiseline. Kod ljudi dvostruke veze se ne mogu uvoditi nakon Δ^9, tj. reakcije desaturacije i elongacije odvijaju se iza devetog ugljikovog atoma od metilnog kraja. Esencijalne masne kiseline potrebne su i za sintezu prostaglandina, tromboksana, leukotriena i lipoksina. Zbog nestabilnosti dvostrukih veza koje se sklone pucanju, nezasićene masne kiseline su nestabilne, a reaktivnost im se povećava stupnjem nezasićenosti. (3,7)

Polinezasićene masne kiseline (PUFA- poliunsaturated fatty acid)

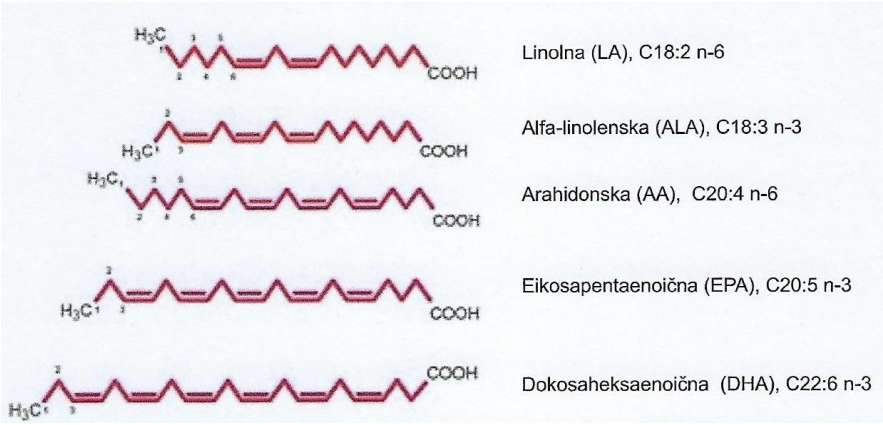
Sinteza PUFA

Za sintezu PUFA odgovorni su enzimi desaturaze i elongaze te u stanju gladovanja i šećerne bolesti tipa 1 znatno je smanjena aktivnost sustava za uvođenje dvostrukih veza. Desturacijski enzimi uvode dvostruku vezu u ugljikovodični lanac, dok elongaze produljuju lanac za dva ugljikova atoma. U jetri se iz linoleinske masne kiseline sintetiziraju ω-6 masne kiseline, dok se iz α-linolenske masne kiseline sintetiziraju ω-3 masne kiseline poput eikozapentaenske (EPA, C20:5 $\Delta^{5,8,11,14,17}$) i dokozaheksaenske (DHA, C22:6 $\Delta^{4,7,10,13,16,19}$). Metabolički putevi ω-3 i ω-6 masnh kiselina sastoje se od naizmjeničnog niza reakcija desaturacija i elongacija gdje postoji konkurencija za desaturacijskim enizmima, a prvi korak u sintezi arahidonske masne kiseline iz linoleinske i EPA-e je iz α-linolenske masne kiseline kao što se može vidjeti slici 1. (3,7)



Slika 1. Metabolički put sinteze i konverzije ω-3 masne kiseline i ω-6 masne kiseline;

Izvor: Karolyi, 2007 (12).



Slika 2. Kemijska struktura polinezasićenih masnih kiselina, Izvor: Karolyi, 2007 (12).

1.3. Prehrambeni izvori polinezasićenih masnih kiselina u hrani

Osnovna ω-3 masna kiselina je ALA koja se nalazi u kloroplastu zelenog povrća te u većoj mjeri u biljnim uljima. Najviše se nalazi u lanenom ulju i lanenim sjemenkama, *chia* sjemenkama, orahovom ulju, repičinom ulju, orasima, soji i sojinom ulju, kao što je to prikazano tablicom 4. (12)

Dugolančane PUFA - EPA i DHA se u organizmu mogu sintetizirati iz ALA, ali kako ta konverzija nije dovoljno efikasna (manje od 6%), poželjno je EPA i DHA unositi putem prehrambenih izvora (Tablica 5), ponajviše je to iz plave ribe - skuša, srdela, tuna, losos, haringa, no ima ih i u morskim plodovima. (12)

Tablica 4. Sadržaj ALA-e (g) na 100g prehrambenog biljnog izvora

Namirnica (100 g)	**ALA (g)**
Laneno ulje	53,368
Lanene sjemenke	22,813
Chia sjemenke	22,813
Orahovo ulje	10,400
Repičino ulje	9,137
Orah	9,080
Sojino ulje	6,789

Izvor: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service NDL. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2015. Available from: https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/?query= Pristupljeno 02.07.2020.(13)

Postoji razlika u sadržaju EPA i DHA u prehrambenim izvorima, ovisno jesu li namirnice sirove (Tablica 5) ili termički obrađene (Tablica 6), a ti su podaci potrebni i za izračune ukupno konzumiranih DHA i EPA.

Tablica 5. Sadržaj EPA-e (g) i DHA-e (g) na 100 g sirove morske namirnice

Namirnica (100 g) - sirove namirnice	**EPA (g)**	**DHA (g)**
bakalar	0.064	0.12
brancin	0.161	0.434
cipal	0.217	0.108
dagnje	0.188	0.253
grdobina	0.098	0.228
haringa	0.709	0.862
hobotnica	0.065	0.069
inčuni	0.538	0.911
iverak	0.066	0.128
jegulja	0.084	0.63
kamenice	0.177	0.136
kostelj/kucin	0.284	0.098
kozice	0.26	0.23
lignje	0.146	0.342
list	0.137	0.108
losos	0.182	0.333
losos dimljeni	0.183	0.267
morski pas	0.316	0.527
orada	0.327	0.555
oslić	0.09	0.13
pastrva	0.217	0.516
pišmolj	0.09	0.13
rak	0.219	0.088
riječni rak	0.117	0.027
rumbac - palamida	0.071	0.185
sardine/papaline - sušene	1.818	2.21
škampi	0.03	0.03
skuša	0.77	1.246
smuđ	0.079	0.174
som	0.017	0.057
štuka	0.033	0.074
tuna	0.283	0.89

Izvor: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service NDL. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2015. Available from: https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/?query= Pristupljeno 02.07.2020.(13)

Tablica 6. Sadržaj EPA-e (g) i DHA-e (g) na 100 g termički obrađene morske namirnice

Namirnica (100 g) - termički obrađene namirnice	**EPA (g)**	**DHA (g)**
bakalar	0.021	0.059
brancin	0.197	0.531
cipal	0.273	0.136
dagnje	0.374	0.504
grdobina	0	0.187
haringa	0.909	1.105
hobotnica	0.067	0.077
inčuni, konzerva	0.763	1.292
iverak	0.083	0.161
jastog	0.116	0.077
jegulja	0.106	0.079
kamenice	0.352	0.271
kostelj/kucin	0.397	0.663
kozice	0.16	0.15
lignje	0.291	0.681
list	0.172	0.136
losos, iz konzerve	0.518	0.749
morski pas	0.309	0.515
oslić	0.28	0.23
pastrva	0.259	0.616
pišmolj	0.28	0.24
rak	0.1	0.067
riblji štapići, panirani	0.05	0.088
riječni rak	0.118	0.047
rumbac - palamida	0.091	0.237
sardine, u ulju, iz konzerve	0.473	0.509
sardine, u umaku od rajčice, iz konzerve	0.532	0.864
škampi	0.16	0.15
skuša, u umaku od rajčice, iz konzerve	1.2	1.2
skuša, u vodi, iz konzerve	0.434	0.796
smuđ	0.099	0.219
som	0.021	0.072
štuka	0.041	0.093
tuna, u ulju, iz konzerve	0.027	0.101
tuna, u umaku od rajčice, iz konzerve	0.005	0.037
tuna, u vodi, iz konzerve	0.025	0.197

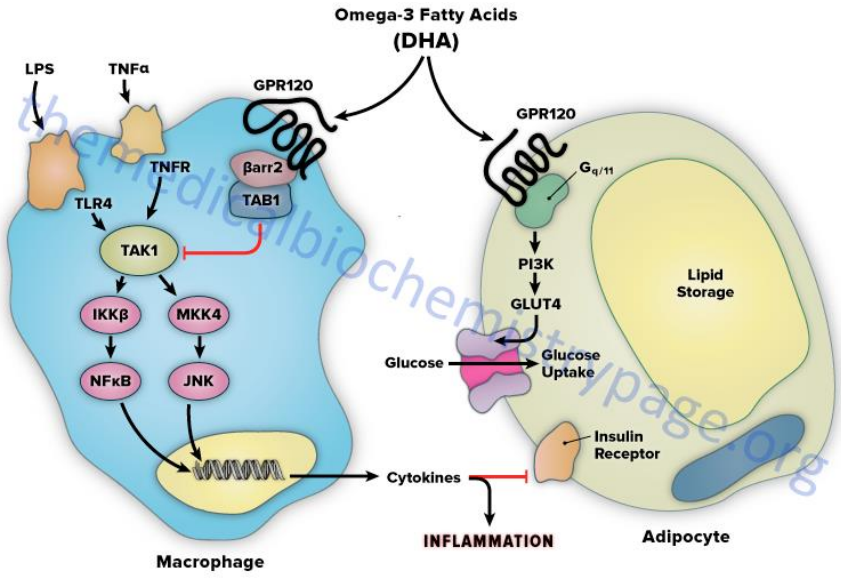
Izvor: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service NDL. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2015. Available from: https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/?query= Pristupljeno 02.07.2020.(13)

1.4. Biološki aktivni putevi PUFA

Eikozapentaenska masna kiselina (EPA) i dokozaheksaenska masna kiselina (DHA) aktiviraju transmembranski GPR120 protein koji je kodiran FFAR4 genom. Poznato je da EPA i DHA stimuliraju lipidni katabolizam preko PPARα aktivacijskog faktora potičući prevenciju kardiovaskularnih bolesti i nealkoholne masne jetre. (14)

Upravo je GPR120 koji se aktivira nuklearnim receptorom za slobodne masne kiseline (FFAR4) vrlo izražen u adipoznom tkivu i proupalnim makrofagama. Također može inducirati Kupferove stanice u jetrenim makrofagama i izražen je u L stanicama crijeva. (14)

Eikozapentaenska masna kiselina (EPA) i dokozaheksaenska masna kiselina (DHA) signalizirajući GPR120 inhibiraju Toll – receptor (TLR) i tumor nekrozni faktor α (TNF α) koji su uključeni u pro upalne signalizirajuće puteve (kao što može potaknuti inzulinska rezistencija). (14)



Slika 3. Signalni odgovor utjecaja DHA aktiviran GPR120 (FFAR4) preuzeto iz King MW. Omega-3, and -6 Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA) The Medical Biochemistry 2020. p. 10. Available from: https://themedicalbiochemistrypage.org/omegafats.php#:~:text=Omega-3 PUFA also are,receptor-α (PPARα). Pristupljeno 10.07.2020.

U makrofagama, DHA potiče protuupalnu reakciju jer aktivira GPR120 vežući se na β-2-arestin protein i kompleksni protein TAB1 koji je odgovoran za daljnju inhibiciju proupalnih reakcija. (14)

DHA povećava translokaciju GLUT4 tj. glukoznog transportera u adipocitima te se može reći da pozitivno djeluje na inzulinsku rezistenciju. Animalno istraživanje na miševima je pokazalo da dodavanje PUFA kod debelih miševa dolazi do smanjenja upalnih markera masnog tkiva. (14)

Riblji izvori EPA i DHA se lakše i bolje metaboliziraju od biljnih izvora (ALA) gdje se mora dodatno proći nekoliko stupnja konverzije u EPA i DHA. Za ugradnju u stanične membrane postoji međusobna kompetencija. Prehrambeni izvori ω-3 masnih kiselina istiskuju arahidonsku masnu kiselinu iz fosfolipida u membranama i nadmeću se s enzima odgovornim za stimulaciju koagulacije. (14)

Omega -3 masna kiselina, prvenstveno DHA, veže se na PPARα receptor koji aktivira oksidaciju masnih kiselina iz jetre. Istovremeno se događa inhibicija dvaju enzima za sintezu masnih kiselina koja je potaknuta suspresijom gena SREBP-1c. Kako jetra ima ključnu ulogu u metabolizmu lipida, može se reći da djeluje na sastav lipida u organizmu i smanjenju nastanka rizika ateroskleroze, dijabetesa i pretilosti. (14)

Rezolvini, protektini i marezini

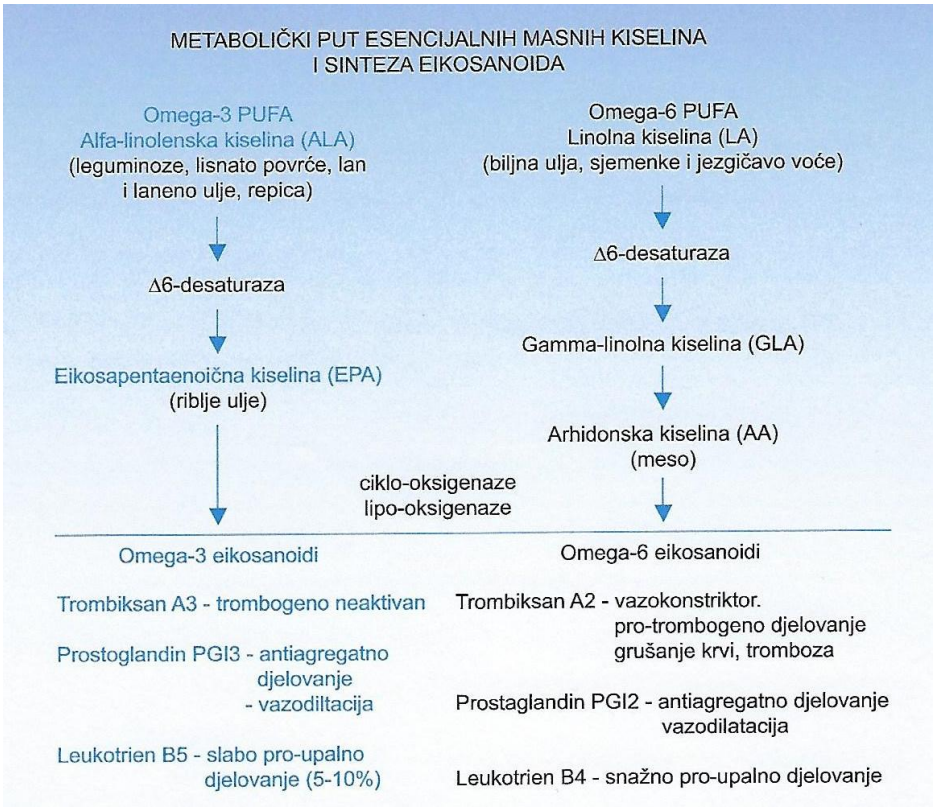
Jedna od važnijih uloga PUFA je ta da potiču izlučivanje rezolvina, marezina i protektina koji smanjuju upalni i stimuliraju imunološki odgovor. Rezolvini omogućuju djelovanje antigena koji posreduju s T stanicama, reguliraju IL-12 odgovor koji na taj način smanjuju upalni odgovor. Protektini koji su dobiveni lipoksigenazom (LOX15) DHA inhibiraju agregaciju trombocita, inhibiraju stvaranje reaktivnog kisika i inhibiraju COX-2 u neutrofilima. Marezini koji su dobiveni djelovanjem lipoksigenazom (LOX12) na DHA djeluju na vaskularne stanice i glatko mišićje. U tim stanicama marezini smanjuju prianjanje monocita na endotel uzrokovanim TNFα te inhibira djelovanje reaktivnog kisika kroz regulaciju NFκB. (14)

