

Procjena unosa i kvalitete masti u kompletnim obrocima vrćica Zadarske županije

Karaga, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:162:185548>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**



Sveučilište u Zadru
Universitas Studiorum
Jadertina | 1396 | 2002 |

Repository / Repozitorij:

[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije
Diplomski sveučilišni studij sestrinstva

Petra Karaga

**Procjena unosa i kvalitete masti u kompletnim obrocima
vrtića Zadarske županije**

Diplomski rad

Zadar, listopad 2018.

SVEUČILIŠTE U ZADRU
ODJEL ZA ZDRAVSTVENE STUDIJE

PETRA KARAGA

DIPLOMSKI RAD

**PROCJENA UNOSA I KVALITETE MASTI U KOMPLETNIM
OBROCIMA VRTIĆA ZADARSKE ŽUPANIJE**

**ASSESSMENT OF THE INTAKE AND THE QUALITY OF THE FAT IN
THE FULL RANGE OF KINDERGARTEN ZADAR**

Zadar, listopad 2018.

SVEUČILIŠTE U ZADRU
ODJEL ZA ZDRAVSTVENE STUDIJE

DIPLOMSKI RAD

KANDIDAT: Petra Karaga

**TEMA DIPLOMSKOG RADA: Procjena unosa i kvalitete masti u
kompletnim obrocima vrtića Zadarske
županije**

MENTOR: prof. dr. sc. Marijani Matek Sarić

Zadar, listopad 2018.



Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Petra Karaga**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Procjena unosa i kvalitete masti u kompletnim obrocima vrtića Zadarske županije** rezultat mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mogega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mogega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, listopad 2018.

ZAHVALA

„Zahvalnost je kreativna sila koja će, ako je živimo stalno, a ne samo jedan dan u godini, stvoriti više dobra u našem životu i donijeti još mnogo toga za što možemo biti zahvalni. Možda to možemo nazvati življenjem zahvalnosti. Življenje zahvalnosti je stajalište neprestane zahvalnosti kojom privlačimo dobro. Temelji se na pretpostavci da „osjećanjem zahvalnosti dobivamo nove stvari za koje možemo biti zahvalni“.

JM Tempelton

Zahvalnost dugujem svojoj mentorici prof.dr.dc.Marijani Matek Sarić na neizmjernom strpljenju, podršci, stručnim savjetima i razumijevanju. Prijateljima, studentima i kolegama na savjetima, kritikama i pomoći za vrijeme pisanja.

Posebnu čar ove „*kreativne sile zahvalnosti*“ od srca pružam svojoj obitelji, suprugu i djeci, koja je djelila s menom ovaj izazov od prvog do zadnjeg trenutka. Bez njih ovo bi bilo neostvarivo.

SADRŽAJ

SAŽETAK

SUMMARY

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO	3
2.1. Lipidi	3
2.2. Masne kiseline i prehrambeni izvori	4
2.4. Preporuke za energetske unosom i udjel masti u prehrani djece u dobi od 1-6 godina	10
3. PRIKAZ ISTRAŽIVANJA	15
3.1. Ispitanici	15
3.2. Metode istraživanja i rezultati	15
3.3 Izračun količine konzumiranih masnih kiselina	15
3.4. Usporedba vrijednosti s obzirom na godišnje doba i obrok	16
3.5. Referentne vrijednosti masnih kiselina	21
3.6. Statistička usporedba izmjerenih i preporučenih udjela masnih kiselina	22
4. RASPRAVA.....	27
5. ZAKLJUČAK	32
6. LITERATURA.....	33

SAŽETAK

Cilj: Cilj istraživanja bio je razviti metodu za određivanje prosječnog unosa količine i kvalitete masti kroz tri godišnja doba: jesen, zima i proljeće, utvrditi moguće sezonske varijacije unosa pojedinih masnih kiselina i ukupnih masti te dobivene vrijednosti usporediti s međunarodnim preporukama za unos masti za djecu predškolske dobi.

Ispitanici i metode: Ispitanici su bili skupina djece predškolske dobi od 3 do 7 godina koja pohađaju vrtiće na području grada Zadra. Koristila se retrospektivna metoda popisivanja i vaganja prehrambenih namirnica zastupljenih u kompletnim dnevnim obrocima u kojima je primjenom baza podataka američkog ministarstva poljoprivrede (USDA Food Composition Databases) i baze podataka danskog instituta za prehranu (DTU Fødevareinstituttet Fødevaredata) matematički izračunat ukupan dnevni unos količine ukupnih masti te mononezasićenih, polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina za djecu od 3 do 7 godina za tri godišnja doba: jesen, zimu i proljeće. Dobiveni rezultati usporedili su se sa preporukama Izvještaja FAO-a (Food and agriculture organization) „Fats and fatty acids in human nutrition.

Rezultati: Prosječan ukupan unos masti kroz tri godišnja doba iznosio je 33,52 grama po danu i u skladu je s međunarodnim i domaćim preporukama. Prosječan unos mononezasićenih masnih kiselina i zasićenih masnih kiselina iznosio je 11,85, odnosno 10,63 grama i u skladu je s međunarodnim preporukama. Unos polinezasićenih masnih kiselina bio je ispod 4 %. Usporedbom dobivenih rezultata sa međunarodnim preporukama bio je skoro tri puta niži od preporučenog za navedenu dječju dob. Ne postoje statistički značajne razlike u unosu ukupnih i pojedinačnih masti s obzirom na godišnje doba.

Zaključak: Iako se ova studija nije oslanjala na mjerenje već na matematički proračun unosa količine i kvalitete masti, istraživanjem je obuhvaćeno značajno razdoblje kroz tri godišnja doba. Ovi nalazi mogu pomoći pri javno - zdravstvenim kampanjama u promicanju i poticanju zdrave prehrane te biti svojevrsan putokaz vrtićima za moguća poboljšanja.

Ključne riječi: *polinezasićene masne kiseline, monozasićene masne kiseline, zasićene masne kiseline, kompletni obroci, vrtići*

SUMMARY

Objective: The objective of the research was to develop a method for determination of average daily intake of different fat through the three seasons: autumn, winter and spring as well as to determine possible seasonal variations in dietary intake of individual fatty acids and total fat and finally to compare the obtained values to the international recommendations for fat for pre-school children.

Respondents and Methods: The respondents were a group of pre-school children aged 3 to 7 attending kindergartens in the Zadar area. Retrospective method of collecting and weighting of food products represented in full daily meals in combination with mathematical calculation of data from USDA Food Composition Databases and Danish Food Institute database (DTU Fødevareinstituttet Fødevaredata) were calculated the total daily intake of fat, monounsaturated, polyunsaturated and saturated fatty acids during three seasons: autumn, winter, and spring. The obtained results were compared with the recommendations of the FAO (Food and Agriculture Organization) report "Fats and fatty acids in human nutrition".

Results: The average total intake of fat throughout the three seasons was 33.52 grams per day, and it was in line to international and domestic recommendations. The average intake of monounsaturated fatty acids and saturated fatty acids were 11.85 and 10.63 respectively and they were in line with international recommendation. The intake of polyunsaturated fatty acids was below 4% and it was almost three times lower than recommended value for the stated childhood age. There are no statistically significant differences in the intake of total and individual fat with respect to the season.

Conclusion: Although this study did not rely on measurement than mathematical calculation of the different fat intake, the research covered a significant period throughout the three seasons. These findings can help in public health campaigns to promote and encourage healthy eating and be a kind of signpost for kindergartens for possible improvements.

Key words: *polyunsaturated fatty acids, monosaturated fatty acids, saturated fatty acids, daily duplicate portions, kindergartens*

1. UVOD

Hrana treba sadržavati sve hranjive tvari, jer samo dovoljna i pravilna prehrana može održati čovjekovo zdravlje i osigurati pravilan rast i razvoj (1).

Djetinjstvo je važno za stvaranje adekvatnih prehrambenih navika u cilju prevencije lošeg zdravstvenog statusa u kasnijoj dobi. Djeca i adolescenti ovise o svojim obiteljima i zajednici, i pripadaju skupini podložnoj vanjskim utjecajima u svim segmentima života, pa i prehrani. Stoga stjecanje loših prehrambenih navika i neadekvatna prehrana česta je u ovoj skupini (2).

U želji da očuvaju zdravlje i spriječe kronične bolesti, neki roditelji postaju isključivi i biraju samo određene namjernice u prehrani. Uglavnom je posrijedi vegetarijanski ili makrobiotički način prehrane. To je svojevrsni životni stil obitelji. U načelu ima dobre elemente, ali kod djece i adolescenata uvijek postoji opasnost od neodgovarajućeg unosa potrebnih nutrijenata i stoga takvi načini prehrane nose i određene rizike (3).

Kreiranje jelovnika za djecu i adolescente zahtjeva znanje i stručnost. Djeca bi trebala uzimati namirnice iz svih skupina prehrambene piramide, poštujući pri tom da hrana bude raspoređena u adekvatan broj obroka tijekom dana. Niti jedna namirnica, ma koliko hranjiva bila, ne sadrži idealan omjer hranjivih tvari. Pomanjkanje jednog nutrijenta ne može se nadoknaditi drugim te je stoga nužno unositi sve nutrijente prema preporukama pravilnom kombinacijom hrane (3).

Masti se tradicionalno smatraju nužnim dijelom prehrane, uglavnom kao izvor energije. Do nedavno, po pitanju prehrane dojenčeta i male djece, glavni fokus istraživanja bio je ukupna količina masti koju dojenče i mala djeca mogu tolerirati, dok je sastav prehrambenih masti dobio relativno malo pozornosti. Nova istraživanja preispituju kvalitetu prehrane djece, posebno zastupljenost i kvalitetu lipida, u ranom životu kao glavnu odrednicu za rast, razvoj djeteta i dugoročno zdravlje. Izbor prehrambenih masti te masne kiseline koje dolaze u njihovom sastavu od ključne su važnosti za razvoj djeteta (4).

Značajna otkrića na području nutritivnih vrijednosti lipida vezana su uz značenje i ulogu polinezasićenih masnih kiselina u prehrani ljudi. Kolika je zaista uloga i važnost polinezasićenih masnih kiselina pokazala su istraživanja iz 70-tih godina prošlog stoljeća, koja su otkrila vrlo niski pobol od krvožilnih bolesti u populaciji grenlandskih Eskima, a koji se povezuje s višim unosom polinezasićenih masnih kiselina. Temelj njihove prehrane su morski sisavci i riba, koje su bogate mastima, posebno omega-3 polinezasićenim masnim

kiselinama. Slična opažanja kasnije su potvrđena epidemiološkim studijama na drugim populacijama sa sličnom prehranom, primjerice u obalnim područjima Japana (5).

Način odvijanja ljudskog života bitno se mijenja uspoređujemo li ga s prethodnim desetljećima. Sve više djece pohađa dječje vrtiće. Za vrijeme boravka u vrtiću djeci su na raspolaganju četiri različita obroka (zajuttrak, doručak, ručak i užina). Obroci podliježu promjenama s obzirom na sastav namirnica koji je na raspolaganju tijekom pojedinog godišnjega doba (jesen, zima, proljeće), ali i s obzirom na klimatske prilike.

Cilj ovog rada bio je utvrditi zastupljenost polinezasićenih, monozasićenih, zasićenih i ukupnih masnih kiselina u prehrani djece za vrijeme boravka u dječjem vrtiću, te usporediti dobivene vrijednosti sa preporukama Organizacije za hranu i poljoprivredu (Izvještaj FAO-a (Food and Agriculture Organization) "Fats and fatty acids in human nutrition") (6).

2. TEORIJSKI DIO

2.1. Lipidi

Lipidi ili masti su prirodni organski spojevi koji ulaze u sastav staničnih membrana. Lipidi nemaju zajedničku strukturnu karakteristiku kao npr. ugljikohidrati ili bjelančevine, pa se ne mogu predstaviti općom formulom. Zajedničko svojstvo svih lipida je njihova relativna netopljivost u vodi, odnosno topljivost u polarnim otapalima, poput kloroforma i etera (7,8).

Lipidi uključuju raznovrsne spojeve kao što su masti, ulja, steroidi, voskovi i drugi odgovarajući spojevi. Važni su sastojci prehrane, ne samo zbog svoje energetske vrijednosti nego i zato što su nosioci vitamina topljivih u mastima i izvor esencijalnih masnih kiselina (8).

Masti i ulja, najvažniji su članovi skupine, vrlo su rasprostranjene u životinjskom i biljnom svijetu. Ulja imaju više nezasićenih masnih kiselina i tekuća su pri sobnoj temperaturi, a masti imaju više zasićenih masnih kiselina i kruta su pri sobnoj temperaturi. I ulja i masti sadrže i jedne i druge masnih kiselina, samo su omjeri različiti (7).