Eikozanoidi

Eikozanoidi koji nastaju iz C20 masnih kiselina, smatraju se tkivnim hormonima koji reguliraju upalni proces i imunološki odgovor. Eikozanoidi nastalih iz PUFA povezuju se s razvojem kardiovaskularnih bolesti i upalnih bolesti. Studije su pokazale da iz AA (ω-6) nastaju: tromboksan A2 (odgovoran za zgrušavanje krvi i razvoj tromboze) i leukotrien B_4 (koji izaziva upalne reakcije). Naprotiv, iz EPA (ω-3) nastaje leukotrien B_5 koji imaje slabo proupalno djelovanje i PGI_3 koji djeluje vazodilatacijski. Putevi nastajanja eikozanoida prikazani su na slici 3. (12)

Prehrana bogata EPA snižava sadržaj AA i smanjuje nastanak proupalnih i aterogenih eikozanoida (A3 i PGI_2), a potiče sintezu protupalnih i vazodilatacijskih eikozanoida (PGI_3). Nasuprot tome, prehrana bogata s LA (prekursorom AA), potiče stvaranje aterogenih i proupalnih eikozanoida (A3, PGI_2 i B_4). (12)

Slika 4. Sinteza eikozanoida



Izvor: Karolyi, 2007 (12).

1.5. Utjecaj na zdravlje ljudi, preporuke za unos ω-6 i ω-3 masnih kiselina iz prehrane

U zadnjih pedesetak godina, zbog preporuke zamjene životinjskih zasićenih masnoća s biljnim nezasićenim masnoćama, dogodio se porast konzumacije ω-6 masne kiseline LA naspram ω-3 masnih kiselina. Kako se LA najviše nalazi u hrani za tovljenje životinja poput kukuruza, soje i suncokreta, prehrana ljudi obiluje ω-6 masnim kiselinama i to u omjeru 10-20 : 1 (ω-6 : ω-3) za razliku u vremenima paleolitika kada se čovjek hranio u omjerima 1-2 : 1 (ω-6 : ω-3) Kako se zna da LA ima proupalno i aterogeno djelovanje, preporuka je smanjiti unos LA, a povećati unos ω-3 masnih kiselina poput ALA, EPA i DHA i to u preporučenom odnosu ω-6 : ω-3 = 4 : 1. (12)

Kod Europljana prosječni dnevni unos DHA je 131– 273 mg/dan, EPA-e je 50 – 150 mg/dan, a ukupan unos EPA + DHA je 80 – 420 mg/dan, a ALA-e je od 0,7 – 2,3 g/dan. Preporučeni unos ALA-e za odrasle je 2 – 3 g/dan za smanjenje rizika od kardiovaskularnih bolesti, a za EPA + DHA je 250 mg/dan. Kod ω-6 masnih kiselina preporučuje se unos od 6 g/dan, što je manje od konzumiranog u Europi (od 6 g/dan – 19 g/dan). (4,13)

Američko kardiološko društvo za kardioprotektivan učinak kod koronarne bolesti srca preporučuje konzumaciju 1 g/dan EPA + DHA kroz unos plave ribe. (16)

Za liječenje tumorske kaheksije pripisuje se suplementacija EPA u dozi od 2,2 g/dan uz dodatak megastrolacetata. (17)

Kako se zna da DHA ulazi u strukturni i funkcijski sastav mozga, suplementacija ω-3 masnih kiselina je preporučljiva za liječenje depresije, bipolarnih poremećaja, granične poremećene ličnosti autizma, ADHD-a, kod bolesti poremećenih motoričkih sposobnosti, disleksije i agresije. (13,17)

Istraživanja koja su proveli Berbert i suradnici pokazuju da konzumacija maslinovog ulja uz riblje ulje smanjuju rizike nastanka reumatoidnog artritisa. (18)

Također ω-3 masne kiseline imaju zaštitno djelovanje na razvoj brojnih bolesti današnjice, kao što su: dijabetes, Alzheimerova bolest, demencija, ta na općeniti neurološki razvoj. Preporučuje se dodatno obratiti pažnju na dovoljan unos ω-3 za vrijeme trudnoće, starenja i kod rasta djece. (19)

Polinezasićene masne kiseline (PUFA) osim utjecaja na regulaciju metabolizma, rasta stanice i diferencijaciju stanice, može djelovati i na ekspresiju gena i epigenetske faktore, poput metilacije DNA smanjujući ekspresiju enzima koji su uključeni u razvoj tumora. (20)

Eikozapentaenska masna kiselina (EPA) i dokozaheksaenska masna kiselina (DHA) puno jače djeluju na stanične procese poput aktivacije faktora transkripcije i ekspresije gena od ALA. Zna se da starenje, depresija i koronarna bolest srca uzrokuje povećanje IL-6, a autoimune bolesti poput artritisa, Crohnove bolesti i ulceroznog kolitisa djeluju na povećanje IL-1 i leukotriena L4 koje su dobiveni iz ω-6 masnih kiselina. Postoje brojna animalna i klinička ispitivanja koja su pokazala PUFA smanjuju razvoj upalnih i autoimunih bolesti. (21)

1.6. Utjecaj ω-3 masnih kiselina na adipozno tkivo

Adipozno tkivo može biti supkutano, intramuskularno, visceralno i ektopično te s obzirom na sastav može biti bijelo, bež i smeđe adipozno tkivo. Smeđe masno tkivo sadrži veliki broj mitohondrija koji doprinosi potrošnji energije i omogućava termogenezu. Smeđe adipozno tkivo nalazi se u području vrata i supraklavikularno. Bež masno tkivo sastoji se od adipocita s manjim brojem mitohondrija u odnosu na smeđe masno tkivo, a nalazi se u sastavu bijelog masnog tkiva.

Bijelo adipozno tkivo sastoji se od 50 % adipocita i ostalih stanica poput fibroblasta, matičnih stanica, preadipocita, endotelnih stanica i imunoloških stanica. Nalaze se supkutano, između organa (visceralno) i na nekim organima (ektopično). Glavna funkcija bijelog adipoznog tkiva je termoregulacija i pohrana masti u organizmu. Međutim, adipozno tkivo, posebice visceralno masno tkivo smatra se i endokrinim organom i metaboličkim aktivnim tkivom koje izlučuje leptin, adiponektin, citokine – adipokine. Adipociti u visceralnoj masnoći mogu uzrokovati upalu, inzulinsku rezistenciju, endotelnu disfunkciju i poticati prokoagulantno stanje. Velika količina adipocita povisuje razine upalnih čimbenika (TNF α i IL-6 faktora, leptina, slobodnih masnih kiselina, angiotensina), dok se razina protuupalnih čimbenika (kao što su adiponektin i IL-10) smanjuje. (22)

Polinezasićene masne kiseline (PUFA) ulaze u sastav fosfolipida omogućujući bolju elastičnost svih staničnih membrana. U deficitu PUFA-e smanjuje se fluidnost i stabilnost stanične membrane gdje se može pojaviti gubitak vode i hranjivih vrijednosti, promjene u funkcijama enzima, hormona i slično. (12)

Adipozno tkivo kao skladište masti, većinski je građeno od triacilglicerola s manjim udjelom slobodnih masnih kiselina, diglicerida, kolesterola i fosfolipida. Stanice u adipocitima građene su od dvosloja glicerofosfolipida (i to: fosfatidilkolina PtdCho, fosfatidietanolamina PtdEtn, fosfatidilserina PtdSer, fosfatidilinositola PtdIns i fosfatidne kiseline PtdOH). Masne kiseline u sastavu membranskih fosfolipida obično su s 12 – 24 ugljikova atoma i nezasićene dolaze na sn-2. Polarne fosfatne grupe (tzv. polarne glave) okrenute su prema vodenom mediju, dok su nepolarni masno-kiselinski lanci okrenuti jedan prema drugome. Dominanti lipidi PtdCho i PtdEtn su asimetrično postavljeni u membranama.

Miristinska, palmitinska, palmitoleinska, stearinska, oleinska i linolenska kiselina su dominantne masne kiseline u adipocitima, a sadržaj i sastav masnih kiselina uvelike ovisi o prehrani. (23)

Prema animalnoj studiji sastav stanične membrane adipocita miševa se razlikuje ovisno o vrsti unesene masnoće, tj. prehranom se može utjecati na remodeliranje fosfolipida u adipoznom tkivu. Prehranom bogatom ribljim uljim utječe se na smanjenje lipidnog sadržaja u adipocitima, povećava se udio PtdCho/PtdEtn, smanjuje udio ω-6 i ω-3 masnih kiselina. (23)

1.7. Utjecaj prehrambenih izvora masnoća na lipidni profil

Kolesterol izgrađuje moždane stanice, važan je prekursor vitamina D, testosterona i estrogena. Kako su kolesterol i ostali lipidi (fosfolipidi i triacilgliceroli) nepolarni, trebaju „prijevoznika" po polarnom mediju kao što je krv. Lipidne komponentne se spajaju s proteinima čineći kompleks lipoproteina koji se mogu transportirati krvotokom. Lipoproteini se mogu podijeliti s obzirom na gustoću na: hilomikrone (najmanje gustoće), lipoproteine jako male gustoće VDLD (engl. *Very low density lipoprotein*), lipoproteine male gustoće, LDL, (engl. *Low density lipoprotein* lipoproteine prosječne gustoće, IDL (engl. *Intermediate low density lipoprotein*) i lipoproteine visoke gustoće, HDL (engl. *High density lipoprotein*). (24)

LDL kolesterol smatra se „lošim" kolesterolom jer kada je previsoka koncentracija lipida u krvi, LDL se može taložiti na krvnim stjenkama sužavajući protok krvi. Kada se naslage LDL-a raspadnu, mogu izazvati srčani ili moždani udar. HDL se naziva i „dobrim" kolesterolom jer uklanja kolesterol iz krvotoka, zidova arterija i vraća ga u jetru na razgradnju. Osim antitrombotičnog učinka HDL ima i antioksidacijsko, protuupalno i vazodilatacijsko djelovanje. Također kroz krvotok putuju i slobodni trigliceridi koji su bitni za zdravlje, ali u povišenim vrijednostima mogu biti nezdravi. (24)

Prehrambeni izvori zasićenih masnoća je hrana životinjskog podrijetla poput mesa i mesnih prerađevina, mlijeka i mliječnih proizvoda, masti te proizvodi poput lisnatog tijesta, peciva i slastica. Biljna ulja koja sadržavaju zasićene masnoće su palmino ulje i kokosovo ulje. Organizam u potpunosti može sintetizirati zasićene masnoće te je stoga preporuka da ih se unosi što manje jer povećaju rizik od KVB-a. (24)

Prehrambeni izvori MUFA su u uljima repice, kikirikija i masline te u avokadu, bademima, lješnjacima, sjemenki bundeve i sezama. Također MUFA se nalazi i u hrani životinjskog podrijetla, a glavna MUFA se smatra oleinskom ω-9 masnom kiselinom. Istraživanja su pokazala da MUFA djeluju neutralno na ukupni kolesterol u plazmi i/ili imaju relativno slabi učinak u odnosu na PUFA. (24)

Transmasne kiseline nastaju hidrogenacijom biljnih ulja gdje se α-linolenska masna kiselina pretvara najčešće u elaidinsku masnu kiselinu. Transmasne kiseline se najčešće nalaze u margarinima i lisnatom tijestu. Studije su pokazale da prehrana bogata trans mastima povećava razinu LDL-a, a snizuju razinu HDL, što je nepoželjno za zdravlje kardiovaskularnog sustava. Stoga se preporučeni unos trans masti ograničava na 5 – 10 g/dan. (24)

Prehrambeni unos kolesterola (jaja, jetra, kozice) bitno ne utječe na razinu kolesterola u krvi koliko ostale zasićene masne kiseline. (24)

Postoje razne studije koje govore da se zamjenom zasićenih masnoća s PUFA-om snižava LDL i ukupni kolesterol u krvi, dok MUFA djeluje neutralno na lipidni profil. (24)

Blagotvoran utjecaj ω-3 PUFA ispitivan je i kod pacijenata s kardiovaskularnim bolestima (kao što su: fibrilacija atrija, ateroskleroza, tromboza, upalne bolesti te srčani zastoji). Zanimljivo je da je utvrđen različit utjecaj na smanjenje rizika od kardiovaskularnih bolesti kod različitih izvora/pripravaka ω-3 PUFA. Kombinacija EPA i DHA u formi triglicerida pokazala se najboljom. (25)

Ispitivanja su pokazala da se unos zasićenih masnoća hranom povezuje s nastankom rizika od kardiovaskularnih bolesti (KVB), dok unos MUFA i PUFA (osobito ω-3) se povezuje sa smanjenjem rizika od KVB-a. Također je dokazano da se zamjenom jednostavnih šećera s nezasićenim masnim kiselinama smanjuje razina lipida u krvi, snižava krvni tlak i stopa rizika od KVB. (24)

Poznato je da uz unos masnih kiselina iz riblja ulja, orašastih plodova i maslinovog ulja, unos vlakana poput zobi, graha, ječma, jabuka, krušaka i šljiva te stanola ili biljnih sterola smanjuju ukupni i LDL kolesterol u krvi. (24)

Preporuke za smanjenje rizika od kardiovaskularnih bolesti je redukcija trans masti na < 7 % energije, ukupnih masnoća na 15-30 %, ω-3 PUFA > 1% energije te općenito povećati unos voća, povrća i žitarica bogatih vlaknima. (24)

1.8. Konzumacija ribe u Hrvatskoj

Kako bi se zadovoljio preporučeni dnevni unos EPA i DHA preporučuje se konzumacija 2 porcije ribe tjedno po 170 g s naglaskom na plavu masnu ribu poput skuše, palamide, tune, srdele ili inćuna. (26) Iako Hrvatska spada pod mediteranske zemlje, a mediteranska prehrana bi trebala biti zlatni standard pravilne prehrane, Hrvati kao nacija, u prosjeku jedu jako malo ribe. Prema podacima dobivenih od Europskog tržišnog opservatorija za proizvode ribarstva i akvakulture (engl. „*EUMOFA"*) iz 2015.godine, godišnja konzumacija iznosi 18,4 kg *per capita* dok je prema Državnom zavodu za statistiku to 8-10 kg *per capita*. Prosjek godišnje konzumacije ribe u Europi je veći (28 kg *per capita*), dok se najviše ribe konzumira u Portugalu (55,3 kg *per capita*) i u Španjolskoj (46,2 kg *per capita*). (27)

Prema EUROFISH (međunarodna organizacija za razvoj ribarstva i akvakulture u Europi), u Hrvatskoj najviše se ribe jede u Istri i Primorsko – goranskoj županiji (97%), dok u Sjevernoj Hrvatskoj i kontinentalnoj Hrvatskoj ribu jede 78 - 82 % ispitanika. Stanovnici Hrvatske najčešće konzumiraju oslić (40%), srdelu (33%) i šaran. Stanovnici kontinentalne Hrvatske najviše jedu šarana i osliće, dok stanovnici priobalne Hrvatske najčešće konzumiraju srdelu. (28)

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog rada je bio procijeniti nutritivni status (dijela) stanovnika otoka Lošinja te ispitati kako se oni, kao otočani, za koje se očekuje da se hrane po mediteranskim načelima, ustvari hrane. Upitnikom o učestalosti konzumiranja hrane ispitalo bi se koji se izvori ω-3 masnih kiselina (ribe, školjkaši, zeleno lisnato povrće, biljna ulja, orašasti plodovi...) najviše koriste te u kojim količinama. Posredno se upitnikom ispituje i rangiranost ispitivanih stanovnika (Lošinjana) prema vrsti i količini unosa ω-3 masnih kiselina, u odnosu na ostatak Hrvatske. Podaci dobiveni upitnikom povezali bi se s antropometrijskim i biokemijskim podacima. Uz osnovna antropometrijska mjerenja (tjelesna visina, masa, indeks tjelesne mase, opseg struka i bokova) koristio bi se i kaliper za mjerenje debljine potkožnog tkiva svakog ispitanika, na 7 različitih mjesta na tijelu.

Važan dio za ukupnu procjenu nutritivnog statusa su i biokemijski parametri te bi se pokušalo, od što većeg broja ispitanika prikupiti aktualne biokemijske pokazatelje stanja organizma (koncentracije lipida, proteina i glukoze, enzima i/ili metabolita najčešće na uzorku krvi i urina).

Za konačnu procjenu nutritivnog statusa koristili bi se deskriptivni statistički testovi kao i korelacijski koeficijenti.

3. ISPITANICI I METODE

3.1. Definicija istraživanja

Istraživanje spada u presječno istraživanje koje je jedno od opažajnih istraživanja i provodilo se u razdoblju od lipnja do kolovoza 2020.

3.2. Ispitanici

Ispitivač je samostalno pronalazio ispitanike usmenim putem preko poznanika ili društvenih mreža, a ispunjavanje upitnika se odvijalo prema unaprijed dogovorenom terminu i mjestu s ispitanikom.

Ispitanici su dragovoljno potpisali informirani pristanak u kojem je objašnjen postupak i tijek istraživanja. U skladu s etičkim, bioetičkim načelima i ljudskim pravima, osobni podaci ispitanika su povjerljivi i nisu se navodili u istraživanju. Za istraživanje se dobila suglasnost Etičkog povjerenstva Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.

U istraživanju su sudjelovali ispitanici u dobi od 18 – 65 godina s područja otoka Lošinja bez obzira na zdravstveno stanje, dijagnozu i terapiju.

3.3. Metode

Za procjenu nutritivnog statusa stanovnika otoka Lošinja koristio se prehrambeni upitnik o unosu ω-3 masnih kiselina, te niz antropometrijskih i biokemijskih podataka.

3.3.1. Upitnik

Procjena prehrambenog unosa ω-3 masnih kiselina stanovnika otoka Lošinja je rađena uz pomoć upitnika. Upitnik o prehrambenom unosu ω-3 masnih kiselina koji se nalazi u poglavlju „8. PRILOZI“ sadrži 35 pitanja. U prvom dijelu upitnika ispituju se opći podaci ispitanika o dobi, spolu, razini obrazovanja te o općem zdravstvenom statusu. U priloženom upitniku navode se pitanja koja obuhvaćaju učestalost unosa (tjedni, mjesečni i polu godišnji unos) te kvantitativan i kvalitativan unos mekušaca, rakova, plave i bijele ribe, oraha, *chia* sjemenki, lanenih sjemenki i lanenog ulja, o suplementaciji ω-3 masnih kiselina, o konzumaciji ulja jetre bakalara, repičinog i maslinovog ulja.

3.3.1.1. Metode izračuna prosječnog unosa ω-3 masnih kiselina iz upitnika

Prosječan unos ω-3 masnih kiselina (g/dan) se računao sljedećom jednadžbom:

Prosječan unos = [(A x B)/7] x C

A - faktor učestalost konzumacije u zadnjih 6 mjeseci

B - veličina konzumirane porcije

C - količina ω-3 masnih kiselina (g) na 1 g tražene namirnice

Faktori za učestalost konzumacije su sljedeći:

Niti jednom = 0
Manje od jedanput mjesečno = 0
Jedanput mjesečno = 0,25
Dva – tri puta mjesečno = 0,625
Jedanput tjedno = 1
Dva puta tjedno = 2
Tri – četiri puta tjedno = 3,5
Pet – šest puta tjedno = 5,5
Jedanput dnevno = 7
Dva ili više puta dnevno = 14

Ovaj postupak se koristio za izračune EPA + DHA (g/dan) u ribi i morskim plodovima kao i za unos ALA (g/dan) kod oraha, ulja jetre bakalara, *chia* i lanenih sjemenki, lanenog i repičinog ulja.

3.3.2. Antropometrijska mjerenja

Od antropometrijskih analiza, svakom se ispitaniku izmjerila tjelesna masa, visina, opseg struka i bokova, indeks tjelesne mase i debljina kožnih nabora. Tjelesna masa se mjerila digitalnom vagom „HUAWEI“ modela AH100, a visina i opseg struka „SECA“ metrom.

Za indeks tjelesne težine se koristila sljedeća formula:

ITM = masa (kg) / [visina (m)]^2

Kožni nabori su se mjerili kaliperom kako bi se dobio uvid u udjel rezervne masti. U radu je korišten „HARPENDEN SKINFOLD CALIPER“ kaliper broja modela 0120, proizvođača BATY INTERNATIONAL. Mjerenje se obavljalo na različitim lokacijama na tijelu ispitanika (abdomen, triceps, grudi, midaksilarni, supskapularni, suprailijačni i natkoljenični).

Postotak masnog tkiva se računao prema jednadžbama procjene gustoće prema jednadžbi navedeno u Jackson i Pollock, 1978 (29), a udio masnog tkiva prema jednadžbi navedeno u Jackson i Pollock, 1980. (30)

Gustoća tijela za muškarce = 1,112 - (0,00043499 x suma ukupnih 7 nabora) + (0,00000055 x (suma ukupnih 7 nabora)^2) - (0,00028826 x godine), nabori mjereni su mjereni u mm (29)

Gustoća tijela za žene = 1,097 - (0,00046971 x suma ukupnih 7 nabora) + (0,00000056 x (suma ukupnih 7 nabora)^2) - (0,00012828 x godine), nabori mjereni su mjereni u mm (30)

Udio masnog tkiva = (495/gustoća tijela) - 450 (31)

3.3.3. Biokemijska ispitivanja

Ispitivač je bilježio vrijednosti lipida u krvi (ukupni kolesterol, trigliceridi, HDL i LDL kolesterol) u zadnja tri mjeseca ukoliko je ispitanik poznavao tu informaciju. Ispitivač bi pitao za očitanje lipida iz ispitanikove biokemijske slike i bilježio vrijednosti. Od 67 ispitanika, 31 ispitanik je poznavao informaciju o lipidima u krvi; 31 ispitanik je poznavao informaciju o ukupnom kolesterolu, 30 ispitanika je znalo vrijednosti triglicerida, 24 ispitanika su poznavali vrijednosti HDL kolesterola i 24 ispitanika su znali vrijednosti za LDL kolesterol. Ispitanici koji nisu poznavali status lipida u krvi su se isključivali iz biokemijskih rezultata.

3.4. Statistička obrada podataka

Za statističku obradu podataka koristio se program „*SPSS“* (*BM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp, US),* a uz deskriptivnu statistiku korišteni su i odgovarajući analitički statistički postupci. Rezultati su prikazani tablično i grafički, uz razinu značajnosti $p<0,05$; $p<0,01$ i $p<0,001$.

Za povezanost unosa ω - 3 masnih kiselina s antropometrijskim i biokemijskim podacima koristio se Pearsonov koeficijent korelacije kao standardizirana mjera povezanosti dviju varijabli. Njene vrijednosti se kreću između 0 i 1 gdje 0 označava nepostojanje korelacije, a 1 označava postojanje savršene pozitivne korelacije ($r = 1$). Korelacija može ići do -1 kada govorimo o negativnoj savršenoj korelaciji. Predznak smjera nas upućuje na smjer kretanja korelacije, ali ne i na snagu korelacije.

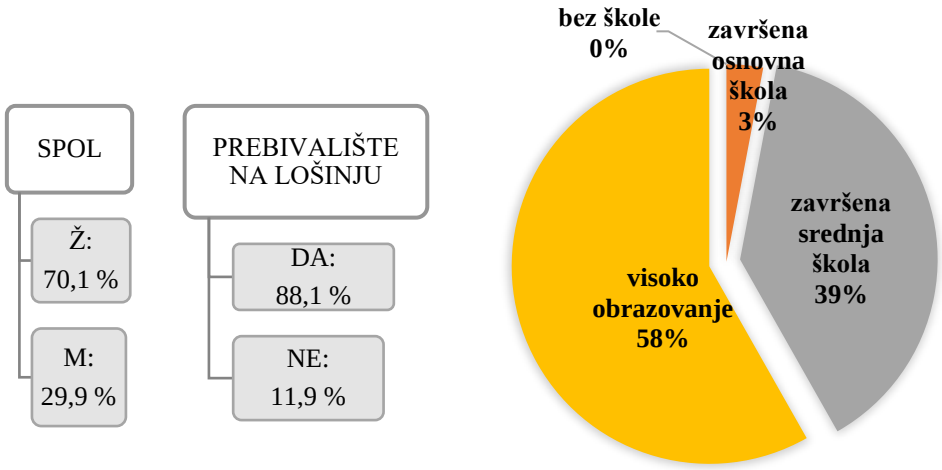
Za razliku u unosu ω - 3 masnih kiselina, antropometrijskih i biokemijskih podataka između muškaraca i žena koristio se Studentov t-test čija vrijednost ovisi o veličini razlike u aritmetičkim sredinama između grupa i veličini standardne devijacije. Što je veća razlika između aritmetičkih sredina, t vrijednost je veća te što je manja standardna devijacija t vrijednost je veća. Uz t-vrijednost često se prikazuje i df (engl. *degrees of freedom*, odnosno stupnjevi slobode) koji se izračunava tako da se od ukupnog broja ispitanika oduzme 1.

Kod antropometrijskih podataka koristile su informacije za svih 67 ispitanika. Za biokemijske podatke koristile su se informacije na 31 ispitaniku za ukupni kolesterol, na 30 ispitanika za trigliceride, na 24 ispitaniku za HDL kolesterol i na 24 ispitaniku za LDL kolesterol. Ti izdvojeni podaci su se statistički obradili.

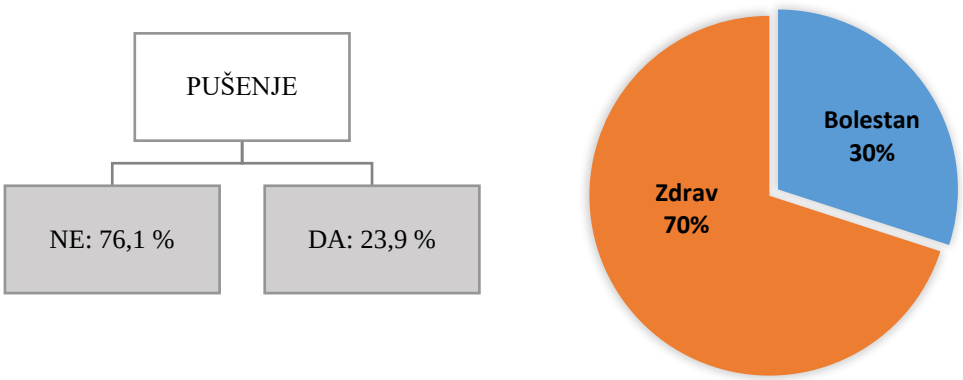
4. REZULTATI

4.1. Demografski i zdravstveni podaci

Osnovni demografski i zdravstveni podaci prikazani su slikama 5. i 6. U istraživanju je sudjelovalo 67 ispitanika, starosti 18 – 65 godina, prosječne starosti 40,3 godina.