Masti i ulja predstavljaju uz bjelančevine i ugljikohidrate jedan od tri najvažnija makronutrijenta i čine četvrtinu do polovinu kalorijskeg ukupnog unosa. Masti i ulja pri potpunom izgaranju oslobađaju otprilike 9,5 kcal/g energije, što je više od dvostruke količine prosječne vrijednosti koju oslobađaju izgaranjem proteini i ugljikohidrati, a koja iznosi 4,0 kcal/g (9).

Spremišne masti pohranjuju se u potkožnom masnom tkivu i oko određenih organa. Služe kao toplinski izolatori i čine oko 50 % masti u organizmu. Tkivna mast nužan je sastavni dio membrana, organela, jezgre, citoplazme i predstavlja preostali 50 % prisutne masti u organizmu (10).

Takve masti djeluju kao električni izolatori, omogućujući brzo širenje depolarizacijskih valova uzduž mijeliniziranih živaca. Kombinacijom s proteinima masti stvaraju lipoproteine koji su gradivna komponenta staničnih struktura, poput membrana stanica i organela, a omogućuje i prijenos lipida krvlju (8).

Jednostavne masti koje konzumiramo prehranom esteri su trovalentnog alkohola glicerola (glicerina) i tri masne kiseline. Kad se masti pojedu, u crijevima se emulgiraju sa solima žučnih kiselina, dolaze u doticaj sa crijevnim i gušterašnim enzimima koji ih hidroliziraju. Oslobođene masne kiseline apsorbiraju se u crijevnoj sluzi, gdje ulaze u krvni optok i mogu biti iskorištene za ponovnu sintezu masti ili spojeva kojima je mast ishod (7).

U prirodi postoji oko 150 masnih kiselina, a s prehrambenog stanovišta bitne su: niže masne kiseline (do 10 C atoma), topive u vodi i više masne kiseline (>10 C atoma), koje nisu topive u vodi. Masne kiseline topive u mastima dalje se na tri skupine: zasićene, nezasićene te razgranate i/ili prstenaste (7,8).

Zasićene masne kiseline pripadaju homolognom redu, n im je parni broj i iznosi između 2 i 16 C atoma. Od zasićenih masnih kiselina najčešće su u prehrani prisutne palmitinska i stearinska masna kiselina (8).

Glicerid palmitinske kiseline glavna su komponenta palminog ulja, a glicerid stearinske kiseline životinjskih masti. Niže zasićene masne kiseline npr. maslačna kiselina, pojavljuju se kao gliceridi u mliječnoj masti sisavaca (8).

Za razliku od glicerida zasićenih masnih kiselina, gliceridi nezasićenih masnih kiselina uglavnom su ulja. Većina nezasićenih masnih kiselina obično je građena od 16 ili više ugljikovih atoma u lancu i imaju minimalno barem jednu dvostruku vezu (8).

Lipidi koji se pojavljuju u stanicama aktivnog tkiva (mozgu, jetri, bubrezima itd.) životinja složenije su građe. Oni se od masti razlikuju po tome što sadrže fosfatne estere dušikovih baza umjesto jedne komponente masne kiseline. Neki od tih fosfatida su npr. lecitin, snažni emulgator koji se ekstrahira iz žumanjka jajeta ili sojina ulja ili cefalin koji je izoliran iz moždanog tkiva (11).

Poznavanje lipida nužno je za razumijevanje mnogih važnih bolesti i stanja kao što su debljina, prekomjerna težina i pretilost, šećerna bolest i ateroskleroza, kao i za razumijevanje uloge različitih polinezasićenih masnih kiselina u prehrani i zdravlju (3).

2.2. Masne kiseline i prehrambeni izvori

Masne kiseline u prirodnim mastima i uljima kemijski su građene od ugljikovodikovog lanca koji sadrži terminalnu metilnu (CH_3 -) skupinu na jednom i karboksilnu ($-\text{COOH}$) skupinu na drugom kraju. Prema stupnju nezasićenosti ugljikovodikovog lanca, mogu se podijeliti na zasićene masne kiseline (eng. saturated fatty acid ili SFA), mononezasićene masne kiseline (eng. monounsaturated fatty acid ili MUFA) i polinezasićene masne kiseline (eng. polyunsaturated fatty acid ili PUFA). U molekuli zasićenih masnih kiselina svi atomi ugljika međusobno su povezani jednostrukim vezama te se na svakom atomu ugljika nalazi maksimalno mogući broj atoma vodika. Takva struktura omogućuje zasićenim masnim kiselinama stabilnost i manju podložnost kemijskim reakcijama (12).

Masnim kiselinama može nedostajati jedan par vodikovih atoma u lancu pa u tom slučaju sadrže jednu nezasićenu, dvostruku ($C=C$) vezu te se stoga nazivaju jednostruko nezasićenim ili mononezasićenim masnim kiselinama. Višestruko nezasićene ili polinezasićene masne kiseline sadrže više od jedne dvostruke veze (12).

Nezasićene masne kiseline su nestabilnije upravo zbog mogućnosti pucanja dvostrukih veza, a reaktivnost im raste s porastom broja dvostrukih veza.

Zasićene masne kiseline (SFA) imaju opću formulu $R-COOH$. One su dalje razvrstane u četiri podvrste prema duljini lanca: koji može biti kratki, srednji, dugi i vrlo dugi.

Klasifikacija SFA na temelju duljine ugljikovih lanaca:

- Masne kiseline kratkog lanca: masne kiseline s tri do sedam ugljikovih atoma.
- Masne kiseline srednjeg lanca: masne kiseline s osam do trinaest ugljikovih atoma.
- Dugolančane masne kiseline: masne kiseline s četrnaest do dvadeset ugljikovih atoma.
- Vrlo dugolančane masne kiseline: masne kiseline s dvadeset jedan ili više ugljikovih atoma (12).

Tablica1. Zasićene masne kiseline u mastima i uljima (13)

Naziv zasićene masne kiseline	Skraćenica	Prehrambeni izvori masne kiseline
Maslačna kiselina	C4:0	Mliječne masti
Kaprnska kiselina	C6:0	Mliječne masti
Kaprilna kiselina	C8:0	Mliječne masti, kokosovo ulje, palmino ulje
Kaprinska Kiselina	C10:0	Mliječne masti, kokosovo ulje, palmino ulje
Laurinska kiselina	C12:0	Kokosovo ulje, palmino ulje
Miristinska kiselina	C14:0	Mliječne masti, kokosovo ulje, palmino ulje
Palmitinska kiselina	C16:0	Većina masti ulja
Stearinska kiselina	C18:0	Većina masti i ulja
Arahidska kiselina	C20:0	Ulje kikirikija
Beherijska kiselina	C22:0	Ulje kikirikija
Lingocerična kiselina	C24:0	Ulje kikirikija

U navedenim prehrambenim proizvodima kao što su mliječna mast, životinjske masnoće ali i neka biljna ulja više od polovinu prisutnih masnih kiselina u sastavu čine zasićene masne kiseline kiselina (14).

Mononezasićene omega-9 masne kiseline, kao što je oleinska kiselina, mogu zamijeniti omega-6 polinezasićene masne kiseline u nekim aspektima staničnog metabolizma te tako smanjuju kompeticiju između omega-6 i omega-3 masnih kiselina što dovodi do povećanog iskorištenja i inkorporiranja omega-3 masnih kiselina (15).

Najzastupljenija monozasićena masna kiselina u prehrani jest oleinska masna kiselina čija zastupljenost iznosi oko 92 %. Sve ostale mononezasićene masne kiseline zastupljene su tek 8 % u prehrani (15).

Avokado, kikiriki maslac, orasi, sjemenke, maslinovo ulje, ulje kikirikija, repičino ulje, sezamovo ulje i suncokretovo ulje su proizvodi u kojima se nalaze veće količine mononezasićenih masnih kiselina (16).

Tablica 2. Neke uobičajene cis-mononezasićene masne kiseline u masti i uljima (13)

Naziv monozasićene masne kiseline	Prehrambeni izvor monozasićene masne kiseline
Palmitinska kiselina	Riblja ulja, makadamijska ulja, većina životinjskih i biljnih ulja
Oleinska kiselina	Sve masti i ulja, osobito maslinovo ulje, canola ulje, suncokretovo ulje i ulje šafranke
Cis-vakcenska kiselina	Većina biljnih ulja
Gadoleinska kiselina	Riblje ulje
Erukična kiselina	Ulje gorušice, repičino ulje
Nervonska kiselina	Riblje ulje

Klasifikacija PUFA vrši se na temelju dužine ugljikovodikovog lanca, broja dvostrukih veza i lokacije prve dvostruke veze u ugljikovodikovom lancu. Radi lakše identifikacije uveden je pojam omega (ω) ili n-broj u nomenklaturi koji označava položaj prve dvostruke veze u ugljikovodikovom lancu brojano od metilne skupine. Glavni predstavnik skupine omega-6 PUFA je linolna kiselina (LA, C18:2, n-6), a omega-3 PUFA α -linolenska kiselina (ALA, C18:3, n-3) (12).

Kod ljudi, sve metaboličke pretvorbe polinezasićenih masnih kiselina poput desaturacije i elongacije odvijaju se iza devetog ugljikovog atoma brojano od metilnog kraja. Čovjek kao i drugi sisavci zbog nedostatka potrebnih enzima ne može sintetizirati niti LA niti ALA, tako da se one smatraju esencijalnim (15).

Prehrana bogata α -linolenskom masnom kiselinom smanjuje njenu stopu pretvorbe u EPA i DHA, pa se preporuča njihova direktna konzumacija (9). U svakodnevnoj prehrani rijetko manjka omega-6 masnih kiselina, dok je unos omega-3 masnih kiselina često nedostatan (12).

Bogat izvor omega-6 polinezasićenih masnih kiselina su biljne klice i biljna ulja (suncokretovo, kukuruzno ili sojino ulje), meso životinja koje su hranjene žitaricama, kao i žumanjak jajeta (12).

Meso i ribe (pastrva, skuša i losos) posebno se ističu kao značajniji izvor omega-3 i omega-6 polinezasićenih masnih kiselina. Njihova zastupljenost u ribama ovisi o vrsti ribe, načinu njihove ishrane ali i mjestu gdje ribe obitavaju (12).

Tablica 3. Nutritivno važne n-3 PUFA (13)

Naziv masne kiseline	Prehrambeni izvor omega-3 masnih kiselina
Linolenska kiselina	Laneno ulje, ulje perilla i canola, sojino ulje
Stearidonska kiselina	Riblje ulje, genetski poboljšano ulje soje, ulje crnog ribiza, ulje konoplje
Eikozapentaenska kiselina	Riba, osobito masnu ribu (losos, haringa, srdele, smokve i skuše)
Dokozapentaenske kiseline	Riba, osobito masnu ribu (losos, haringa, srdele, smokve i skuše)
Dokozaheksenska kiselina	Riba, osobito masnu ribu (losos, haringa, srdele, smokve i skuše)

Tablica 4. Nutritivno važne n-6 PUFA (13)

Naziv masne kiseline	Prehrambeni izvor omega-6 masnih kiselina
Linoleinska kiselina	Većina biljnih ulja
γ -linolenska kiselina	Večernji jaglac, borage i ulje crnog ribizla
dihomo- γ -linolenska kiselina	Vrlo malo u životinjskim tkivima
Arahidonska kiselina	Životinjska mast, jetra, jaja, riba
Docosatetraenoična kiselina	Vrlo malo u životinjskim tkivima
Dokozapentaenska kiselina	Vrlo malo u životinjskim tkivima

2.3. Uloga polinezasićenih masnih kiselina u razvoju djece

Glavni probelmi prehrane djece i adolescenata u 21. stoljeću su visoki unos energije iz masti (30-35 %) i visoki unos zasićenih masnih kiselina (>10 %). Unesene masti bogate su omega-6 masnim kiselinama, dok je udio unosa omega-3 masnih kiselina najčešće siromašan. Njihov omjer izražen brojčano prikazuje se u rasponu 20-30:1 i značajno je različit od preporučenog 4:1 pa i manje te unosa u prošlosti koji je iznosio 5:1 (17).

Znanost ovim promjenama u prehrani pridaje važnost i tumači ih kroz utjecaj industrijske revolucije, koja je prisutna zadnjih 100-150 godina, čiji je utjecaj najviše izražene na ekonomskom i socijalnom području (18).