Slika 5. Demografski podaci



Slika 6. Zdravstveno stanje

4.2. Kvaliteta prehrane i znanje o preporučenom omjeru ω6 / ω3 masnih kiselina

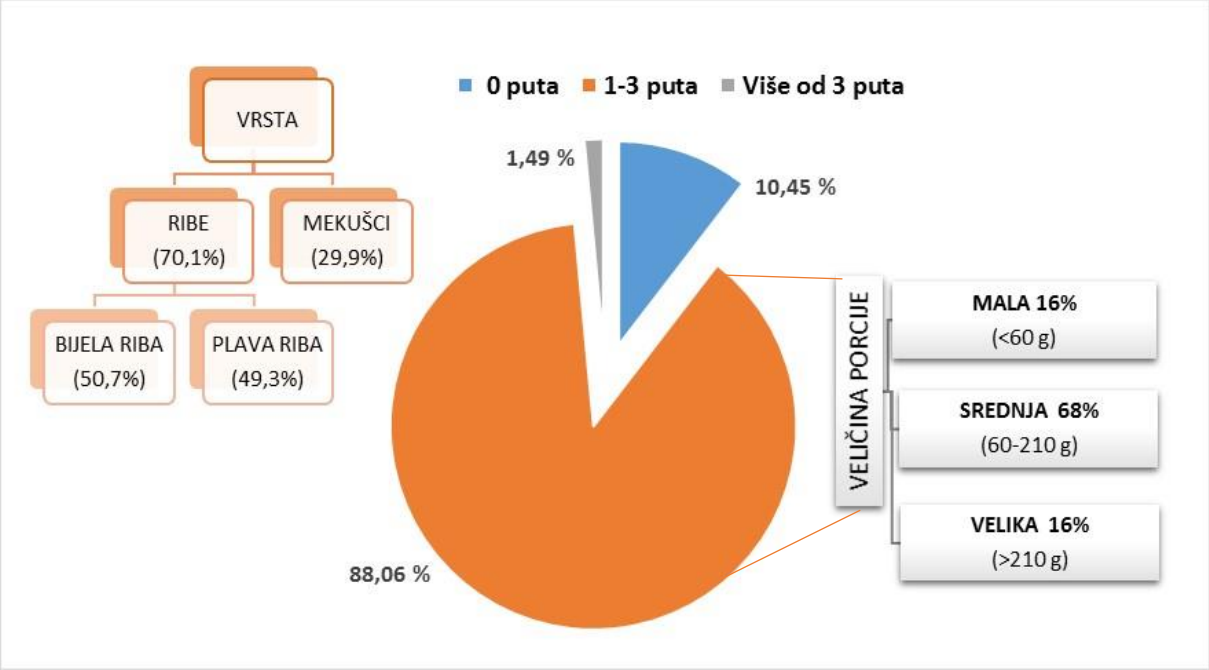
U tablici 7. je prikazana vlastita procjena kvalitete prehrane ispitanika kao i znanje o preporučenom omjeru ω6/ ω3 masnih kiselina (MK).

Tablica 7. Procjena kvalitete prehrane i znanje o preporučenom omjeru ω6/ω3 MK

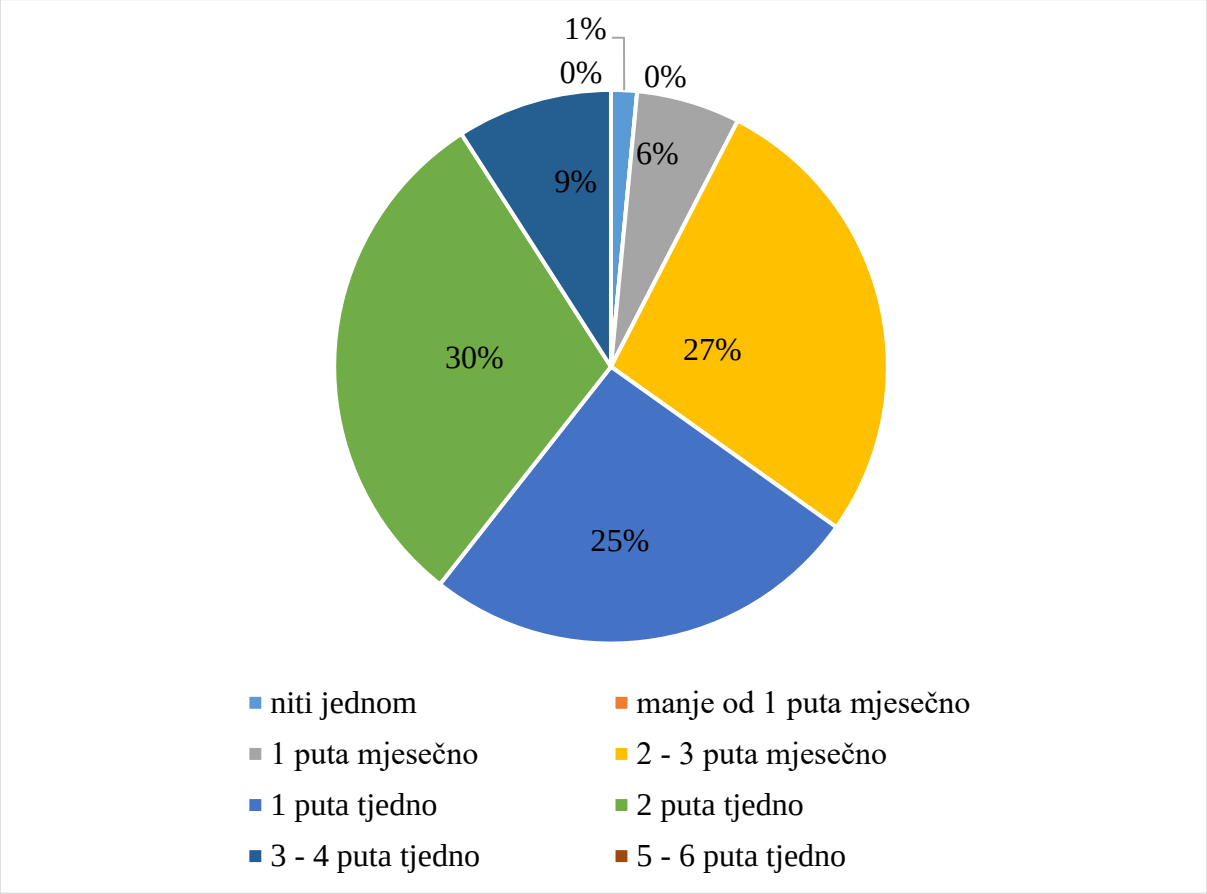
Procjena kvalitete prehrane	vrlo dobra	14,93 %
	dobra	73,13 %
	loša	5,97 %
	vrlo loša	1,49 %
	ne znam	4,48 %
Poznavanje preporučenog omjera ω-6/ω-3 MK	smatra da poznaje omjer ω6/ω3 MK.	9,0 %
	smatra da ne poznaje omjer ω6/ω3 MK	91 %

4.3. Konzumacija ribe i morskih plodova

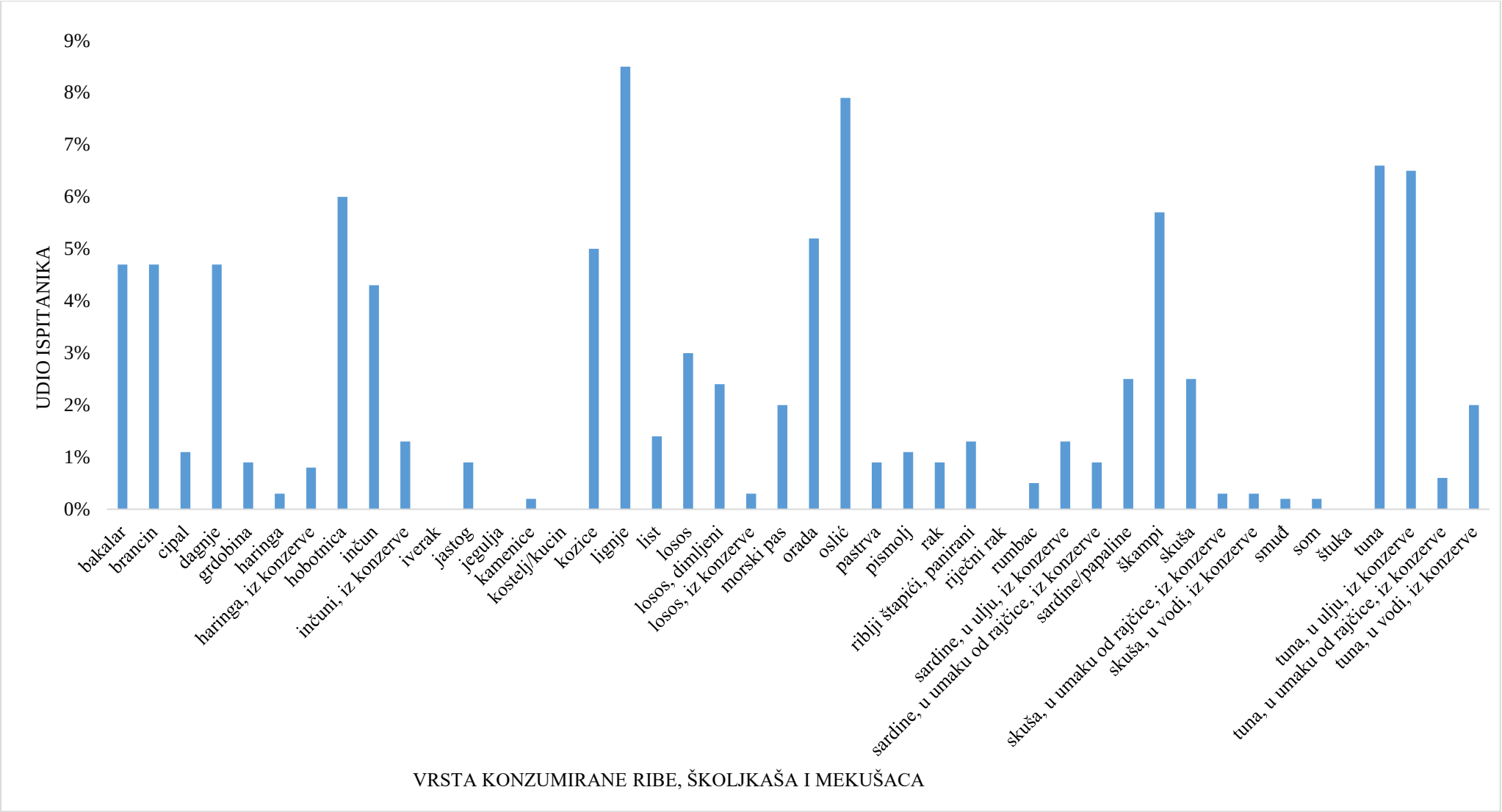
Prosječna konzumacije ribe, školjkaša i mekušaca u zadnjih tjedan dana prikazana je slikom 6., dok je slikom 7. prikazana konzumacija u zadnjih 6 mjeseci. Na slici 8. je prikazano koje su se to vrste ribe, školjkaša i mekušaca najčešće konzumirale u zadnjih 6 mjeseci, a preračunate su prema ukupnoj konzumiranoj količini i izražene postotkom.



Slika 7. Konzumacija ribe, školjkaša i mekušaca u zadnjih tjedan dana



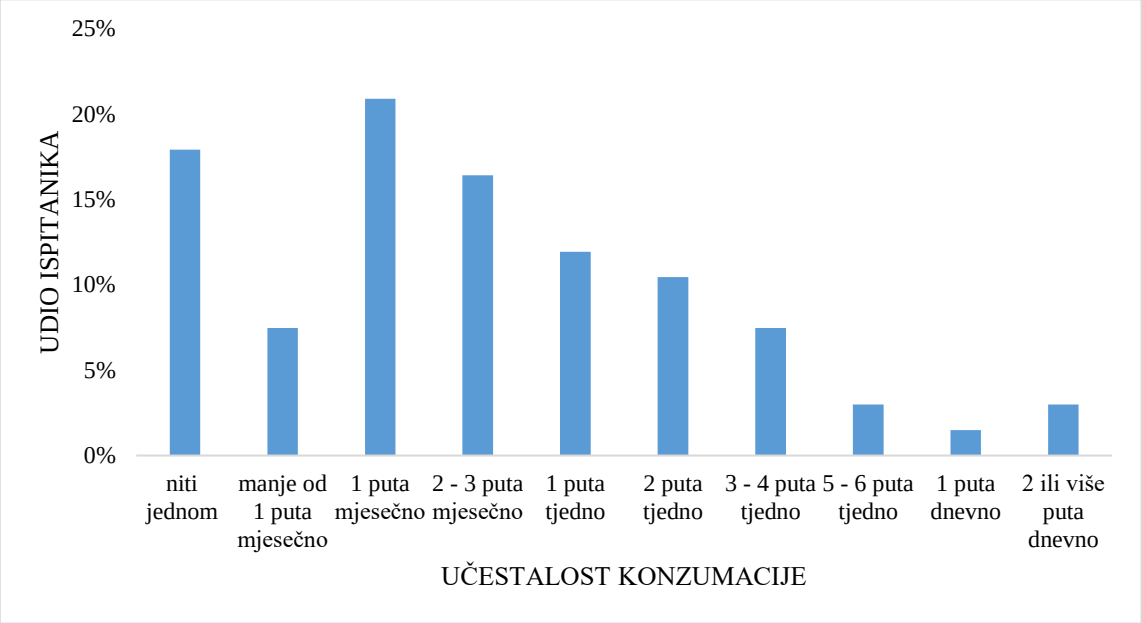
Slika 8. Konzumacija ribe i morskih plodova u zadnjih 6 mjeseci



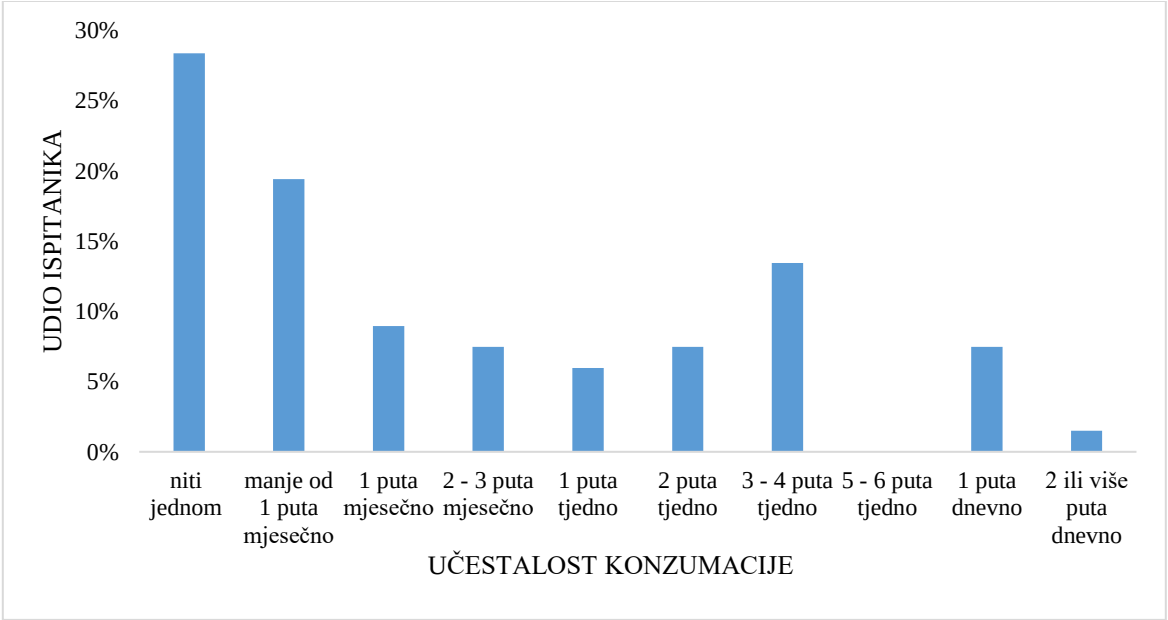
Slika 9. Konzumacije vrste ribe, školjkaša i mekušaca u zadnjih 6 mjeseci (% od ukupno konzumirane vrste)

4.4. Konzumacija biljnih izvora ω-3 masnih kiselina

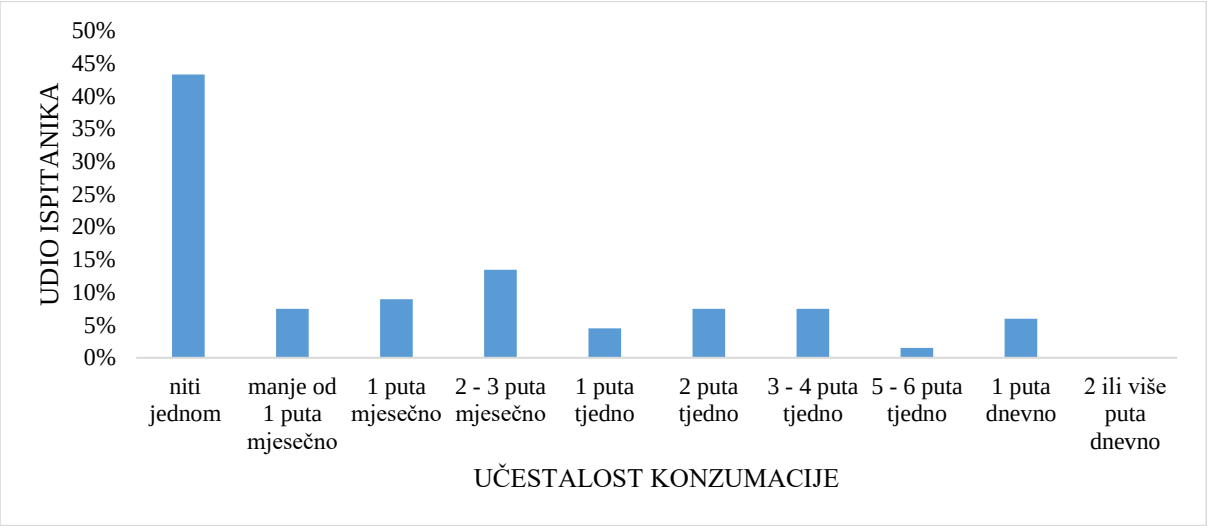
Najčešće se konzumiraju lanene sjemenke, zatim *chia* sjemenke te orasi, a najmanje se konzumiraju repičino i laneno ulje. Učestalost konzumacije biljnih izvora ω-3 masnih kiselina je opisana na slikama 10., 11., 12. i 13.



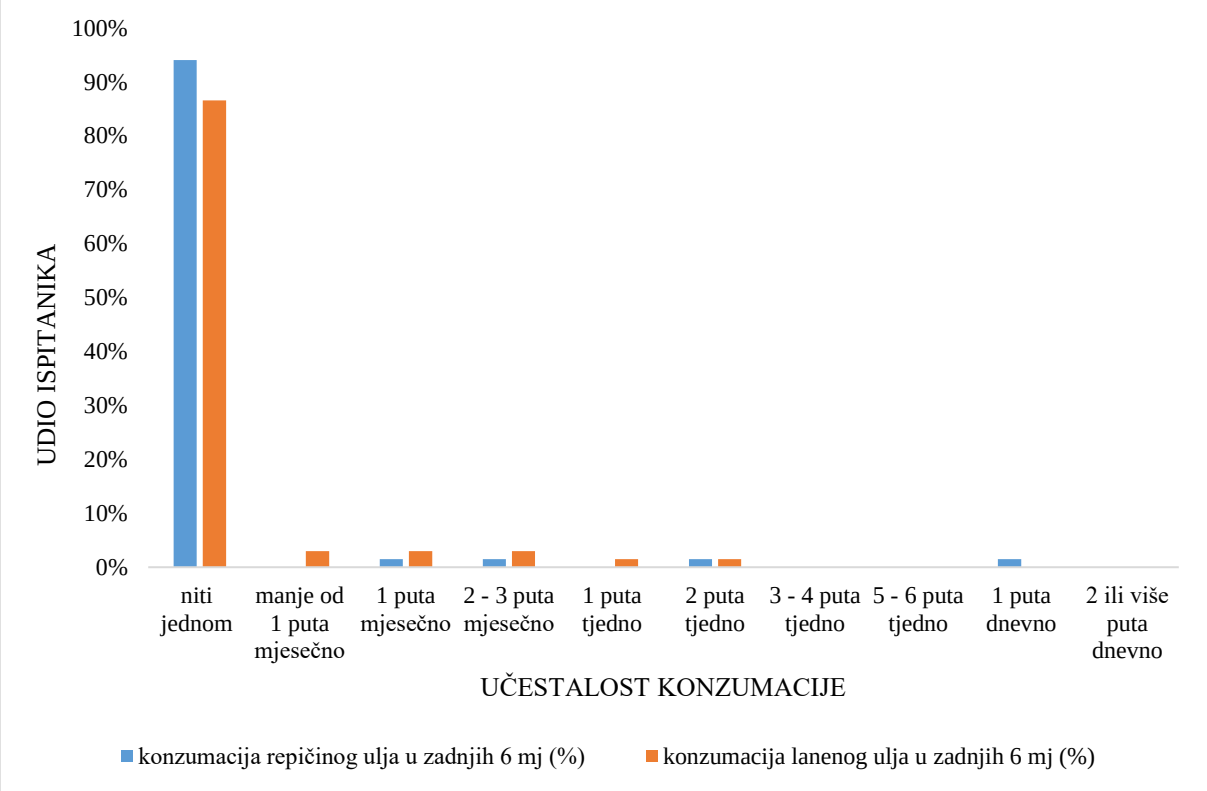
Slika 10. Konzumacija oraha u zadnjih 6 mjeseci



Slika 11. Konzumacija *chia* sjemenki u zadnjih 6 mjeseci



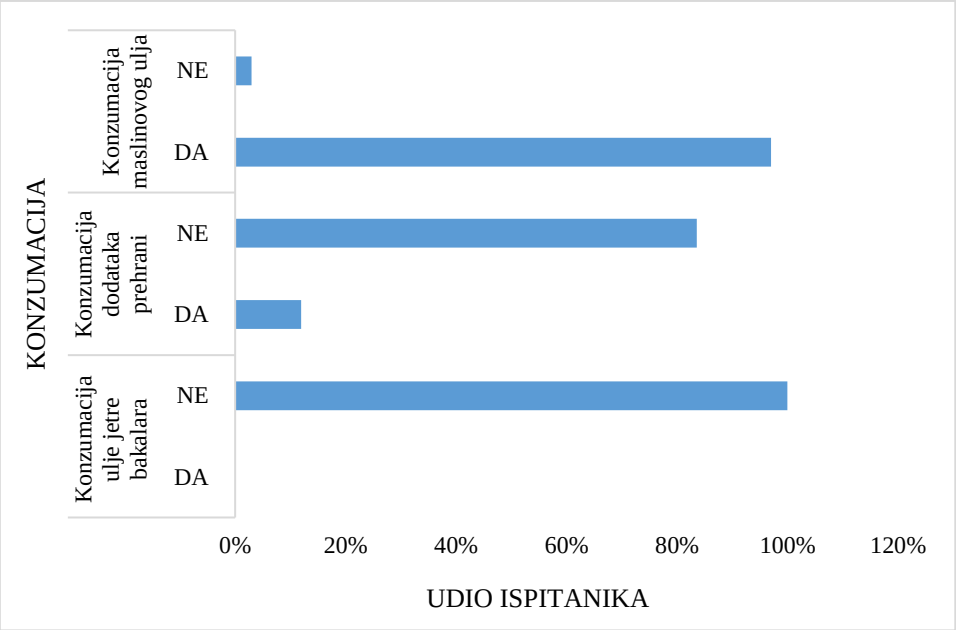
Slika 12. Konzumacija lanenih sjemenki u zadnjih 6 mjeseci



Slika 13. Konzumacija repičinog i lanenog ulja u zadnjih 6 mjeseci

4.5. Konzumacija ulja jetre bakalara, dodataka prehrani i maslinovog ulja

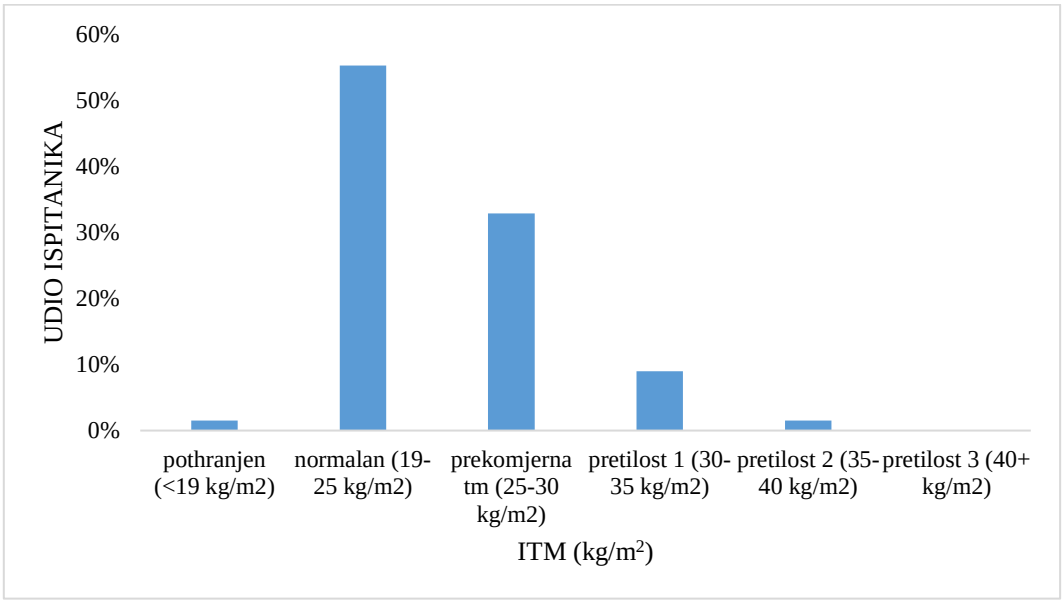
Na slici 14. prikazana je konzumacija ulja jetre bakalara, dodataka prehrani i maslinovog ulja.



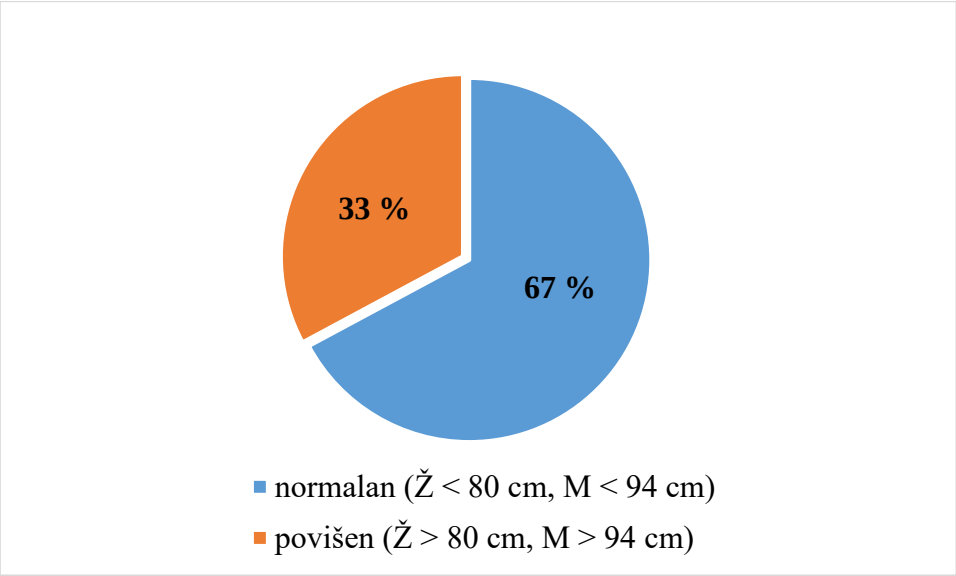
Slika 14. Konzumacija ulje jetre bakalara, dodataka prehrani i maslinovog ulja

4.6. Antropometrijski i biokemijski podaci

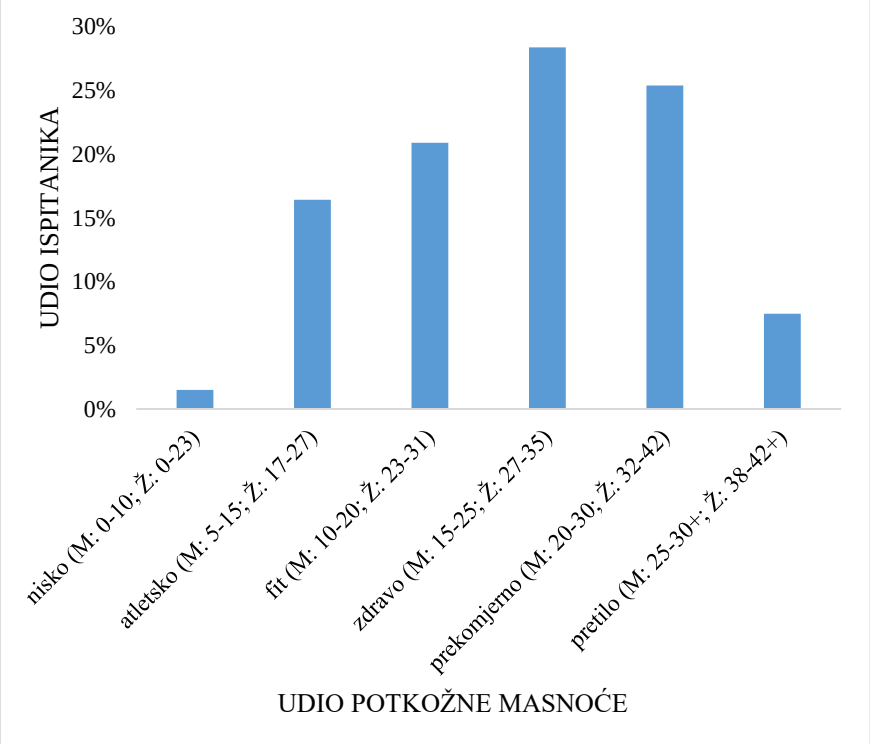
Na slikama 15., 16. i 17. su prikazani antropometrijski podaci, a na slici 18. su prikazani biokemijski podaci.