Tijekom desetljeća povećan je interes za prehranu bogatu lipidima, te je stavljen naglasak na ulogu lipida na razvoj središnjeg živčanog sustava, te specifičnih masnih kiselina i kolesterola u metabolizmu lipoproteina. Posebno se istražuje utjecaj masti i masnih kiselina tijekom života na razvoj kroničnih bolesti. Polinezasićene masne kiseline snažan su regulator fizioloških funkcija (kao što su: agregacija trombocita, upalni odgovor, migracije leukocita, vazokonstrikcije i vazodilatacije, krvni tlak, bronhijalna suženja, kontraktilnost maternice, apoptoza i reperfuzijsko oksidacijsko oštećenje). Dijetalni lipidi utječu na metabolizam kolesterola, a mogu biti povezani i s kardiovaskularnim morbiditetom i smrtnost u kasnijoj životnoj dobi. Lipidna opskrba utječe na živčani razvoj i funkcije (19).

Nedostatak polinezasićenih masnih kiselina uzrokuje promjene na staničnim membranama, a koje su građene od dvostrukog sloja fosfolipida sa masnim kiselinama okrenutim prema unutrašnjosti dvosloja. Lanci masnih kiselina su u stalnom pokretu, a stupanj molekularnog gibanja unutar membrane, "pokretnost" membrane određena je prirodom masnih kiselina (zasićene, nezasićene, cis ili trans oblici), ugrađenim vitaminima, proteinima, kolesterolom itd. Za pravilno funkcioniranje staničnih membrana potreban je relativno visok stupanj nezasićenih masnih kiselina, posebno polinezasićenih masnih kiselina, u samoj strukturi (20).

U zapadnim zemljama, gdje je hrana bogata mastima, masne kiseline unesene hranom skladište se u adipocitima. Također, iz hrane bogate ugljikohidratima adipociti sami sintetiziraju masne kiseline (uglavnom palmitinsku, stearinsku i oleinsku). Samo u mliječnim žlijezdama mogu se sintetizirati kratkolančane i srednjelančane masne kiseline, dok sva ostala tkiva sintetiziraju dugolančane masne kiseline. Obzirom da su polinezasićene masne kiseline najzastupljenije u staničnim membranama mijelina (79%), eritrocita (43%), stanicama jetre

(52%), unutrašnjoj membrani mitohondrija (24%), ova tkiva su i najizloženija promjenama uzrokovanim nedostatkom polinezasićenih masnih kiselina (20).

Koliko su važne polinezasićene masne kiseline govori i činjenica da je oko 50% suhe tvari mozga sastavljeno od masnoća, od kojih gotovo 50% čine polinezasićene masne kiseline (arahidonska i dokozaheksaenska masna kiselina (DHA)). Dugotrajnim deficitom polinezasićenih masnih kiselina dolazi do metaboličkih promjena na nivou stanične membrane što za posljedicu ima niz promjena u organizmu. Polinezasićene masne kiseline snižavaju LDL kolesterol i dobar su izvor esencijalnih masnih kiselina kao što su omega-3 masne kiseline (14).

Istraživanja upućuju na masne kiseline koje imaju pozitivan učinak na izmjenu tjelesnih svojstava membrana, uključujući membranski transportni sustav, ionske kanale, enzimsku aktivnost, receptorske funkcije i razne putove prijenosa signala u ljudskom tijelu. Dokazano je da specifične masne kiseline imaju ulogu u određivanju razine ekspresije gena koji su ključni faktor transkripcije, metabolizma lipida, razdiobe energije, inzulinske osjetljivosti te razvoja adipocita i neuralne funkcije kroz životni vijek (21).

Dojenčad može sintetizirati zasićene i mononezasićene lipide, ali kapacitet za endogenu sintezu je ograničen stoga je unos adekvatne količine lipida kod dojenčadi neizmjerljivo bitan.

Endogena sinteza lipida je energetski zahtjevan proces, sinteza masnoća iz glukoze zahtijeva približno 25% energije, dok je skladištenje masnoća iz prethodno oblikovanih masnih kiselina zahtijeva samo približno 1-4 % energije. Opskrba dojenčadi izoenergetskom dijetom s većim sadržajem masti od ugljikohidrata dovodi do veće težine, većeg udjela masnoće i nižeg trošenja energije. Djeca koja konzumiraju velik udio masnoća imaju tendenciju većeg dobitka na težini, dok dojenčad koja konzumira hranu u kojoj su masti slabije zastupljene (sadržaj masti predstavlja 25 % ukupnog unosa energije) obično teže napreduju na težini (20).

Energetski trošak rasta glavna je komponenta ukupne energetske potrebe za prvih 6 mjeseci života (obično oko 20-30 % energije), dok s razvojem djeteta ta potreba slabi te na koncu iznosi svega 5%. Dobitak težine je stoga osjetljiv pokazatelj ukupne adekvatnosti energetskog unosa kroz prehranu u prvoj godini života (20).

Ako dijeta prima odgovarajuću opskrbu energijom i esencijalnim hranjivim tvarima, nema uvjerljivih dokaza da prehrambeni unos masti u količini od 30 % ukupnog energetskog unosa utječe nepovoljno na rast i razvoj zdravog djeteta koji živi u čistom okolišu. Pregledom studija iz Europe i Sjeverne Amerike vrlo je malo dokaza o pozitivnim učincima nižeg unosa masti na rast male djece u dobi od 6-36 mjeseci. Postotak unosa prehrambene masti nije u

korelaciji s unosom energije i brzinom rasta u dobi između 6 i 12 mjeseci, dok je količina energije pozitivno povezana s unosom hrane i dobitkom na težini (22).

Količina energije, gustoća hranjivih tvari i učestalost hranjenja može biti važnija od sadržaja prehrane u određivanju unosa potrebnih masti i same povezanosti s rastom male djece. Brojne su studije otkrile da dijeta s niskim udjelom masnoća u raspon od 25-30% rezultira manjim unosima energije u djece bez mjerljivog utjecaja na uspješnost rasta, pod uvjetom da je ukupni unos energije dovoljan za podršku održavanja, normalno djelovanje i normalan razvoj tkiva. Ako prehrambeni zapisi točno odražavaju uobičajeni unos, navedeni nalazi povećavaju mogućnost smanjene tjelesne aktivnosti u dojenčadi i mladih maloljetnika kao način prilagodbe na low-fat dijetu (djetu sa niskim unosom masti) (22).

2.4. Preporuke za energetske unosom i udjel masti u prehrani djece u dobi od 1-6 godina

Raspoložemo s vrlo malo podataka koji bi nam omogućili definirati točan, adekvatan unos (Adequate Intake, AI), preporučeni unos (Recommended Dietary Allowance, RDA) ili maksimalan unos za masti.

Unatoč navedenoj spoznaji postoji prihvatljiv raspon za unos makronutijenta (Acceptable Macronutrient Distribution Range, AMDR) koji se za ukupne masti procijenjen na 20 - 35 % ukupnog energetske unosa (14).

Preporučeno je smanjenje unosa zasićenih masnih kiselina na <7 % energije, trans masnih kiselina na <1 % energije i prehrambenog kolesterola na <300 mg/dan te da se zasićene masne kiseline zamijene sa polinezasićenima kad god je to moguće (12). Preporučeni dnevni unos masnih kiselina razlikuje se s obzirom na životnu dob (6).

Tablica 5. Preporučeni dijetetski unos za ukupni unos masti i pojedine masne kiseline za dojenčad (0-24 mjeseca) i djeca (2-18 godina) (6)

Masne kiseline	Dob djeteta	Preporučeni dnevni unos
Ukupne masne kiseline	0 – 6 mjeseci	40 – 60 % E
	6 – 24 mjeseca	35 % (varira ovisi o dnevnoj tjelesnoj aktivnosti)
	2 – 18 godina	25 – 35 %E
SFA	2 – 18 godina	8%E
MUFA	2 – 18 godina	4,5- 11% E
PUFA	6 – 24 mjeseca	>15 % E
	2 – 18 godina	11 % E

Svjetska zdravstvena organizacija (eng.-World Health Organisation-WHO) preporučuje da dnevni unos masti u prehrani djece u dobi malog djeteta, iznosi 30–35%, ali se tolerira i do 40%. Za djecu predškolske dobi preporuka je da unos masti bude oko 30 do maksimalno 35 %, prvenstveno radi sprečavanja ateroskleroze, kardiovaskularnih bolesti i debljine kasnije. Dokazano je kako je pravo vrijeme za započeti s prevencije tih stanja upravo predškolska dob. S druge strane premali unos masti (ispod 25 %), pogotovo u mlađoj dobi, nepovoljno djeluje na rast i porast na težini. Zbog smanjenja rizika kardiovaskularnih bolesti i debljine važno je držati se i odnosa unesenih masnoća (23).

Preporuka Svjetske zdravstvene organizacije je ograničiti unos zasićenih masnoća (do 10 % ukupnog energetskeg unosa ili svesti zasićene masti na 1/3 ukupnog unosa masti), kolesterola (do 100 mg na 1000 kcal dnevno), transmasti (ispod 1 %). Prednost treba dati nezasićenim masnim kiselinama, koje u dnevnom unosu trebaju iznositi oko 20 % (2/3 ukupnog unosa masti) i koje imaju preventivan učinak za već više spomenute bolesti (23).

Preporuka za ukupan dnevni unos omega-3 polinezasićenih masnih kiselina za zdrave osobe iznosi 1-2 % ukupnog energetskeg unosa (14).

ALA mora biti zastupljena u prehrani u količini od 0,5 % dnevnog energetskeg unosa, odnosno u količini od 1,6 g/dan za muškarce ili 1,1 g/dan za žene. Unos LA treba reducirati na otprilike 7 % dnevnog energetskeg unosa prema čemu bi optimalan omjer između ovih masnih kiselina trebao biti blizu 4-5:1, i ne bi trebao prelaziti 10:1 (14).

Preporučeni unos dogolančanih omega-3 (EPA + DHA) masnih kiselina za zdrave osobe kreće se od ≥ 250 mg/dan i može se ostvariti konzumacijom dvije porcije ribe tjedno (svako

serviranje iznosi 140 g), od čega bi bilo poželjno da jedna porcija bude sastavljena od mesa masnije (plave) ribe (24).

U slučaju uzimanja dodatka prehrani, dnevni unos EPA i DHA hranom i dodacima prehrani ne bi trebao biti veći od 3 g kod zdravih osoba. Istraživanja pokazuje protuupalne učinke ribljeg ulja tek u dozi između 2,6 g do 7,1 g/dan, s prosjekom od 3,5 g/dan omega-3 masnih kiselina kao (EPA + DHA), pa se zato preporučava veći unos EPA + DHA kod osoba s upalnim artritisom u odnosu na zdravu populaciju. Hrana naravno ima prednost u odnosu na dodatke prehrani jer pored omega-3 masnih kiselina osigurava organizmu i druge makro i mikronutijente (npr. losos u odnosu na ulje lososa u kapsulama dodatno pored omega-3 masnih kiselina osigurava proteine i selen) (23).

Visok unos omega-6 masnih kiselina, a nizak unos omega-3 masnih kiselina pospješuje upalne procese, koji su podloga brojnih nezaznih kroničnih bolesti. Ujedno je zabilježen i povećan unos s obzirom na omjer omega-6/omega-3 polinezasićenih masnih kiselina, koji u današnjoj prehrani ljudi iznosi 10-30:1, a zdravstveno preporučeni omjer u prehrani iznosi 4:1 pa i manje (12, 17).

Uočen je i povećan unos zasićenih masnih kiselina u odnosu na nezasićene. Zamjenom zasićenih masnih kiselina i trans masti sa preporučenoim monozasićenim i polinezasićenim masnim kiselinama te njihovom konzumacijom možemo sniziti razinu kolesterola i smanjiti rizik od srčanih bolesti i moždanog udara u odrasloj dobi.

Preporučene dnevne vrijednosti od strane FAO-a (Food and Agriculture Organisation) za ukupne masti iznosi od 25 do 30 % ukupnog dnevnog energetskog unosa za djecu od 2 do 18 godina. Potreba za mononezasićenim masnim kiselinama varira od 4,5 do 11 % dok bi polinezasićene masne kiseline trebale sačinjavati sveukupno 11 % ukupnog energetskog unosa. Preporuka za zasićene masne kiseline iznosi 8 % ukupnog preporučenog dnevnog energetskog unosa (6).

U Republici Hrvatskoj 2002. godine donesen je pravilnik Program zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima koji sadržava preporučene dnevne količine energije i prehrambenih tvari za dojenčad i djecu (25).

Tablica 5. Prehrambeni standard za planiranje prehrane djece u dječjim vrtićima (preporučene dnevne količine energije i prehrambenih tvari) 2002.g (25).

Energija i prehrambeni sastav obroka	Dojenčad 6–12 mjeseci	D j e c a 1–3 godine	D j e c a 4–6 godina
Energija: kcal	(težina, 9 kg x 98 kcal)	(težina, 13 kg x 102 kcal)	(težina, 20 kg x 90 kcal)
	850	1300	1800
kJ	3556	5440	7530
Bjelančevine, g	(težina, kg x 1,7 g)	(težina, kg x 1,4 g)	(težina, kg, x1,2 g)
	15	18	24
Masti, % ukupne energije	30-35 %	30-35 %	30-35 %
Ugljikohidrati % ukupne energije	50-60 %	50-60 %	50-60 %
Vitamin A, □ g RE	375	400	400
Vitamin D, □ g	5	5	5
Vitamin B1	0,3	0,5	0,6
Vitamin B2	0,4	0,5	0,6
Vitamin B6	0,3	0,5	0,6
Niacin, mg	4	6	8
Vitamin C, mg	50	40	40
Kalcij, mg	270	500	800
Fosfor, mg	275	460	500
Željezo, mg	11	7	10

Izmjene i dopune ovog Programa provedene su 2007.godine. Pregledom oba pravilnika uočavamo da se preporučeni dnevni unos masti i ukupne energije nije mijenjao i da iznosi od 30 do 35 % ukupnog energetskeg unosa. Niti jedan od pravilnika ne navodi preporuke za unos pojedinačnih masnih kiselina izuzev preporuke za zasićene masti (25).

Tablica 6. Preporučeni dnevni unos energije i hranjivih tvari za planiranje prehrane u dječjim vrtićima (25).

Red Br.	Energija i hranjive tvari	Dojenčad 6 – 12 mjeseci	Djeca 1 – 3 godine	Djeca 4 – 6 godina
1.	Energija (kcal/dan)[1]	850	1 200	1 600
	Energija (kJ / dan)	3 555	5 018	6 690
2.	Bjelančevine (% energije/dan)[2],[3]	10 – 15	10 – 15	10 – 15
	Bjelančevine (g/dan)	21 – 32	30 – 45	40 – 60
3.	Masti (% energije/dan)[4]	35 – 45	30 – 35	≤ 30 – 35
	Masti (g/dan)	33 -43	40 – 47	53 – 62
4.	Zasićene masti (% energije/dan)	–	≤ 10	≤ 10
	Zasićene masti (g/dan)	–	≤ 13	≤ 18
5.	Ugljikohidrati (% energije/dan)	45 – 50	50 – 60	50 – 60
	Ugljikohidrati (g/dan)	96 – 106	150 – 180	200 – 240
6.	Jednostavni šećeri (% energije/dan)[5]	–	< 10	< 10
	Jednostavni šećeri (g/dan)	–	< 30	< 40
7.	Vlakna (g/4,18 MJ ili g/1000 kcal)	–	> 10	> 10
	Vlakna (g/dan)	–	> 12	> 16

3. PRIKAZ ISTRAŽIVANJA

3.1. Ispitanici

Iako se pod ispitanike ovog istraživanja ubrajaju predškolska djeca od 3-7 godina koja pohađaju dječje vrtiće u Zadru, podatci za metodu proračuna unosa masnih kiselina (zasićenih, monozasićenih, polinezasićenih i ukupnih masnih kiselina) prikupljeni su na osnovu popisivanja dnevnih jelovnika kroz petnaest uzastopnih dana tijekom tri godišnja doba: jesen, zima i proljeće.

Roditelj svakog ispitanika prije uključivanja u istraživanje bio je upoznat s ciljevima i postupcima u okviru istraživanja.

Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Opće bolnice Zadar.

3.2. Metode istraživanja i rezultati

Metodologija istraživanja se sastojala od sljedećih koraka: Tijekom petnaest uzastopnih dana kroz tri godišnja doba (Jesen: od 20.10. – 07.11.2008.; Zima: od 03.12. – 21.12.2008.; Proljeće: od 05.05.–30.05.2008.), ukupno četrdest i pet dana popisivane su i vagane pojedinačne namirnice koje su ponuđene djeci u sklopu obroka: zajuttrak, doručak, ručak i užina tj. ukupnog dnevnog obroka koji se servira djeci za vrijeme 8 – 10 satnog boravka u vrtiću.

3.3 Izračun količine konzumiranih masnih kiselina

Za svaku namirnicu unutar obroka zabilježeni su sljedeći podaci: datum, naziv namirnice, količina (g), zasićene masne kiseline (g)/100g, mononezasićene masne kiseline (g) /100g, polinezasićene masne kiseline (g) /100g, ukupne masne kiseline (g) /100g.

Podaci o udjelima masnih kiselina u pojedinoj namirnici prikupljeni su iz USDA Food Composition Databases i danske baze podataka DTU Fodevareinstitutet Fodevaredata (26, 27).

Iz podataka o udjelima masnih kiselina u 100g namirnice, te količine namirnice koja se konzumirala djeca u sklopu kompletnog obroka izračunata je prosječna količina masnih

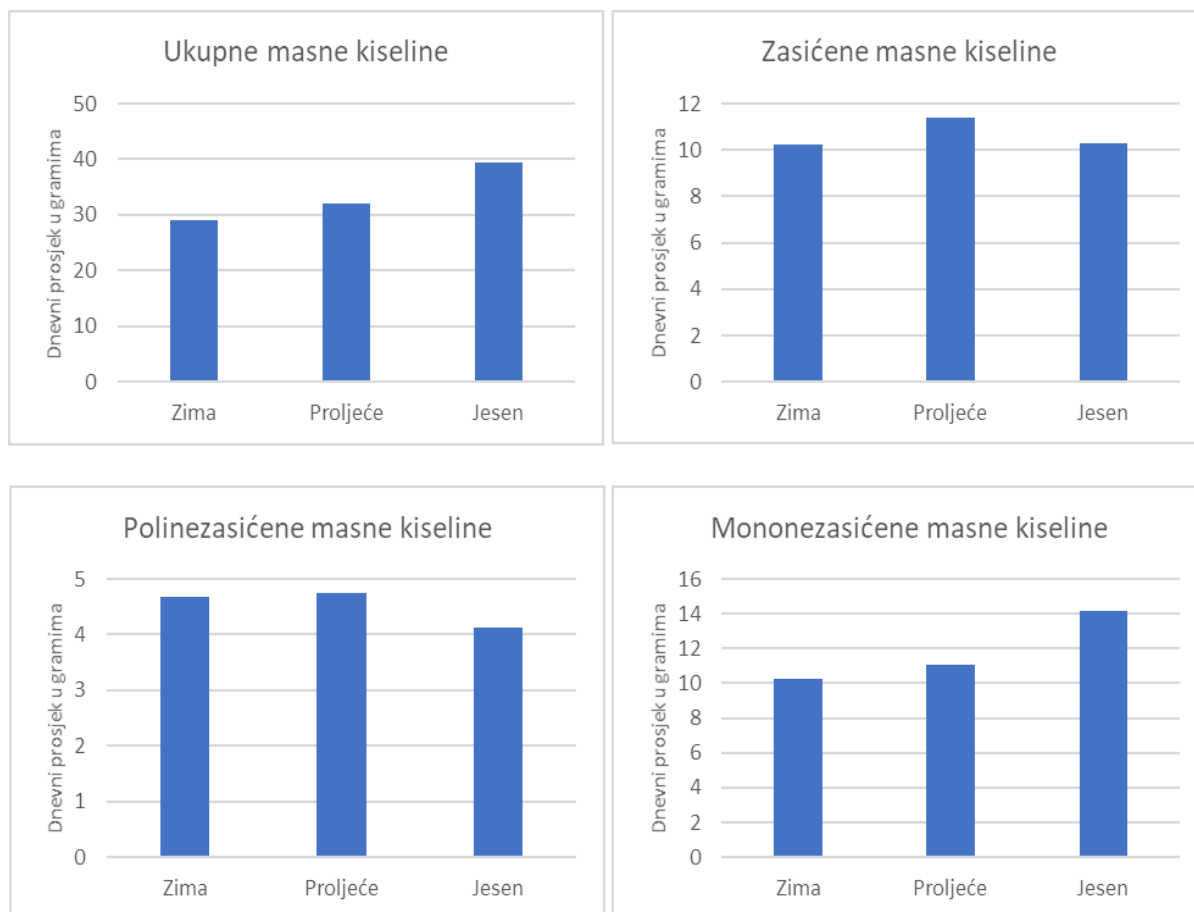
kiselina (zasićenih, monozasićenih, polinezasićenih i ukupnih masnih kiselina), po sljedećoj formuli:

$$\textit{količina masne kiseline} = \textit{udio masne kiseline u namirnici} \times \textit{količina namirnice}$$

Korištenjem Microsoft Excel tabličnog kalkulatora, konsolidirani su svi podaci u jednu tablicu, a na osnovu baza izvedene su pomoćne tablice gdje su dobivene ukupne vrijednosti za pojedine masne kiseline unutar dana. Zbrajanjem vrijednosti za pojedine obroke dobivena je ukupna vrijednost za svaku pojedinu skupinu masnih kiselina po danu.

3.4. Usporedba vrijednosti s obzirom na godišnje doba i obrok

Osim grafičkih prikaza vrijednosti masnih kiselina s obzirom na godišnje doba, te s obzirom na godišnje doba i obrok, provedena je i statistička analiza međusobnih usporedbi. Kako bi se testiralo da li postoji statistički značajna razlika između tri godišnja doba, kao i između različitih obroka, korišten je ANOVA (Analysis of Variance) test. Kod utvrđenih značajnih razlika, dodatno je proveden TukeyHSD (Honestly Significant Difference) post – hoc test za utvrđivanje parova koji su međusobno značajno različiti. Svi testovi su provedeni uz razinu značajnosti $P=0,05$.

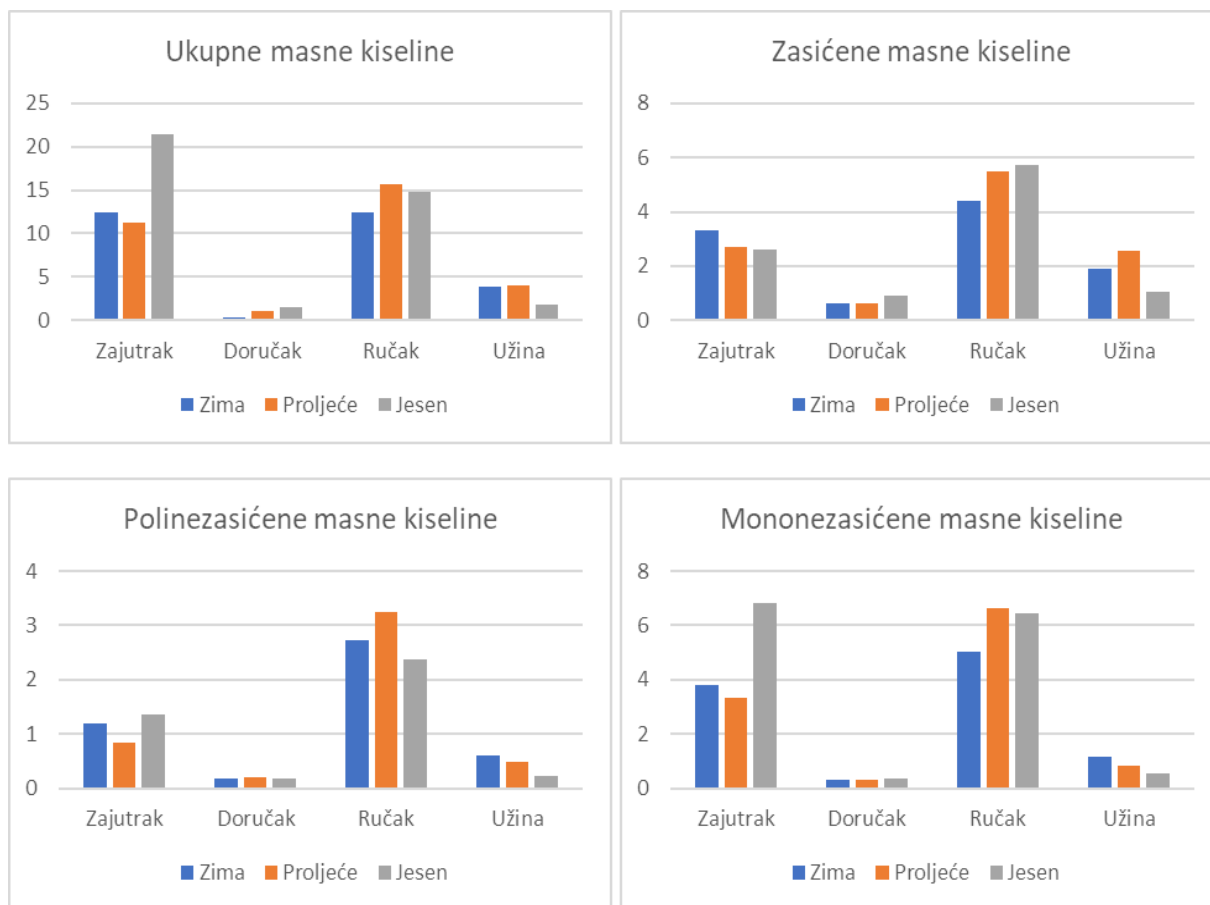


Slika 1. Prosječna zastupljenost ukupnih, zasićenih, polinezasićenih i mononezasićenih masnih kiselina u obrocima za godišnja doba: zima, proljeće, jesen

Rezultati na *Slici 1.* prikazuju prosječnu zastupljenost ukupnih, zasićenih, polinezasićenih i monozasićenih masnih kiselina za godišnja doba: zima, proljeće, jesen. Iz dijagrama se vidi da su prosječne vrijednosti ukupnih masnih kiselina bile najniže u zimskom periodu, a najviše u jesenskom. Isto vrijedi i za mononezasićene masne kiseline, dok su kod zasićenih i polinezasićenih masnih kiselina najviše vrijednosti zabilježene u proljeće. Za zasićene masne kiseline najniže vrijednosti su utvrđene zimi. Za polinezasićene masne kiseline najniže vrijednosti zabilježene su u jesen.