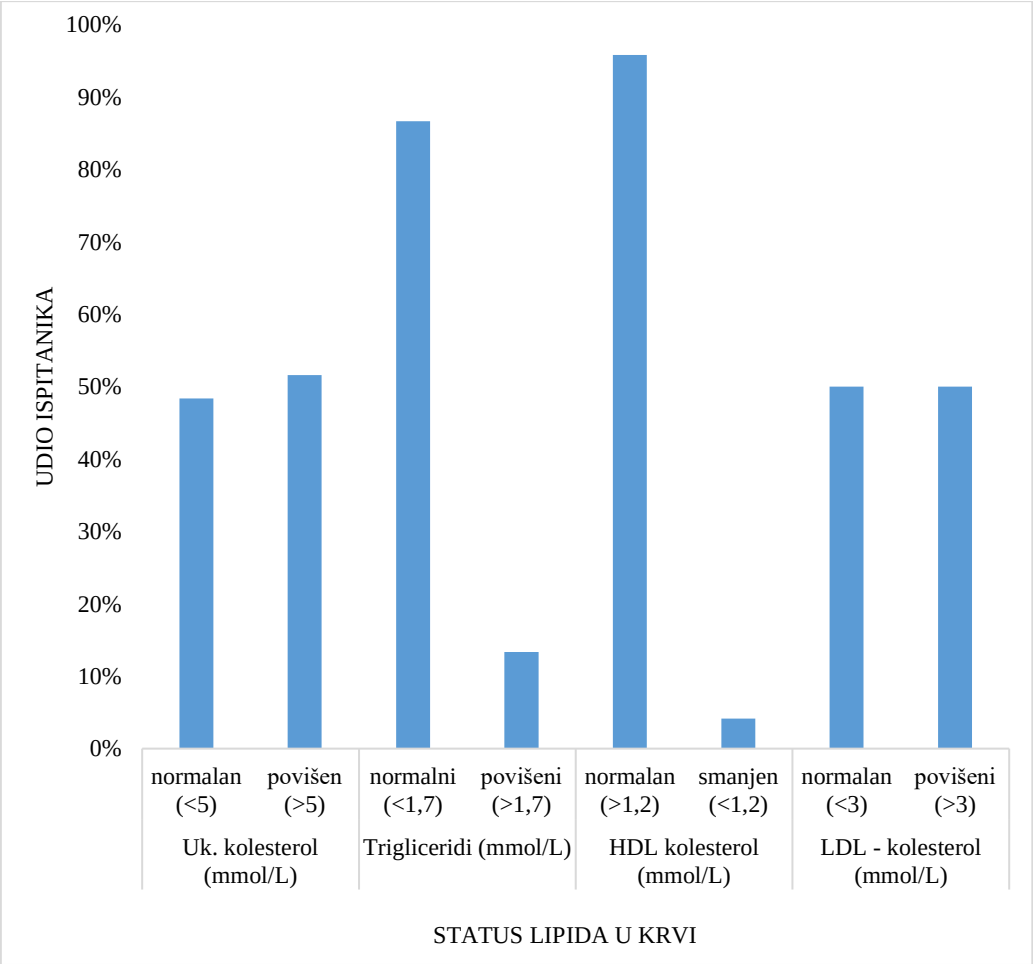
Slika 15. Zastupljenost indeksa tjelesne mase kod ispitanika – podjela ITM-a je rađena prema tablici 1.



Slika 16. Opseg struka kod ispitanika



Slika 17. Udjeli masnoća kod ispitanika – ovisno o dobi - podjela udjela masnoća je rađena prema tablici 2.



Slika 18. Status lipida u krvi kod ispitanika

Status lipida u krvi (Slika 18.) se odnosi na sljedeći broj ispitanika:

Ukupni kolesterol – 31 ispitanik

Triglicerdi – 30 ispitanika

HDL kolesterol – 24 ispitanika

LDL kolesterol – 24 ispitanika

4.7. Prosječni dnevni unos ω - 3 masnih kiselina iz hrane

Za obradu unosa EPA- e i DHA-e koristile su se vrijednosti u sirovim namirnicama, osim za termički obrađene namirnice koje su bile u upitniku (Tablica 5. i 6.).

U tablici 8. prikazani su prosječni unosi ω-3 masnih kiselina dobiveni opisanim izračunom.

Tablica 8. Prosječni dnevni unos ω - 3 masnih kiselina iz hrane kod svih ispitanika

Omege 3 masne kiseline iz hrane	Prosječni unos kod svih ispitanika – g/dan
EPA + DHA (riba i plodovi mora)	**0,135**
ALA (orasi)	0,798
ALA (repičino ulje)	0,015
ALA (*chia* sjemenke)	0,275
ALA (lanene sjemenke)	0,172
ALA (laneno ulje)	0,031
ALA (Ukupno)	**1,291**

4.8. Statistička analiza

4.8.1. Povezanost unosa ω - 3 MK s antropometrijskim i biokemijskim podacima

U tablici 9. prikazana je povezanost unosa ω - 3 MK s antropometrijskim i biokemijskim podacima.

Postoji statistički značajna razlika između unosa ALA iz *chia* sjemenki i ITM ($r = -0,25$, $p<0,05$), ALA iz lanenog ulja i udjela potkožne masnoće ($r = -0,26$, $p<0,05$), ALA (ukupno) i HDL-a ($r = 0,55$, $p<0,01$).

Tablica 9. Povezanost unosa ω - 3 masnih kiselina s antropometrijskim i biokemijskim podacima

	EPA + DHA (riba)	**ALA (orasi)**	**ALA (repičino ulje)**	**ALA (*chia*)**	**ALA (lanene sjemenke)**	**ALA (laneno ulje)**	**ALA Ukupno**	**ITM**	**Opseg struka**	**Udio potkožne masnoće**	**Kolesterol (mmol/L)**	**Trigliceridi (mmol/L)**	**HDL kol (mmol/L)**
ALA (orasi)	0,07												
ALA (repičino ulje)	0,17	0,48***											
ALA (*chia*)	-0,15	0,29*	0,16										
ALA (lanene sjemenke)	0,06	0,42***	0,32**	0,48***									
ALA (laneno ulje)	0,06	0,14	-0,04	-0,05	0								
ALA Ukupno	0,04	0,94***	0,506***	0,55***	0,61***	0,17							
ITM	0,13	-0,03	0,08	-0,25*	-0,24	-0,07	-0,12						
Opseg struka	0,13	0,03	0,09	-0,19	-0,19	0,05	-0,05	0,89***					
udio potkožne masnoće	0,22	-0,18	0,03	-0,18	-0,12	-0,26*	-0,22	0,45***	0,28*				
kolesterol (mmol/L)	0,26	0,18	-0,26	0,05	0,08	0,10	0,17	0,23	0,25	0,373*			
trigliceridi (mmol/L)	0,19	0,21	0,29	0,03	-0,06	0,12	0,18	0,63***	0,58***	0,21	0,38*		
HDL .kol (mmol/L)	0,07	0,53**	-0,25	0,33	0,22	NaN	0,55**	-0,34	-0,22	-0,08	0,35	-0,52**	
LDL -kol. (mmol/L)	0,38	0,2	-0,34	-0,07	-0,13	NaN	0,07	0,22	0,22	0,44*	0,96***	0,24	0,15

p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001;

4.8.2. Razlike u unosu ω - 3 masnih kiselina, antropometrijskih i biokemijskih podataka između muškaraca i žene

Postoje statistički značajne razlike u unosu ALA iz lanenog ulja između muškaraca i žena (t=2,40; df=64; p<0,05), a prikazane su tablicom 10. Muškarci više konzumiraju ALA iz lanenog ulja (M=0,09; sd=0,25) od žena (M=0,01; sd=0,02). Također postoji statistički značajne razlike između muškaraca i žene u opsegu struka (t=3,18; df=65; p<0,01) i udjelu potkožne masnoće (t=-7,40; df=65; p<0,01)

Tablica 10. Razlike u unosu ω - 3 masnih kiselina, antropometrijskim i biokemijskim podacima između muškaraca i žene

	Spol	M	SD	t	df	p
EPA + DHA (riba) -g	Muškarac	0,11	0,07	-1,18	65	>0,05
	Žena	0,15	0,15			
ALA (orasi) -g	Muškarac	1,22	2,08	1,44	65	>0,05
	Žena	0,62	1,26			
ALA (repičino ulje) - g	Muškarac	0,02	0,08	0,17	65	>0,05
	Žena	0,01	0,09			
ALA (*chia*) -g	Muškarac	0,28	0,42	0,10	65	>0,05
	Žena	0,27	0,54			
ALA (lanene sjemenke)- g	Muškarac	0,11	0,20	-1,10	65	>0,05
	Žena	0,20	0,33			
ALA (laneno ulje)	Muškarac	0,09	0,25	**2,40**	**64**	**<0,05**
	Žena	0,01	0,02			
ALA Ukupno -g	Muškarac	1,72	2,58	1,15	65	>0,05
	Žena	1,11	1,71			
ITM	Muškarac	26,32	4,34	1,75	65	>0,05
	Žena	24,52	3,67			
opseg struka	Muškarac	89,30	11,38	**3,18**	65	**<0,01**
	Žena	79,74	11,12			
% potkožne masnoće	Muškarac	17,11	6,60	**-7,40**	65	**<0 ,01**
	Žena	30,81	7,06			
kolesterol (mmol/L)	Muškarac	4,98	1,36	-0,59	29	>0,05
	Žena	5,27	1,18			
trigliceridi (mmol/L)	Muškarac	1,56	0,86	**2,61**	**28**	**<0,05**
	Žena	0,93	0,44			
HDL .kol (mmol/L)	Muškarac	1,38	0,24	-1,45	22	>0,05
	Žena	1,64	0,35			
LDL -kol. (mmol/L)	Muškarac	2,60	1,12	-1,08	22	>0,05
	Žena	3,25	1,10			

Podaci su prikazani kao M – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija; t-Studentov T-test, df- stupnjevi slobode, p-razina značajnosti

5. RASPRAVA

5.1. Demografski i zdravstveni podaci

Od 67 ispitanika s prosječnom dobi od 40,3 godine, većinom su žene (70,1 %) te je najviše ispitanika sa završenim visokim obrazovanjem (58 %), što je prikazano slikom 5. Većina ispitanika ima prebivalište na Lošinju (88,1 %) dok 11,9 % ispitanika koji nemaju prebivalište su se izjasnili da borave na Lošinju (s važećom boravišnom ispravom). Prosječna dob za 59 ispitanika koji imaju prebivalište na Lošinju iznosi 40,75 godina.

Većina ispitanika se izjasnilo da su zdravi (70 %) i ne puše (76,1 %) što je prikazano slikom 6.

5.2. Procjena kvalitete prehrane i znanje o preporučenom omjeru ω - 6 i ω - 3 masnih kiselina

U tablici 7. prikazana je procjena kvalitete prehrane te znanje ispitanika o tome što je to omjer ω - 6 : ω - 3 i koje su njegove vrijednosti. Preko 73 % ispitanika smatra da ima dobru prehranu, dok se ostalih 27% izjasnilo da im je prehrana bilo vrlo dobra (14,93 %), loša (5,97 %) i vrlo loša (1,49 %), a 4,48 % ne zna dovoljno da bi procijenilo svoju kvalitetu prehrane.

Posljednjih se dvadesetak godina ω- 3 masne kiseline intenzivno istražuju i rastu spoznaje o njihovom imunomodulirajućem djelovanju. ω- 3 masne kiseline djeluju tako da ili moduliraju vrstu i količinu u tijelu stvorenih eikozanoida ili djeluju na unutarstanične signalne putove, na aktivnost transkripcijskih faktora ili pak na ekspresiju gena (20), zbog čega ih je bitno unositi u preporučenim količinama (4). S druge strane proteklih se 50 godina vodila kampanja za korištenjem biljnih masnoća umjesto životinjskih, čime se uvelike povećao unos ω- 6 masnih kiselina i narušio preporučeni omjer od ω-6 : ω-3 = 4 : 1. (12) O tim se spoznajama dosta informiralo javnost i bilo je zanimljivo ispitati koliko je ta informacija doprla do ispitanika i znaju li išta o preporučenom omjeru. Nažalost, većina ispitanika (91 %) smatra da ne poznaje omjer ω - 6 i ω - 3 masnih kiselina dok samo 9 % smatra da poznaje preporučeni omjer.

5.3. Konzumacija ribe i morskih plodova

Prema dobivenim rezultatima, prikazanima slikom 7., u zadnjih tjedan dana preko 88% ispitanika je konzumiralo ribu (76,7 %) i morske plodove (23,3 %) 1-3 puta, a gotovo podjednako se jelo bijele i plave ribe.

No, prema rezultatima konzumacije ribe i morskih plodova u zadnjih 6 mjeseci, tek je trećina ispitanika konzumirala ribu 2 puta tjedno. Prema važećim preporukama (4, 5) kako bi se

zadovoljile potrebe na ω- 3 masne kiseline tjedno bi trebalo konzumirati 2 serviranja ribe od po 170 g, što ustvari čini oko 30% ispitanika.

Preračunavajući dobivene rezultate – da 27 % njih konzumira prosječnu porciju (170 g) ribe 2-3 puta mjesečno, 25% njih jednom tjedno, a 30% njih 2 puta tjedno, dolazi se do podatka da u prosjeku Lošinjani jedu nešto više od 9 kg ribe i plodova po glavi stanovnika godišnje. Taj je podatak u skladu s podatkom Državnog zavoda za statistiku, od 8-10 kg/*per capita*. (32)

Zanimljivo je istaknuti da se od riba najčešće konzumiraju oslić i orada od bijele ribe, a tuna od plave ribe, te da se dosta konzumira konzervirana tuna (Slika 9.). Lignje su najzastupljenija vrsta koja se konzumira (8,5% preračunato na ukupno konzumiranu količinu), od svih navedenih vrsta, a česte su i hobotnica, škampi i kozice. Sitna plava riba, koja bi se prema EUROFISH organizaciji (26) trebala konzumirati u gotovo najvećem udjelu, kod Lošinjana nije tako zastupljena. Konzumira se, uz svježu i konzervirana u ulju ili umaku od rajčica, a u svježem obliku u jednakom udjelu kao i skuša. Očekivano je bilo da riječne ribe i rakove Lošinjani gotovo i ne konzumiraju, što se iz dobivenih rezultata i potvrdilo.