ANOVA test nije pokazao statistički značajnu razliku između srednjih vrijednosti za sve ispitivane masne kiseline za tri godišnja doba.

Ograničenje ovog istraživanja je relativno mali uzorak (15 vrijednosti po godišnjem dobu). Moguće je da zabilježene razlike i postoje u populaciji, ali je s obzirom na veličinu uzorka snaga testova bila premala da bi se utvrdila statistička značajnost.

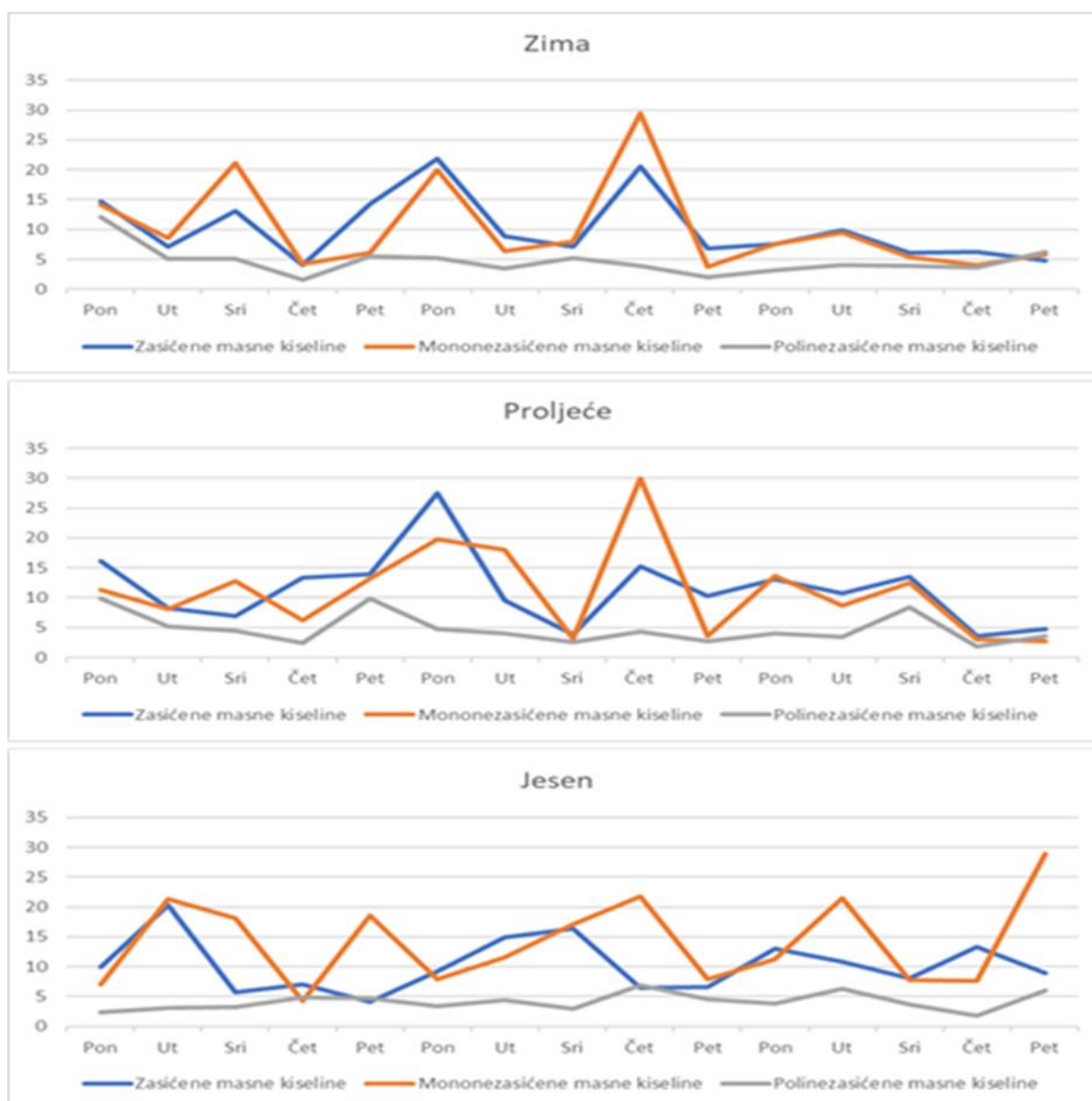


Slika 2. Srednje vrijednosti unosa masnih kiselina s obzirom na godišnje doba i obrok

Na *Slici 2.* prikazane su prosječne vrijednosti unosa masnih kiselina s obzirom na godišnje doba i obrok. Iz prikaza je vidljivo da je najveći udio masnih kiselina konzumiran za ručak i zajutak, slijedi užina, a najmanji doprinos na ukupni unos masnih kiselina proizlazi iz doručka. Ističu se vrijednosti ukupnih i mononezasićenih masnih kiselina za zajutak, koje su bile znatno veće za jesen nego za druga godišnja doba, čak veće i od odgovarajućih vrijednosti za ručak. Kod zasićenih i polinezasićenih masnih kiselina ručak je dominirao što se tiče ukupnih dnevnih vrijednosti.

ANOVA test je pokazao postojanje značajne razlike između prosjeka masnih kiselina u četiri obroka. Kod ukupnih masnih kiselina nije bilo statistički značajne razlike među prosjecima za zajutak i ručak, kao ni između doručka i užine, dok su svi ostali parovi usporedbi bili značajno različiti. Dakle, može se reći da su glavni izvori ukupnih masnih kiselina u kompletnom obroku zajutak i ručak, bez značajne razlike među njima. Također, najmanje ukupnih masnih kiselina u danu sadržavali su doručak i užina, također bez značajne razlike između njihovih prosjeka. Kod zasićenih masnih kiselina nije bilo statistički značajne

razlike između prosjeka za zajutak i užinu, kao ni za doručak i užinu, a ostali parovi su bili značajno različiti, pa je tako ručak imao statistički najveće vrijednosti što je i očekivano. Za polinezasićene masne kiseline samo užina i doručak nisu bili značajno različiti, vrijednosti za ručak su statistički najveće, slijedi zajutak, a najniže vrijednosti su za doručak i užinu. Mononezasićene masne kiseline ponašale su se slično kao ukupne masne kiseline, pa su tako zajutak i ručak imali statistički najveće vrijednosti bez značajne međusobne razlike, a doručak i užina najmanje, također bez značajne međusobne razlike. Kod ukupnih i mononezasićenih masnih kiselina prosjek za jesen bio je statistički značajno veći od prosjeka za zimu i proljeće za vrijednosti za zajutak.



Slika 3. Kretanje razina masnih kiselina po danima za svako godišnje doba

Slika 3. prikazuje kretanje razina masnih kiselina po danima za svako godišnje doba. Iz prikaza su izuzete ukupne masne kiseline kako bi se jasnije vidjele razine ostalih vrsta masnih kiselina. Može se primijetiti da za određene dane vrijednosti masnih kiselina znatno odstupaju od prosječnih vrijednosti, što odražava neujednačenost menu-a po danima s obzirom na količinu masnih kiselina. Također, ovi ekstremi se ne odnose na polinezasićene masne kiseline, koje imaju prilično ujednačene vrijednosti, ali i konzistentno nižu.

3.5. Referentne vrijednosti masnih kiselina

U ovom koraku bilo je potrebno usporediti dobivene prosječne vrijednosti za svaku pojedinu skupinu masnih kiselina s preporučenim vrijednostima masnih kiselina koje bi djeca vrtićkog uzrasta trebala konzumirati dnevno tijekom boravka u vrtićima. Kao glavna referenca korišten je Izvještaj FAO-a (Food and Agriculture Organisation) „Fats and Fatty Acids in Human Nutrition“, gdje je navedena preporučena vrijednost za različite masne kiseline s obzirom na njihov udio u ukupnom energetsom sastavu obroka (% E) za dobnu skupinu od 2 – 18 godina. Preporuka za unos ukupnih masnih kiselina iznosi 25 - 35 %, za zasićene masne kiseline 8 %, za polinezasićene masne kiseline 11 %, dok su za mononezasićene masne kiseline preporučene vrijednosti definirane s obzirom na preporuke za ostale masne kiseline, i to formulom:

$$\text{mononezasićene masne kiseline} = \frac{\text{ukupne masne kiseline} - \text{zasićene masne kiseline}}{\text{polinezasićene masne kiseline}}$$

što daje raspon vrijednosti 6 – 16 % (7).

Za izračun energetske vrijednosti konzumiranih masnih kiselina korišten je konverzijski koeficijent 8,83 kcal/g, koji je primijenjen na sve podatke za izračun količine konzumiranih masnih kiselina (u gramima) (7).

Za utvrđivanje preporučene dnevne vrijednosti energije dobivene iz hrane korišten je izvještaj EFSA – „Dietary Reference Values for Nutrients - Summary Report“ (36), gdje su dane preporuke dnevne konzumacije po godinama, spolu i razini fizičke aktivnosti. Kao jedinstvenu vrijednost uzeli smo prosjek djece od 4, 5 i 6 godina za oba spola i sve razine tjelesne aktivnosti, a vrijednost je umanjena za 20 %, što otpada na konzumaciju izvan vrtića, te je referentna vrijednost iznosila 1178 kcal.

Iz prethodno opisanih mjera izračunati su udjeli pojedine masne kiseline u ukupnom energetsom unosu prema formuli:

$$\text{udio masne kiseline (\%E)} = \frac{\text{masna kiselina u gramima} \times 8.83 \text{ kcal/g}}{1178 \text{ kcal}} \times 100$$

3.6. Statistička usporedba izmjerenih i preporučenih udjela masnih kiselina

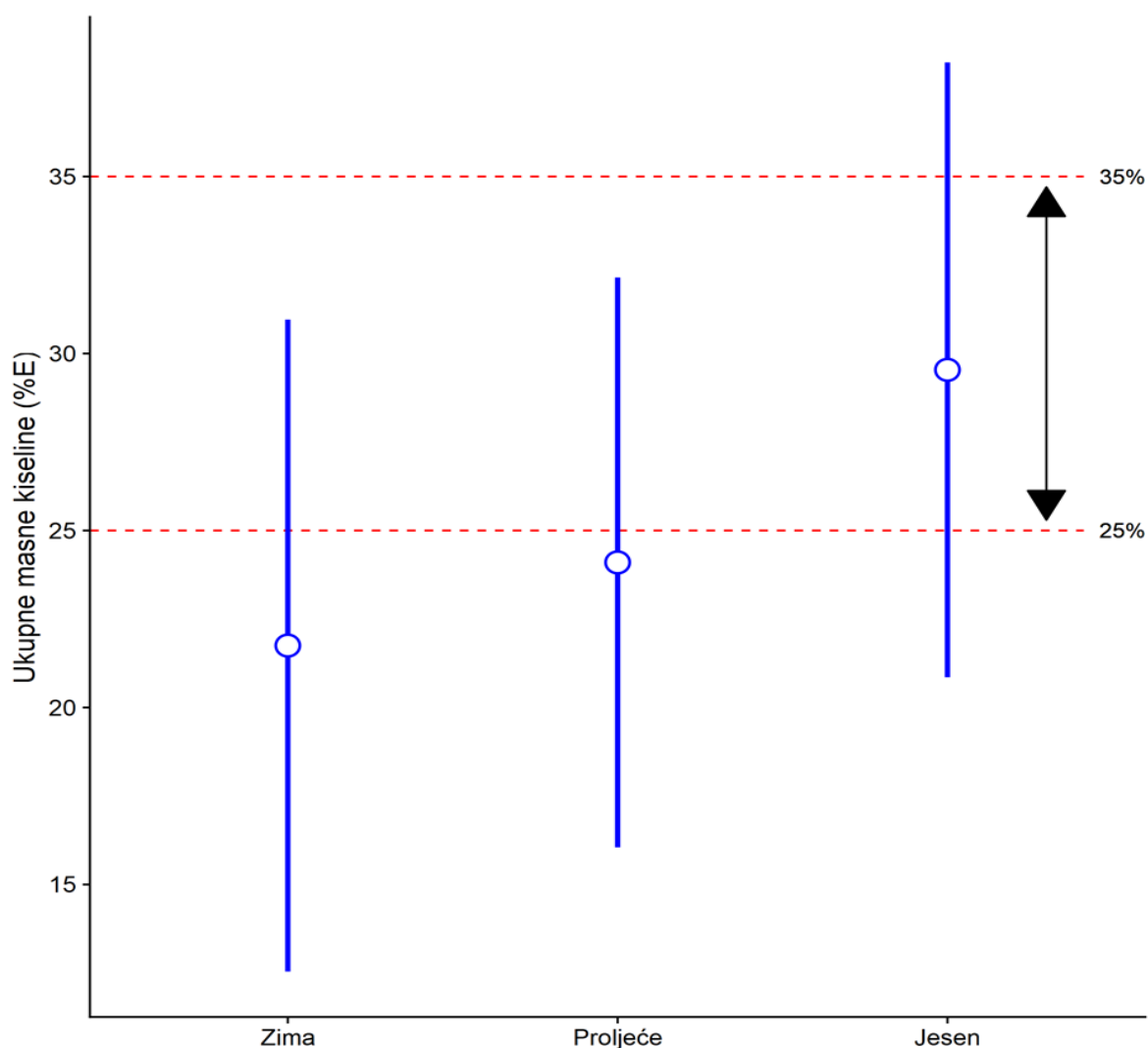
Statistička analiza provedena je pomoću R programskog paketa (verzija 3.4.4).

Zadatak je bio utvrditi je li su prosječne vrijednosti udjela masnih kiselina (% E) za sva ispitivana godišnja doba unutar preporučenih vrijednosti.

Za ukupne i mononezasićene masne kiseline, preporučene vrijednosti su definirane kao interval, odnosno definirane su donja i gornja granica i zaključak se donosi na način da su zadovoljavajuće sve one vrijednosti koje se nalaze unutar intervala, kao i one koje nisu statistički značajno manje od donje granice, niti značajno veće od gornje granice. Kao prikaz testa odabran je interval pouzdanosti srednje vrijednosti, pomoću kojeg možemo istovremeno utvrditi (ne)značajnost za obje granice. Naime, značajan test je analogan situaciji u kojoj pouzdani interval ne presijeca hipotetiziranu vrijednost, dok neznačajan test odgovara pouzdanom intervalu koji presijeca granicu.

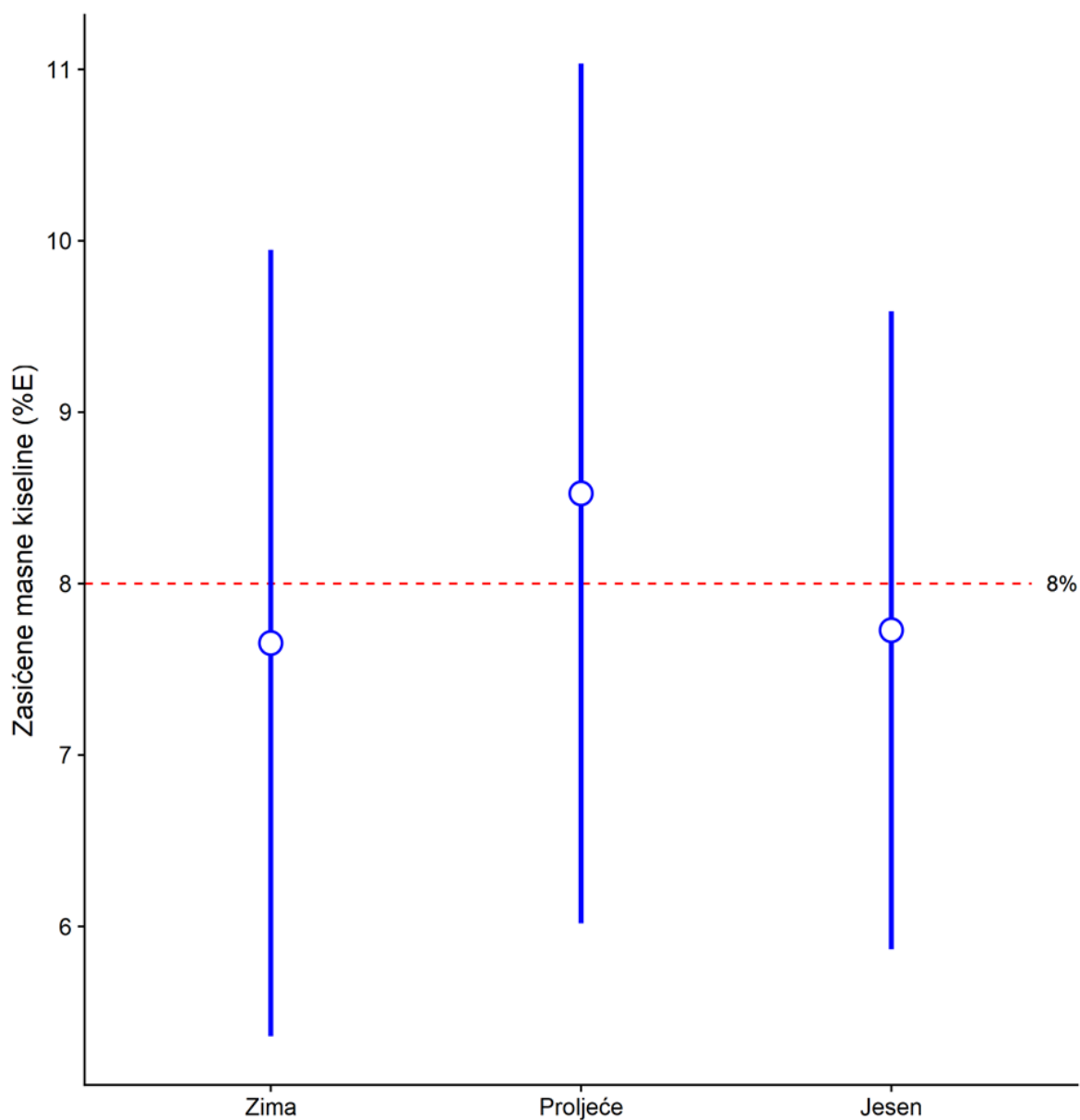
Kod zasićenih i polinezasićenih masnih kiselina definirana je samo jedna preporučena vrijednost-granica i zadovoljavajuće su sve vrijednosti koje nisu statistički značajno različite od preporuke/granice. Za testiranje hipoteze korišten je Studentov t – test za usporedbu srednje vrijednosti zasićenih i polinezasićenih masnih kiselina u uzorcima sa zadanom hipotetskom vrijednosti.

Statističko testiranje provedeno je pri razini značajnosti od $P < 0,05$, što odgovara 95 % tnom intervalu pouzdanosti. Na *Slikama 4., 5., 6. i 7.* prikazane su srednje vrijednosti i odgovarajući intervali pouzdanosti za svaku od pojedinih masnih kiselina za svako godišnje doba, kao i granice preporučenih vrijednosti. Intervali pouzdanosti definirani su kao raspon unutar kojeg se nalazi stvarna srednja vrijednost uz pouzdanost od 95 %.



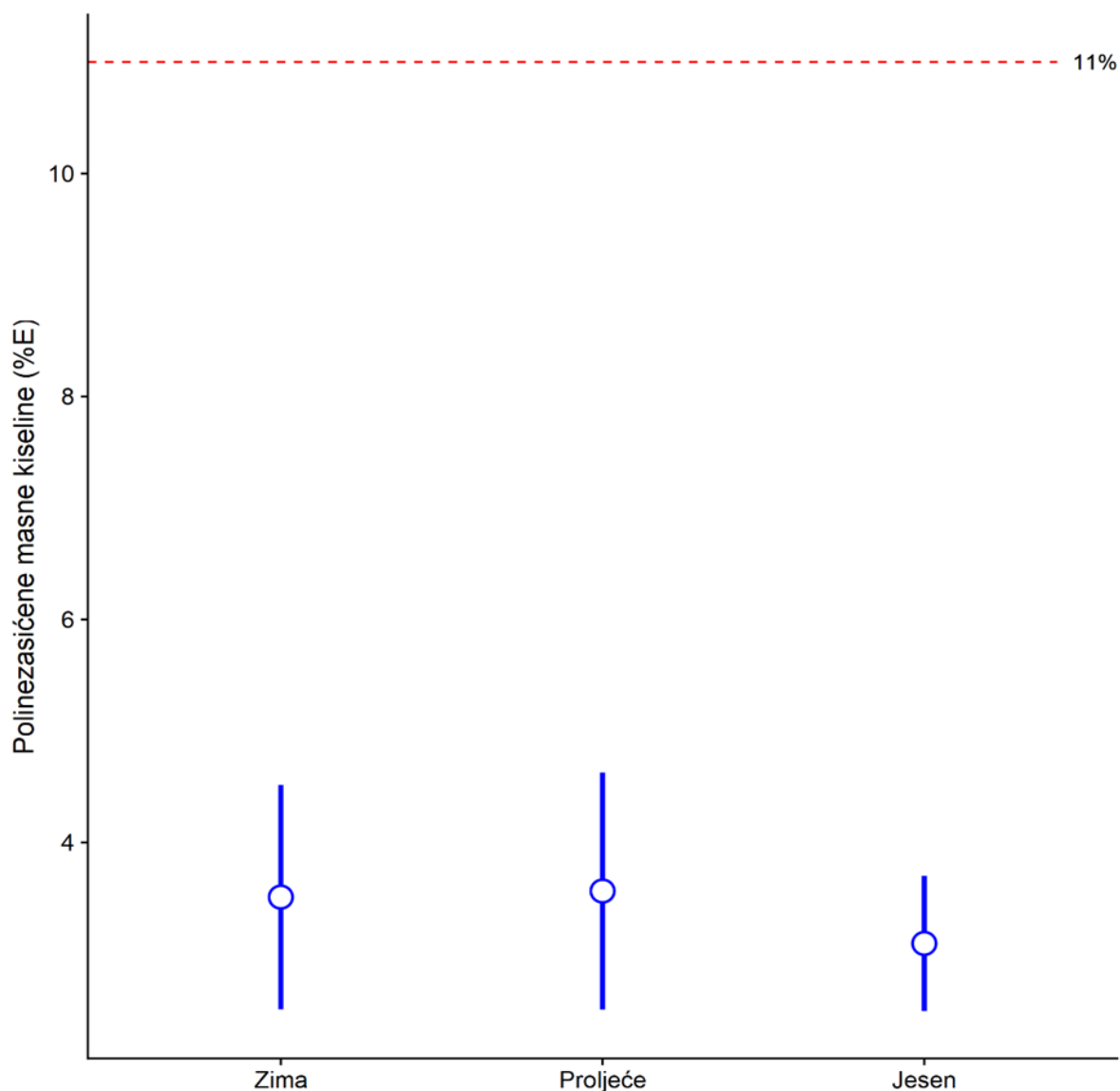
Slika 4. Srednja vrijednost ukupnih masnih kiselina za tri godišnja doba

Srednje vrijednosti ukupnih masnih kiselina prikazane na *Slici 4.* nisu bile statistički značajno izvan preporučenih vrijednosti prema FAO-u. Srednje vrijednosti za zimu i proljeće su bile nešto ispod donje preporučene granice, no ni jedna od vrijednosti nije bila statistički značajno manja, i stoga na osnovu zadanog uzorka možemo zaključiti da su zadovoljene preporuke. Srednja vrijednost za jesen je bila unutar preporuka. Intervali pouzdanosti su imali približni raspon od minimalnih 12, 5 % za zimu do maksimalnih 38 % za jesen.