5.4. Konzumacija biljnih izvora ω-3 masnih kiselina

Od biljnih izvora ω - 3 masnih kiselina najčešće se konzumiraju orasi (20,9 %) i to jednom mjesečno. Najčešće se ne konzumiraju *chia* sjemenke (28,4 %), lanene sjemenke (48,3 %), a od biljnih ulja laneno i repičino ulje se gotovo ne konzumira (oko 90 %). Tek 19,4 % ispitanika konzumira *chia* sjemenke manje od jednom mjesečno, a lanene sjemenke konzumira 13,4 % ispitanika 2-3 mjesečno. S obzirom da se najveći udio biljnih izvora ω-3 masnih kiselina nalazi u lanenom ulju, lanenim sjemenkama i *chia* sjemenkama (Tablica 4.) može se primijetiti da zbog njihovog neučestalog i nesvakodnevnog unosa, dnevni unos ALA možda neće biti dostatan (2 g/dan). (4)

5.5. Konzumacija ulja jetre bakalara, dodataka prehrani i maslinovog ulja

Pitanjima o konzumaciji ulja jetre bakalara, maslinovog ulja i općenito dodataka prehrani, želio se dobiti uvid u „kulturu“ korištenja drugih izvora zdravih masnoća kod Lošinjana. Većina ispitanika ne konzumira ulje jetre bakalara (97 %) niti ω-3 masne kiseline u obliku dodataka prehrani (83,6 %), dok 97 % ispitanika konzumira maslinovo ulje svakodnevno (Slika 14). Dobiveni podatak o velikoj i svakodnevnoj konzumaciji maslinovog ulja veseli i uvelike doprinosi zdravlju i zdravstvenoj slici Lošinjana i u skladu je s uputama Teparić i sur. (23) o zdravim lipidima u svakodnevnoj prehrani.

Uz kulturu jedenja ribe poglavito u priobalnom dijelu Hrvatske često se dodaje maslinovo ulje kao glavna masnoća što doprinosi smanjuju rizika nastanka reumatoidnog artritisa čiji učinak su iznijeli Berbert i suradnici u svojim istraživanjima. (18)

Prema podacima Čanadi Jurešić i sur (22) koji su u svom istraživanju pratili utjecaj raznih obogaćenih prehrana na sadržaj i sastav lipida adipoznog tkiva, obogaćivanjem prehrana s ribljim uljem, kao i maslinovim uljem može se djelovati na lipidni status ispitanika. Prehranom obogaćenom ribljim uljem uvelike se djeluje i na smanjenje ω - 6 : ω - 3, što se pokazalo značajnim čimbenikom u prevenciji brojnih bolesti današnjice, koji se povezuju upravo s prevelikim i promijenjenim omjerom tih omega kiselina.

5.6. Antropometrijski i biokemijski podaci

Najviše ispitanika je imalo zdravi raspon antropometrijskih rezultata u skladu s preporukama tj. normalan indeks tjelesne mase (55,2 %), normalan opseg struka (67,2 %) i zdravi raspon potkožne masnoće (28,36 %). (9),(10)

Od 67 ispitanika njih 31 je imalo informaciju o svom lipidnom profilu. Najviše ispitanika (njih 86,7 %) je imalo normalne vrijednosti triglicerida i normalnu razinu HDL kolesterola (95,8 %). Malo više od polovice ispitanika (51,6 %) ima povišen ukupni kolesterol u krvi, a broj ispitanika s normalnom i povišenom vrijednosti LDL kolesterola je bio jednak. Ovaj podatak nam govori da stanovnici otoka Lošinja možda unose više hrane bogate zasićenim masnoćama i jednostavnim šećerima što utječe na porast ukupnog kolesterola kako Teparić i suradnici naglašavaju. (24)

Zbog dobivenih zdravih raspona antropometrijskih rezultata i „promjenjivog“ lipidnog profila bilo bi korisno dalje istražiti koliko su Lošinjani fizički aktivni te taj podatak povezati s ukupnim unosom energije i ostalih nutrijenata poput masti i šećera.

5.7. Unos EPA, DHA i ALA hranom

Osim gore navedenih rezultata u ovom radu je istraživana i količina unosa EPA, DHA i ALA hranom iz upitnika spomenutim izračunom kako bi se saznalo da li Lošinjani unose ω – 3 masne

kiseline u skladu s preporukama i europskim prosjekom te kako bi se povezao unos ω – 3 masnih kiselina s antropometrijskim i biokemijskim podacima.

Prosječni dnevni unos EPA + DHA kod svih ispitanika je 135 mg što je unutar europskog prosjeka (80 – 420 mg/dan), ali manje od preporučenih vrijednosti za prevenciju rizika od kardiovaskularnih bolesti (250 mg/dan) i manje od preporuke za kardioprotektivan učinak kod koronarne bolesti srca (1 g/dan). (4),(14),(16)

Prosječni unos ALA-e iz oraha, repičinog ulja, *chia* sjemenki, lanenih sjemenki i lanenog ulja kod svih ispitanika je 1,291 g/dan što je unutar europskog unosa (0,7 – 2,3 g/dan), ali manje od preporučenih vrijednosti za smanjenje rizika od kardiovaskularnih bolesti (2 – 3 g/dan). (4), (14)

5.8. Povezanost unosa ω - 3 masnih kiselina s antropometrijskim i biokemijskim podacima

Iz tablice 9. može se reći da se ITM povećava smanjenjem unosa ALA iz *chia* sjemenki i da se udio potkožne masnoće smanjuje povećanjem unosa ALA iz lanenog ulja. Također je utvrđeno da se povećanjem unosa ALA iz biljnih izvora povećava HDL u krvi. Ovi su rezultati zanimljivi jer pokazuju da osobe koje jedu biljne izvore ω - 3 masnih kiselina imaju manji ITM, potkožnu masnoću i veću koncentraciju HDL-a. Ovaj podatak nam može govoriti da u ispitivanoj populaciji postoji određeni broj ljudi koji jedu više hrane biljnog podrijetla i biljnih izvora ω - 3 masnih kiselina te imaju bolju sliku lipida u krvi i antropometrijske podatke, odnosno bolji nutritivan status. Ovo je donekle u skladu s istraživanjima Teparić i suradnika da unos orašastih plodova i maslinovog ulja, vlakana poput zobi, graha, ječma, jabuka, krušaka i šljiva te stanola ili biljnih sterola smanjuju ukupni i LDL kolesterol u krvi. (24)

U istraživanju Čanadi Jurešić i sur. (23) dobiveni su podaci o smanjenju udjela (mase) adipoznog tkiva kod miševa čija se prehrana obogaćivala ribljim uljem, kao i sadržaja lipida u adipocitima. U ovom istraživanju nije se pokazala statistička značajna povezanost između unosa ribljeg izvora ω - 3 masnih kiselina i antropometrijskih i biokemijskih podataka.

Iz tablice 9. se može očitati da se povećanjem ITM povećava opseg struka ($r = 0,89$, $p<0,001$), udio potkožne masnoće ($r = 0,45$, $p<0,001$), triglicerida u krvi ($r =0,63$, $p<0,001$) te da se povećanjem udjela potkožne masnoće povećava ukupni kolesterol ($r = 0,373$, $p<0,05$) i LDL kolesterol u krvi ($r = 0,44$, $p<0,05$). Ovi rezultati su u skladu s očekivanjem.

5.9. Razlike u unosu ω - 3 masnih kiselina, antropometrijskih i biokemijskih podataka između muškaraca i žene

Nisu se pokazale statistički značajne razlike između muškaraca i žena u unosu ω - 3 masnih kiselina osim u unosu ALA iz lanenog ulja, tj. muškarci više unose ALA iz lanenog ulja od žena. Očekivano su se pojavile statistički značajne razlike između muškaraca i žena u opsegu struka, udjela potkožne masnoće i triglicerida u krvi.

Ovo istraživanje ima nekoliko ograničenja koje je bitno naglasiti. Najprije uzorak populacije je nedovoljno velik i mali je broj ispitanika koji su imali uvid u status lipida te je u tome razlog neznačajnih razlika u promatranim parametrima (npr. odnosa EPA+DHA s antropometrijskim i biokemijskim pokazateljima). Nadalje, postoji nedovoljna razina sigurnosti odgovora iz prehrambenog upitnika jer se temelji na sjećanju o prošlom tjednu i u zadnjih 6 mjeseci zbog pogrešnog ili nedovoljno preciznog prisjećanja. Potrebne su daljnje studije s većim brojem ispitanika te detaljnija procjena unosa energije i ostalih makronutrijenata kako bi se podrobnije istražio nutritivan status stanovnika otoka Lošinja.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju svih prikazanih rezultata, mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- Stanovnici otoka Lošinja imaju uglavnom zdrav raspon ITM, potkožne masnoće, opseg struka, povećani ukupni kolesterol te normalan raspon HDL-a
- Kod stanovnika Lošinja, količina konzumirane ribe i morskih plodova iznosi nešto više od 9 kg godišnje te je u hrvatskom prosjeku
- Generalno se više konzumira riba, u odnosu na morske plodove, iako je lignja najzastupljenija vrsta
- Stanovnici otoka Lošinja unose manje ω-3 masnih kiselina iz ribljih i biljnih izvora od preporuka
- Prosječni dnevni unos EPA + DHA kod svih ispitanika je 135 mg, dok je prosječni unos ALA-e iz biljnih izvora (oraha, repičinog ulja, *chia* sjemenki, lanenih sjemenki i lanenog ulja) 1,291 g/dan, što je unutar europskog prosjeka
- Nije se pokazala značajna povezanost između unosa ribljeg izvora ω - 3 masnih kiselina i antropometrijskih i biokemijskih podataka
- Pokazala se značajna povezanost između biljnih izvora ω - 3 masnih kiselina i ITM, udjela potkožne masnoće i HDL-a

7. LITERATURA

1. Tortosa-Caparrós E, Navas-Carrillo D, Marín F, Orenes-Piñero E. Anti-inflammatory effects of omega 3 and omega 6 polyunsaturated fatty acids in cardiovascular disease and metabolic syndrome. Crit Rev Food Sci Nutr [Internet]. 2017;57(16):3421–9. Available from: https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1355775

2. Vranešić Bender D. Omega-3 masne kiseline -svojstva i djelovanje. Dietetics [Internet]. 2011;17(92/93). Available from: https://hrcak.srce.hr/85906

3. Murray K. R, Bender A. D, Botham M. K, Kennelly J. P, Rodwell W. V, Weil P. A. Harperova ilustrirana biokemija. 28th ed. Lovrić J, Sertić J, editors. Zagreb: Medicinska naklada; 2011. 693 p.

4. Bucchini L. Nutrition and health claims in Europe: Oils & fats related claims, regulatory and labeling challenges. OCL - Oilseeds fats, Crop Lipids. 2019;26.

5. Opinion S. Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA). EFSA J. 2012;10(7):1–48.

6. Vranešić Bender D, Krznarić Ž. Malnutricija-pothranjenost bolničkih pacijenata Malnutrition-Undernutrition of Hospital Patients. Medicus. 2008;17(1):71–9.

7. Šatalić Z, Alebić IJ. Dijetetičke metode i planiranje prehrane Dietary Assessment Methods and Diet Planning. Medicus. 2008;17(1):27–36.

8. Lee RD, Nieman DC. Nutritional Assessment. sixth. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.; 2013. 166–221 p.

9. Kluwer W. ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual. 2nd Revise. Lippincott Williams and Wilkins; 2008.

10. Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology comprehensive clinical practice guidelines for medical care of patients with obesity. Endocr Pract. 2016;22(July):1–203.

11. Bray GA, Gray DS. Obesity. Part I--Pathogenesis. West J Med. 1988;149 (4):429–441.

12. Karolyi D. Polinezasićene masne kiseline u prehrani i zdravlju ljudi. MESO Prvi Hrvat časopis o mesu. 2007;IX(3):151–8.

13. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service NDL. USDA National Nutrient Database for Standard Reference [Internet]. 28. 2015. Available from: https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/?query=

14. King MW. Omega-3, and -6 Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA) [Internet]. The Medical Biochemistry Page. 2020. p. 10. Available from: https://themedicalbiochemistrypage.org/omegafats.php#:~:text=Omega-3 PUFA also are,receptor-α (PPARα).

15. EFSA. Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products , Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to labelling reference intake values for n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids. EFSA J. 2009;1176:1–11.

16. John H Lee, James H O'Keefe, Carl J Lavie, Roberto Marchioli WSH. Omega-3 Fatty Acids for Cardioprotection. Mayo Clin Proc. 2008;83(3):324–32.

17. Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr [Internet]. 2017;36(1):11–48. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.015

18. Berbert, A.A., Kondo, C.R., Almendra, C.L., Matsuo, T., Dichi I. Supplementation of fish oil and olive oil in patients with rheumatoid arthritis. Nutrition. 2005;21:131–6.

19. Shahidi F, Ambigaipalan P. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Their Health Benefits. Annu Rev Food Sci Technol. 2018;9(1):345–81.

20. Maria N, Caterina M, Maria G R, Valeria T, Angelica M, Maria C. Polyunsaturated fatty acids reduce Fatty Acid Synthase and Hydroxy-Methyl-Glutaryl CoA-Reductase gene expression and promote apoptosis in HepG2 cell line. Lipids Heal Dis. 2011;10(10).

21. Simopoulos AP. Omega-3 Fatty Acids in Inflammation and Autoimmune Diseases. J Am Coll Nutr. 2002;21(6):495–505.

22. Kershaw EE, Flier JS. Adipose Tissue as an Endocrine Organ. J Clin Endocrinol Metab. 2004;89(6):2548–56.

23. Čanadi Jurešić G, Percan K, Broznić D. Effect of dietary fatty acid variation on mice adipose tissue lipid content and phospholipid composition. CROATIAN JOURNAL OF FOOD TECHNOLOGY.

24. Teparić R, Đikić D, Perica T, Rogić D, Landeka I. Effects of Dietary Lipids on Lipoprotein Profile. Hrvat časopis za prehrambenu Tehnol Biotehnol i Nutr. 2010;5(3–4):114–26.