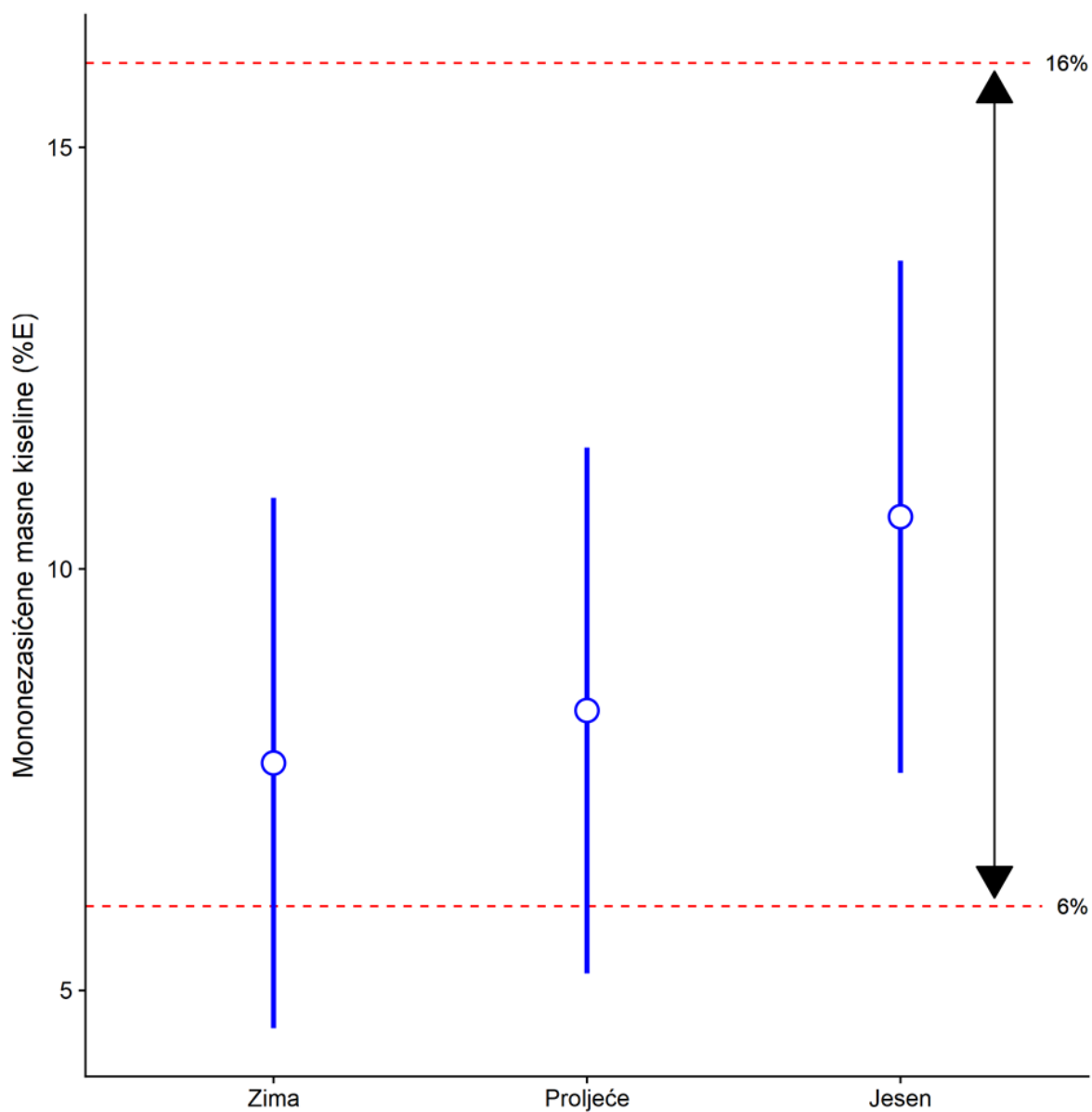
Slika 5. Unos zasićenih masnih kiselina tijekom tri godišnja doba

Unos zasićenih masnih kiselina (*Slika 5.*) kretao se između 7,5 i 8,5 %, što je u skladu s preporukom. Intervali pouzdanosti su dosežali minimum od oko 5 % za zimu, a maksimum oko 11 % za proljeće.



Slika 6. Unos polinezasićenih masnih kiselina kroz tri godišnja doba

Unos polinezasićene masne kiseline (*Slika 6.*) kretao se za sva godišnja doba ispod 4 %, što je statistički značajno različito od preporuka. Izračunate vrijednosti su bile oko 3 puta manje od preporuke koja iznosi 11 %. Intervali pouzdanosti su dosegali minimalno od 2,5 do maksimalno 4,5 %.



Slika 7. Unos monozasićenih masnih kiselina kroz tri godišnja doba

Za monozasićene masne kiseline (Slika 7) srednje vrijednosti za sva godišnja doba bile su unutar preporuka i zadovoljile su statistički test. Intervali pouzdanosti su se kretali u rasponu od minimalnih 4,5 % za zimu, do maksimalno 13,5 % za jesen.

4. RASPRAVA

U Republici Hrvatskoj (RH) izglasan je pravilnik Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima koji propisuje zastupljenost pojedinih namirnica u prehrani djece za vrijeme boravka u odgojno obrazovnoj ustanovi, u ovom slučaju vrtiću, ali nije decideran do kraja način pripreme jela, točna zastupljenost pojedinih namirnica, tj. nisu izrađeni konkretni jelovnici (25).

Stoga su u dječjim vrtićima na području RH za sastavljanje jelovnika zadužene medicinske sestre koje se prilikom sastavljanja jelovnika vode ovim Programom ali i drugim preporukama i smjernicama za stručnjake koji rade na planiranju i pripremanju prehrane djece u dječjem vrtiću.

Do rujna 2015. godine u Poljskoj nisu postojale nacionalne smjernice koje reguliraju prehranu djece u dječjim vrtićima već su smjernice u kreiranju jelovnika za predškolsku djecu bile razne globalno donesene i usvojene preporuke.

Poljski znanstvenici, Joanna Myszkowska-Ryciak i Anna Harton, ponukani promjenama i novim donesenim smjernicama istražili su utjecaj navedenih promjena na razvoj djece. U Poljskoj, u školskoj godini 2015./2016. bilo je 11 406 000 djece u dobi od 3-5 godina koja su boravila u sveukupno 1300 dječjih vrtića. Djeca navedene dobne skupine u Poljskoj baš kao i u Hrvatskoj borave u vrtiću prosječno 10 sunčanih te u prosječno konzumiraju 3-4 obroka za vrijeme svog boravka u ustanovi. Nove smjernice o prehrani djece u Poljskim vrtićima imaju liberalan stav po pitanju konzumacije šećera, pržene hrane i sličnih namirnica. Istraživanjem je utvrđeno da je konzumiranje pržene hrane prisutno 2 puta tjedno i to u oko jednoj četvrtini predškolskih ustanova. Korištene masnoće bile su različite s obzirom na objekat, ali u svim vrtićima najčešće upotrebljavana masnoća bila je ulje kanole (repičino ulje), dok se u Republici Hrvatskoj u dječjim vrtićima najviše konzumira suncokretovo ulje. Zaključak istraživanja bio je da je prehrana predškolske djece u vrtićima dobro regulirana, ali da smjernice nisu izrađene do kraja. Činjenicu su potkrijepili tvrdnjama o konzumaciji soli, gdje navode kako se hrana soli za vrijeme pripreme, nikako nakon pripreme, ali smjernice ne navode potrebne količine soli. Isto tako smjernice ne navode niti dozvoljene količine šećera. Naime, s jedne strane dozvoljeno je zaslađivanje isključivo medom, a s druge strane dopuštena je konzumacija zašećerenog voća u obliku kompota (28).

Vrlo slična situacija je i u RH po pitanju preporuka.

Naše istraživanje za vrtiće u gradu Zadru usmjereno je na unos masti kroz četiri dnevna obroka (zajuttrak, doručak, ručak i užina) i utvrdilo je značajan manjak unosa polinezasićenih omega-3 i omega 6-masne kiseline u jelovnicima. Preporučene vrijednosti dnevnog unosa polinezasićenih masnih kiselina iznose 11 % gledano na ukupan energetske unos. Kod naših ispitivanih vrtića prosječne dnevne vrijednosti iznosile su svega 4%, gotovo tri puta manje od preporučenog dnevnog unosa.

Problem svakako predstavlja i činjenica da Republika Hrvatska nema izrađene vlastite preporuke za unos pojedinih vrsta masnih kiselina već samo za unos ukupanih i zasićenih masti.

Dalje, pregledom jelovnika utvrđeno je da u udjelu polinezasićenih masnih kiselina prevladavaju omega-6 masne kiseline što dodatno predstavlja još dodatni deficit za omega-3 polinezasićene masne kiseline i dodatno narušava željeni omjer za ove masne kiseline od 1:4.

Znanstvenici u Velikoj Britaniji uočili su sličan problem te proveli pilot studiju u kojoj su željeli utvrditi povezanost između nedostatnog unosa omega-3 masne kiseline i manjka sna kod djece. U njihovom randomiziranom kontroliranom pokusu sudjelovalo je 395 djece koja su kroz 16 tjedana dnevno unosila 600 mg omega- 3 masnih kiselina kao dodatak prehrani uz obrok. Za vrijeme istraživanja kontrolirana je koncentracija masnih kiselina iz uzorka venske krvi ispitanika te popunjavan upitnik od strane roditelja (nužno popunjavanje roditelja zbog ispitanikove niske starosne dobi) o snu. Utvrđeno je da nema značajnijeg učinka omega-3 polinezasićene masne kiseline na subjektivne mjere spavanja kod djece. Međutim, na malom uzorku, dodavanje omega-3 masnih kiselina kao dodatka prehrani dovelo je u prosjeku do sedam epizoda manjeg buđenja i 58 min duljeg spavanja tijekom noći. S obzirom na dobivene rezultate predložen je daljnji nastavak istraživanja kako bi se statistički utvrdila značajnost unosa omega-3 masne kiseline na navedeni aspekt djetetova života (29).

Nadalje, istraživanje sličnog cilja, postavilo je pred sebe zadatak utvrditi utjecaj omega-3 masnih kiselina na razvoj djece. Rezultati su pokazali značajan utjecaj navedenih masnih kiselina na bihevioralni razvoj djece te povezanost sa slabijim razvojem čitanja i radne memorije u početcima osnovne škole kod ispitanika koji su unosili niže vrijednosti ovih masnih kiselina (30).

U Norveškom istraživanju, znanstvenicima je glavna komponenta istraživanja bila promjena jelovnika djece, tj. uvođenje ribe na jelovnike za vrijeme boravka djece u dječjim vrtićima. U istraživanju su sudjelovala djeca koja su se hranila ribom i kontrolna skupina djece koja se hranila isključivo mesom. Nije zabilježena značajna promjena na bihevioralnom segmentu djetetovog razvoja s obzirom na razlike u prehrani. Glavne analize nisu pokazale

nikakve razlike u općoj kognitivnoj funkciji između ispitanika koji su jeli ribu i onih koji su jeli meso. Razlika je uočena prilikom kontrole fine motorike kod djece, tj. uočeno je bolje korištenje nedominantne strane tijela kod djece koja su jela ribu. Koncentracija polinezasićenim masnim kiselinama u tijelu ispitanika koji su jeli ribu bila je veća u odnosu na koncentraciju istih kod ispitanika koji su konzumirali meso, što je bilo i očekivano (31).

Važnost konzumiranja ribe uočili su i djelatnici dječjeg vrtića Medulin u Republici Hrvatskoj te su pokrenuli projekt pod nazivom „Edukacija djece i roditelja o važnosti ribe u prehrani“ koji je nastao iz potrebe zbog nedovoljne konzumacije ribe bilo za vrijeme boravka djece u dječjim vrtićima bilo za vrijeme boravka djece u vlastitim domovima. Navedenim projektom upoznalo se roditelje s važnosti sastava jelovnika njihove djece u vrtićima i vlastitim domovima, te ih se nastojalo educirati o važnosti pravilne i zdrave prehrane od najranije dječje dobi. Cilj projekta bio je poticanje roditelja na uvođenje više ribe u jelovnike djece tj. češća konzumacija ribe kroz barem jedan riblji obrok tjedno (32).

Važnost javnozdravstvenog djelovanja jedan je od ključnih činitelja za unapređenje i očuvanje zdravlja. Zdravlje djece odgovornost je pojedinca, roditelja i osoba kojima je to radni zadatak. Istraživanje provedeno na području sjevernog djela Dalmacije u Republici Hrvatskoj čiji je cilj bio utvrditi dnevni unos polinezasićene masne kiseline omega-3 i omega-6 kod djece u dobi od šest do osam godina ima poražavajuće podatke. Dobiveni podaci prikupljeni su kroz probrani upitnik o učestalosti konzumacije ribe s prethodnim izračunom da jedna posluženi obrok ribe teži oko 70 g. Dobiveni podaci ukazuju na smanjen unos omega-3 i omega-6 masne kiseline u predškolske djece tj. u potpunosti ne zadovoljavaju RDI vrijednosti (33).