25. Fereidoon S, Ambigaipalan P. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Their Health Benefits. Annu Rev Food Sci Technol. 2018;25(3):345–81.

26. Scientific Opinion on health benefits of seafood (fish and shellfish) consumption in relation to health risks associated with exposure to methylmercury. EFSA J. 2014;12(7):3761.

27. Amaral G, Bushee J, Cordani UG, KAWASHITA K, Reynolds JH, ALMEIDA FFMDE, et al. EUMOFA - The EU Fifish market 2016 Edition. J Petrol [Internet]. 2013;369(1):1689–99. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12.018%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005%0Ahttp://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757%0Ahttp://dx.

28. Eurofish international organisation. Konzumacija ribe u Hrvatskoj. Izvještaj. 2017;1–83.

29. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. Br J Nutr. 1978;40:497–504.

30. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of women. Med Sci Sport Exerc. 1980;12:175–82.

31. Siri WE. Body composition from fluid space and density. Siri WE, editor. Washington, DC: National Academy of Science.: In J. Brozek & A. Hanschel (Eds.); 1961. 223–244 p.

32. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. Statistički ljetopis Republike Hrvatske. Zagreb; 2012.

8. PRILOZI

Upitnik o općim, zdravstvenim i prehrambenim podacima:

1. Dob: _____

2. Spol:

1. M
2. Ž

3. Razina završene škole:

1. bez škole
2. završena osnovna škola
3. završena srednja škola
4. visoko obrazovanje (više škole, stručni studij, fakultet, umjetnička akademija, sveučilišni i poslije diplomski studij)

4. Zaposlenost:

1. zaposlen(a)
2. nezaposlen(a)

5. Imate li dijagnosticiranu neku bolest:

1. Da (na crtu navedite koju)

_____
_____

2. Ne (prijeđite na pitanje br.7)

6. Tip lijeka kojeg trenutno uzimate za navedenu bolest:

_____
_____

7. Kako bi procijenili vlastitu kvalitetu prehrane?

1. vrlo dobra
2. dobra
3. loša
4. vrlo loša
5. ne znam

8. Znate li koji je optimalan omjer omega-6 i omega-3 masnih kiselina koji bi se trebao zadovoljiti prehranom?

1. DA (ako je vaš odgovor (1) da, upišite omjer) _____
2. NE

9. Kada ste zadnji put jeli? _____ (sati?)

10. Jeste li jeli ribu, školjke ili rakove - poput škampi, rakova, jastoga itd. – u zadnjih 24 sata? (uključujući sushi od ribe ili školjki)

1. Ne
2. Da

11. Koliko ste puta u posljednjih tjedan dana jeli ribu, školjke ili rakove?

1. 0 puta
2. 1-3 puta
3. Više od 3 puta

(ako je Vaš odgovor (1) prijeđite na pitanje 13.)

12. Na praznu crtu upišite koju vrstu ribe, školjki ili rakove ste pojeli u posljednjih tjedan dana te zaokružite veličinu prosječne porcije.

_____

_____

1. manje od 60 grama ili manje od jednog filea ili manje od 4 komada sušija
2. 60 - 210 grama ili jedan file ili 4 - 14 komada sušija
3. više od 210 grama ili više od jednog filea ili više od 14 komada sušija

13. U posljednjih 6 mjeseci, koliko ste često konzumirali ribu ili plodove mora u bilo kojem obliku?

1. niti jednom
2. manje od 1 puta mjesečno
3. 1 puta mjesečno
4. 2 - 3 puta mjesečno
5. 1 puta tjedno
6. 2 puta tjedno
7. 3 - 4 puta tjedno
8. 5 - 6 puta tjedno
9. 1 puta dnevno
10. 2 ili više puta dnevno

(ako je vaš odgovor (1) niti jednom prijeđite na 15. pitanje)

14. Prosječna veličina porcije ribe ili plodova mora u posljednjih 6 mjeseci koju ste pojeli iznosila je?

1. manje od 60 grama ili manje od jednog filea ili manje od 4 komada sušija
2. 60 - 210 grama ili jedan file ili 4 - 14 komada sušija
3. više od 210 grama ili više od jednog filea ili više od 14 komada sušija

15. Označite vrste ribe ili plodove mora koje ste konzumirali u posljednjih 6 mjeseci.

1. bakalar
2. brancin
3. cipal
4. dagnje
5. grdobina,
6. haringa
7. haringa, iz konzerve
8. hobotnica
9. inčun
10. inčuni, iz konzerve
11. iverak
12. jastog
13. jegulja
14. kamenice
15. kostelj/kucin
16. kozice
17. lignje
18. list
19. losos
20. losos, dimljeni
21. losos, iz konzerve
22. morski pas
23. orada
24. oslić
25. pastrva
26. pismolj
27. rak
28. riblji štapići, panirani
29. riječni rak
30. rumbac
31. sardine, u ulju, iz konzerve
32. sardine, u umaku od rajčice, iz konzerve
33. sardine/papaline
34. škampi
35. skuša
36. skuša, u umaku od rajčice, iz konzerve
37. skuša, u vodi, iz konzerve
38. smuđ
39. som
40. štuka
41. tuna
42. tuna, u ulju, iz konzerve
43. tuna, u umaku od rajčice, iz konzerve
44. tuna, u vodi, iz konzerve

16. U posljednjih 6 mjeseci, koliko ste često konzumirali orahe?

1. niti jednom
2. manje od 1 puta mjesečno
3. 1 puta mjesečno
4. 2 - 3 puta mjesečno
5. 1 puta tjedno
6. 2 puta tjedno
7. 3 - 4 puta tjedno
8. 5 - 6 puta tjedno
9. 1 puta dnevno
10. 2 ili više puta dnevno

(ako je vaš odgovor (1) niti jednom prijeđite na 18. pitanje)

17. Prosječna količina oraha koju pojedete iznosi?

1. manje od ¼ šalice
2. ¼ do ½ šalice
3. više od ½ šalice

18. U posljednjih 6 mjeseci, koliko ste često koristili repičino ulje?

1. niti jednom
2. manje od 1 puta mjesečno
3. 1 puta mjesečno
4. 2 - 3 puta mjesečno
5. 1 puta tjedno
6. 2 puta tjedno
7. 3 - 4 puta tjedno
8. 5 - 6 puta tjedno
9. 1 puta dnevno
10. 2 ili više puta dnevno

(ako je vaš odgovor (1) niti jednom pređite na 20. pitanje)

19. Prosječna količina repičinog ulja koju ste koristili iznosi?

1. manje od jedne žličice
2. 1 - 2 žličice
3. 2 žličice
4. 3 žličice (1 žlica)
5. više od jedne žlice

20. U posljednjih 6 mjeseci, koliko ste često konzumirali *chia* sjemenke?

1. niti jednom
2. manje od 1 puta mjesečno
3. 1 puta mjesečno
4. 2 - 3 puta mjesečno
5. 1 puta tjedno
6. 2 puta tjedno
7. 3 - 4 puta tjedno
8. 5 - 6 puta tjedno
9. 1 puta dnevno
10. 2 ili više puta dnevno

(ako je vaš odgovor (1) niti jednom pređite na 22. pitanje)

21. Prosječna količina *chia* sjemenki koju pojedete iznosi?

1. manje od jedne žličice
2. 1 - 2 žličice
3. 2 žličice
4. 3 žličice (1 žlica)
5. više od jedne žlice

22. U posljednjih 6 mjeseci, koliko ste često konzumirali lanene sjemenke?

1. niti jednom
2. manje od 1 puta mjesečno
3. 1 puta mjesečno
4. 2 - 3 puta mjesečno
5. 1 puta tjedno
6. 2 puta tjedno
7. 3 - 4 puta tjedno
8. 5 - 6 puta tjedno
9. 1 puta dnevno
10. 2 ili više puta dnevno

(ako je vaš odgovor (1) niti jednom pređite na 24. pitanje)

23. Prosječna količina lanenih sjemenki koju pojedete iznosi?

1. manje od jedne žličice
2. 1 - 2 žličice
3. 2 žličice
4. 3 žličice (1 žlica)
5. više od jedne žlice

24. U posljednjih 6 mjeseci, koliko ste često koristili laneno ulje?

1. niti jednom
2. manje od 1 puta mjesečno
3. 1 puta mjesečno
4. 2 - 3 puta mjesečno
5. 1 puta tjedno
6. 2 puta tjedno
7. 3 - 4 puta tjedno
8. 5 - 6 puta tjedno
9. 1 puta dnevno
10. 2 ili više puta dnevno

(ako je vaš odgovor (1) niti jednom pređite na 26. pitanje)

25. Prosječna količina lanenog ulja koju ste koristili iznosi?

1. manje od jedne žličice
2. 1 - 2 žličice
3. 2 žličice
4. 3 žličice (1 žlica)
5. više od jedne žlice

26. U posljednjih 6 mjeseci, koliko ste često koristili ulje jetre bakalara?

1. niti jednom
2. manje od 1 puta mjesečno
3. 1 puta mjesečno
4. 2 - 3 puta mjesečno
5. 1 puta tjedno
6. 2 puta tjedno
7. 3 - 4 puta tjedno
8. 5 - 6 puta tjedno
9. 1 puta dnevno
10. 2 ili više puta dnevno

(ako je vaš odgovor (1) niti jednom pređite na 28. Pitanje)

27. Prosječna količina ulja jetre bakalara koju ste koristili iznosi?

1. manje od jedne žličice
2. 1 - 2 žličice
3. 2 žličice
4. 3 žličice (1 žlica)
5. više od jedne žlice

28. U posljednjih 6 mjeseci, jeste li koristili dodatak prehrani s omega-3 masnim kiselinama ili ribljim uljem?

1. NE (prijeđite na pitanje 33)
2. DA - Koji tip dodatka prehrani s omega-3 masnim kiselinama ili ribljim uljem ste koristili?

29. Navedite naziv dodatka prehrani kojeg ste koristili:

_____

_____

30. Je li dodatak prehrani s omega-3 masnim kiselinama ili ribljim uljem u obliku tablete ili kapsule?

1. NE (prijeđite na 31. pitanje)
2. DA - Koliko ste ih konzumirali?

1. 1 tabletu ili kapsulu svaki tjedan
2. 2 tablete ili kapsule svaki tjedan
3. 3 - 4 kapsule svaki tjedan
4. 5 - 6 kapsula svaki tjedan
5. 1 tabletu ili kapsulu svaki dan
6. 2 tablete ili kapsule svaki dan
7. 3 - 4 tablete ili kapsule svaki dan
8. 5 ili više tableta ili kapsula svaki dan

31. Je li dodatak prehrani s omega-3 masnim kiselinama ili ribljim uljem (osim ulja jetre bakalara) u tekućem obliku?

1. NE (prijeđite na pitanje 33.)
2. DA - Koliko ste konzumirali?

1. manje od jedne žličice svaki tjedan
2. 1 žličicu svaki tjedan
3. 2 žličice svaki tjedan
4. 3 - 4 žličice svaki tjedan
5. 5 - 6 žličica svaki tjedan
6. 1 žličicu svaki dan
7. 2 žličice svaki dan
8. 3 - 4 žličice svaki dan
9. 5 ili više žličica svaki dan

32. Napišite dozu dodatka prehrani s omega-3 masnim kiselinama ili ribljim uljem, ako ju znate:

1. Tablete ili kapsule: _____ mg po tableti ili kapsuli
2. Tekući oblik:_____ mg po žličici
3. Ne znam dozu

33. Konzumirate li maslinovo ulje?

1. NE (završite s upitnikom.)
2. DA - Koliko ste konzumirali?

1. manje od jedne žličice svaki tjedan
2. 1 žličicu svaki tjedan
3. 2 žličice svaki tjedan
4. 3 - 4 žličice svaki tjedan
5. 5 - 6 žličica svaki tjedan
6. 1 žličicu svaki dan
7. 2 žličice svaki dan
8. 3 - 4 žličice svaki dan
9. 5 ili više žličica svaki dan

34. Pušite li cigarete?

1. NE
2. DA

35. Imate li prebivalište na Lošinju/Cresu

1. NE
2. DA

Zahvaljujemo Vam na suradnji i ispunjavanju ovoga upitnika!

9. ŽIVOTOPIS

Katija Ljubetić rođena je 1984. u Splitu. Nakon završene opće gimnazije “Marko Marulić” upisuje Kemijsko tehnološki fakultet u Splitu 2003. g., smjera mediteranske kulture. U listopadu 2009. godine, diplomirala je na temu Uvid u fenolni sastav voća i proizvoda od voća, stječući titulu diplomiranog inženjera kemije i tehnologije mediteranskih kultura. Kao student, započela je s radom u laboratorijima “SMS”- Proizvodnog razvojnog centra, gdje obavlja eksperimentalni dio diplomskog rada.

Od 2010. – 2011. radila je na poziciji tehnologa u proizvodnji i registracije dodataka prehrani na bazi meda i drugih pčelinjih proizvoda na području Splita.

Razvojem profesionalnih interesa, usmjerava se prema nutricionizmu. Započinje sa edukacijom i pružanjem nutricionističkog savjetovanja kroz rad na promociji proizvoda za mršavljenje gdje vodi programe individualnog savjetovanja i mjerenje sastava tijela u ljekarnama na području Dalmacije.

2013. zapošljava se u Šibeniku kao tehnolog u pekarskoj industriji te stječe iskustvo i kao voditelj sustava kontrole kvalitete hrane u proizvodnom pogonu i maloprodajnim dućanima, nadgleda proizvodnju i vodi edukaciju zaposlenika.

Daljnji profesionalni razvoj nadograđuje zapošljavanjem kao kemijski tehnolog u Zagrebačkoj firmi na području proizvodnje dodataka prehrani i kozmetičkih proizvoda. Osim u ulozi tehnologa u proizvodnji radi i pri registraciji kozmetičkih proizvoda prema Europskim propisima i obavlja poslove voditelja sustava za kontrolu kvalitete hrane i kozmetike.

Od 2017. godine radi u ulozi nutricionista i voditelja sustava za kvalitetu hrane u hotelima na otoku Lošinju. Dio je multidisciplinarnog tima te osim pružanja nutricionističkih savjetovanja, radi kao edukator osoblja o zdravoj prehrani, kontroli kvalitete hrane i informiranju potrošača o hrani u skladu s propisanim zakonima.

2018. godine upisuje diplomski studij Kliničkog nutricionizma pri Zdravstvenim studijima u Rijeci.