Mladi znanstvenici su 2014. godine s projektom „Riblja kašeta zdravlja“ kojeg je pokrenula Zadarska županija tj. županijski Odjel za poljoprivredu Zadar nastojali također povećati udio ribe na jelovnicima vrtićke djece. Na navedeno ih je navelo istraživanje provedeno na području RH koje je došlo do poraznih rezultata, točnije istraživanjem je utvrđeno da prosječan stanovnik RH pojede samo 8-9 kg ribe godišnje, dok svjetski prosjek iznosi 16-17 kg po stanovniku tijekom jedne godine. U skladu sa tvrdnjom „na mladima svijet ostaje“ odlučili su donirati „kašetu ribe“ dva puta tjedno kako bi djeca u DV Radost i DV Sunce imali ribu barem dva puta tjedno zastupljenu na svojim jelovnicima te time doprinijeti unaprjeđenju zdravlja i osiguranju polazišta za pravilan rast i razvoj u budućnosti (34).

Osim međunarodnih i državnih preporuka o dnevnoj potrebnoj količini različitih vrsta masnih kiselina u prehrani djece te važnosti njihova kontroliranog unosa i sastava na zdravlje u Hrvatskoj je još uvijek nedovoljno istraživanja na ovu temu (35, 36) štoviše RH nema čak ni

izrađene vlastite preporuke za unos pojedinih masnih kiselina izuzev za ukupne i zasićene masne kiseline.

Colić Barić I., Šatalić Z. u istraživanju *Razlike u kvaliteti doručka između djece i adolescenata u Hrvatskoj* navode da od ukupnog broja ispitanika njih 1,7 % ne doručkuje, a vrijednosti ukupnih masti iz doručka iznosile su 26 %. Primarni izvor energije kod adolescenata bili su ugljikohidrati. Također rezultati istraživanja ukazuju da omjer zasićenih, monozasićenih i polinezasićenih masnih kiselina nije u skladu s preporukama i uočen je kao i u našem istraživanju vrlo nizak unos polinezasićenih masnih kiselina što je posljedica visokog unosa zasićenih masnih kiselina (17,8 % kod djece, 16,1 % kod adolescenata) (35).

Nadalje, istraživanje istih autora *Obrazac prehrane i unos masti kod školske djece u Hrvatskoj* imalo je za cilj procijeniti kvalitetu dnevne prehrane djece te njihove prehrambene navike uključujući unos kolesterola i zasićenih masnih kiselina. Rezultati ukazuju na neuravnotežen unos makronutrijenata kod ispitivane skupine. Više od 90% djece imalo je dnevni unos masti iznad 30 % dnevnog energetskeg unosa masti, a zasićene masne kiseline činile su više od 10 % dnevne energije. Mjerenjem je utvrđeno da manje od 60 % preporučene dnevne energetske vrijednosti za 95,3 % djece proizlazi iz ukupne energetske vrijednosti ručka i večere zajedno. 61,8 % ispitanika unosi 35 % energije iz masti. Nadalje, rezultati istraživanja su pokazali da su svi ispitanici imali znatno veći unos energije, proteina, masti, i svih masnih kiselina kao i kolesterola, vitamina topljivih u mastima i minerala (36).

Ispitivanjem procjene unosa različitih masnih kiselina, naročito u vrtićke i školske djece podižemo svijest o važnosti prehrane bogate polinezasićenim i mononezasićenim masnim kiselinama, tj. namirnicama kao riba i maslinovo ulje. S obzirom da je Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) preporučila mediteransku prehranu kao pravilan način prehrane trebalo bi se držati smjernica iste što često puta ni na našem području koje je tipično mediteransko, nije primijenjeno. Istraživanje provedeno u dječjim vrtićima u Zadru pokazalo je da unatoč preporučenoj mediteranskoj prehrani, u vrtićima s područja grada Zadra nisu bile dovoljno zastupljene tipične mediteranske namirnice poput svježe ribe i maslinovog ulja koje su istovremeno i dobr izor polinezasićenih omega-6 i omega-3 masnih kiselina (37).

Ispitivanjem prehrane i namirnica koje se serviraju djeci u odgojnim institucijama doprinosimo poboljšanju i unaprjeđenju kvalitete jelovnika i same prehrane djece što je i jedan od ciljeva ovog rada.

Ovo istraživanje ima i svojevrzne nedostatke. Svakako treba sakupiti na terenu novije podatke što nam je i namjera napraviti u budućnosti.

Drugi nedostatak je što smo pratili samo porcije ponuđene djeci, ali ne i utvrđivali koliko zapravo hrane zaostaje na tanjuru nakon konzumacije što je također plan provesti u budućnosti.

Prednosti ovog istraživanja je relativno velik broj podataka, naime obroci su sakupljeni 45 uzastopnih dana kroz tri godišnja doba tj. petnaest uzastopnih dana tijekom svakog godišnjeg doba osim ljeta jer smo procijenili da velik broj djece ne pohađa dječje vrtiće ljeti.

Druga prednost je svakako što se ovim istraživanjem po prvi puta procijenio unos pojedinih vrsta mastiza vrtićku populaciju s područja grada Zadra.

5. ZAKLJUČAK

Predškolska djeca u dobi od 3-7 godina koja pohađaju vrtiće u na području grada Zadra unose dnevno adekvatnu količinu ukupnih masnti 25,1 %, u skladu s preporučenim vrijednostima koje se kreću od 25 do 35 %.

Unos zasićenih masnih kiselina iznosio je između 7,5 i 8,5 %, te su izračunate vrijednosti u skladu s preporukama za navedenu dob za sva godišnja doba.

Unos mononezasićenih masnih kiselina iznosio je 8,88 % i u skladu je s preporukom koje se kreću u rasponu od 4,5 do 11 %.

Unos polinezasićenih masnih kiselina iznosio je manje od 4 % (3,39 %) za sva godišnja doba i gotovo je tri puta niži od preporučenog dnevnog unosa koji iznosi 11 %.

Budući Republika Hrvatska još uvijek nema vlastite preporuke za unos mononezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina za djecu, a zbog važnosti poznavanja ne samo količine unosa masti već i njihova sastava na zdravlje svakako bi trebalo razviti iste te pojačati njihovu sustavnu kontroliranja u prehrani.

Jelovnici u dječjim vrtićima trebali bi zbog pojačanog unosa polinezasićenih masnih kiselina te prijedloga Svjetske zdravstvene organizacije da mediteranska prehrana bude zlatni model i standard pravilne prehrane biti bogatiji obrocima koji sadržavaju ribu i maslinovo ulje.

6. LITERATURA

1. Whitney E.N., Rofles S.R. Understanding Nutrition. 8. izd. Belmont C.A., Wadsworth Publishing Company, 1999;25.
2. Glanz K., Basil M., Maibach E., Goldberg J., Snyder D. Why American eat what they do: taste, nutrition, cost, convenience and weight control concerns as influence on food consumption. J.Am.Diet.Assoc. 1998;118-1126.
3. Živković R. Hranom do zdravlja. Zagreb, Medicinska naklada Zagreb, 2000;113-122.
4. Borić N. Ivanković D. Leksiokon hranjivih tvari. Rijeka. Leo commerc d.o.o. 2015;38-40.
5. Karolyi D. Polinezasićene masne kiseline u prehrani i zdravlju ljudi. Hrčak. Vol IX No.3. 2007;151-158.
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fat and fatty acids in human nutrition: report of an expert consultation. Geneva, 2008;13-29.
7. Matek Sarić M (2010) Maslinovo ulje i mediteranska prehrana. Zdrav život 81:4-8.
8. Cram D.J. Organska kemija. Školska knjiga, Zagreb. 1973;659-662.
9. Matek Sarić M (2009) Nutritivna i gastronomska vrijednost maslinovog ulja. Zdrav život 69:9-12.
10. Matek Sarić M (2008) Kako prepoznati kvalitetno maslinovo ulje. Zdrav život 61:8-12.
11. Matek Sarić M (2007) Maslina i maslinovo ulje. Zdrav život 43:14-16.
12. Polančec P. Unos omega-3 polinezasićenih masnih kiselina u trudnoći. Magistarski rad, Prehrambeno-biotehnološki fakultet 2015;2-7.
13. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. The National Academies Press, Washington, D.C.
14. Simopoulos A.P. Evolutionary aspects of diet, the omega-6/omega-3 ratio and genetic variation: nutritional implications for chronic diseases. Biomed. Pharmacother. 60, 502-507.
15. Vermunt S.H. Mensink R.P. Simonis M.M. Hornstra G. Effects of dietary alpha-linolenic acid on the conversion and oxidation of 13C-alpha-linolenic acid. Lipids 35, 2000;137-142.

16. HMSO, U.K. Nutritional aspects of cardiovascular disease (report on health and social subjects No. 46). London: HMSO.1994.
17. Tremblay A, Plourde G, Despres JP, Bouchard C: Impact of dietary fat content and fat oxidation on energy intake in humans. *Am J Clin Nutr* 1989;49:799–805.
18. European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monosaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal* 2010;8(3):1461.
19. Russo G.L. Dietary n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids: from biochemistry to clinical implications in cardiovascular prevention. *Biochemical Pharmacology*. 2009;77: 937-946.
20. Torun B, Davies PS, Livingstone MB, Paolisso M, Sackett R, Spurr GB: Energy requirements and dietary energy recommendations for children and adolescents 1 to 18 years old. *Eur J Clin Nutr* 1996;50(suppl 1):S37–S80.
21. Barbir T, Vulić A, Pleadin J. Masti i masne kiseline u hrani životinjskog podrijetla. *Veterinarska stanica* 45(2), Zagreb. 2018;97-110.
22. Uauy R, Hoffman D, Mena P, Llanos A, Birch E: Term infant studies of DHA and ARA supplementation on neurodevelopment: results of randomized controlled trials. *J Pediatr* 2003a;143:S17–S25.
23. Iso H., Sato S., Kitamura A., Naito Y., Shimamoto T., Komachi Y. Fat and protein intakes and risk of intraparenchymal hemorrhage among middle-aged Japanese. *American Journal Of Epidemiology*. 2003;32–99.
24. Simopoulos A.P. Essential fatty acids in health and chronic disease. *The American Journal of Clinical Nutrition* 70. 1999;560S–569S.
25. Narodne Novine, Izmjene i dopune Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima. Dostupno na adresi: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_11_121_3527.html: Datum pristupanja informaciji: 14. listopada 2018.
26. USDA. Food Composition Databases. Dostupno na adresi <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>. Datum pristupanja informaciji: 04. listopada 2018.
27. DTU Fodevareinstituttet. Food Data Ver.3a. Dostupno na adresi <https://frida.fooddata.dk/>. Datum pristupanja informaciji: 04. listopada 2018.
28. Myszkowska-Ryciak J, Harton A. Nutrition-related practices in kindergartens in the context of changes to legal regulations on foodstuffs used in canteen menus for children. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2018;69(1):31-36.

29. Montgomery P.Burton JR.Sewell RP.Spreckelsen TF.Richardson AJ. Fatty acids and sleep in UK children: subjective and pilot objective sleep results from the DOLAB study-a randomized controlled trial.J Sleep Res. 2014 Aug;23(4):364-88. doi:10.1111/jsr.12135.
30. Innis SM: Essential fatty acids in growth and development.Prog Lipid Res 1991;30:39–103.
31. Jannike O.Kvestad I.Kolden L. I sur. Fatty fish intake and cognitive function: FINS-KIDS, a randomized controlled trial in preschool children.BMC Medicine.V.16.2018. doi: [10.1186/s12916-018-1020-z].
32. Dječji vrtić Medulin. Edukacija djece i roditelja o važnosti ribe u prehrani. Dostupno na adresi <http://www.dvmedulin.hr/aktivnosti/detaljno/edukacija-djece-i-roditelja-o-vazhnosti-ribe-u-prehrani>
Datum pristupanja 20.rujna 2018.
33. Grzunov J., Matek Sarić M., Sulimanec Grgec A., Piasek M. Estimate of omega-3 fattyacids dietary intake by fish consumption in preschool children of coastal Croatia. CE Food Congress.May 2014.
34. Jurjević Lj. Djeca u vrtićima Zadarske županije ribu jedu dvaput tjedno.Zadarski list.2014 studeni 19; 12.
35. Colić Barić I., Štalić Z. Breakfast quality differences among children and adolescents in Croatia. International Journal of Food Sciences and Nutrition (2002) 53, 79 – 87.
36. Colić Barić I., Štalić Z. Eating patterns and fat intake in school children in Croatia. Nutrition Research 22 (2002) 539–551.
37. Matek Sarić M, Grzunov J., Knežević I., Jurasović J., Piasek M. Do Zadar county nurseries follow the mediteranian diet. 7th international congress of food technologists, biotechnologist and nutritionists. Opatija, 2014.