

Učinak nutritivne intervencije na promjenu prehrambenih navika u adolescenata s povećanim indeksom tjelesne mase

Bezuk, Iva

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:069623>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-09**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, studeni 2019.

Iva Bezuk
1059/N

**UČINAK NUTRITIVNE
INTERVENCIJE NA PROMJENU
PREHRAMBENIH NAVIKA U
ADOLESCENATA S POVEĆANIM
INDEKSOM TJELESNE MASE**

Rad je izrađen u Klinici za dječje bolesti Zagreb uz pomoć dr.sc. Tene Niseteo te pod mentorstvom izv.prof.dr.sc. Ivane Rumbak iz Laboratorija za znanost o prehrani na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Rad je izrađen u sklopu projekta „3,2,1,...Kreni!“, odobrenog na sjednici Etičkog povjerenstva Klinike za dječje bolesti Zagreb, Urbroj: 02-23/24-5-1-19. Projekt je financiran od strane Zaklade Hrvatska za djecu.

Veliko hvala mojoj mentorici, izv.prof.dr.sc. Ivani Rumbak na ukazanom povjerenju, vodstvu, strpljenju, susretljivosti i svom vremenu koje je posvetila tijekom izrade ovog rada.

Također se želim zahvaliti i Teni Niseteo, dr.sc. i Sari Sili, mag.nutr. koje su bile velika pomoć u izradi ovog rada, a kojima se ujedno zahvaljujem na razumijevanju, pristupačnosti i izdvojenom vremenu.

Veliko hvala mojoj obitelji, bratu, prijateljima i kolegama na bezuvjetnoj podršci, strpljenju i razumijevanju tokom svih godina studiranja.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu
Prehrambeno-biotehnološki fakultet
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda
Laboratorij za znanost o prehrani

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Nutricionizam

UČINAK NUTRITIVNE INTERVENCIJE NA PROMJENU PREHRAMBENIH NAVIKA U ADOLESCENATA S POVEĆANIM INDEKSOM TJELESNE MASE

Iva Bezuk, 1059/N

Sažetak: Brojne studije ukazuju na izravnu vezu između pretilosti u djece i adolescenata i povećanog rizika za razvoj kroničnih bolesti kao što su kardiovaskularne bolesti, dijabetes tip 2 i inzulinska rezistencija. Cilj ovog istraživanja bio je procjena promjene prehrambenih navika i indeksa tjelesne mase u adolescenata s povećanim indeksom tjelesne mase koji su u sklopu multidisciplinarnog pristupa liječenja pretilosti bili uključeni u nutritivnu intervenciju. Istraživanje je trajalo 5 mjeseci i u njemu je sudjelovalo 10 adolescenata u dobi od 14 do 18 godina s područja Grada Zagreba. Procjena promjene prehrambenih navika provodila se za vrijeme trajanja istraživanja u 3 navrata validiranim upitnikom o učestalosti konzumacije hrane i pića. Rezultati pokazuju kako je došlo do statistički značajnog smanjenja unosa energije ($p < 0,0001$), ugljikohidrata ($p = 0,002$), proteina ($p = 0,016$) i masti ($p = 0,002$) te smanjenja indeksa tjelesne mase kod ispitanika ($p = 0,008$). Na temelju rezultata može se zaključiti kako je došlo do statistički značajnog smanjenja konzumacije namirnica iz skupina grickalica i slatkiša ($p = 0,001$), dok u svim ostalim ispitivanim skupinama namirnica nije utvrđeno statistički značajno smanjenje. Ovakav pristup svakako je utjecao na promjene u prehrambenim navikama i indeksu tjelesne mase, a u budućim istraživanjima potrebno je utvrditi učinkovitost nutritivne intervencije obzirom na dugotrajnost primjene kao i dugoročnu održivost postignutih promjena.

Ključne riječi: adolescenti, regulacija tjelesne mase, FFQ, nutritivna intervencija, promjena prehrambenih navika

Rad sadrži: 57 stranica, 6 slika, 14 tablica, 94 literaturnih navoda, 1 prilog

Jezik izvornika: hrvatski

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u: Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb

Mentor: Izv.prof.dr.sc. *Ivana Rumbak*

Pomoć pri izradi: dr.sc. *Tena Niseteo*

Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:

1. Doc.dr.sc. *Martina Bituh*
2. Izv.prof.dr.sc. *Ivana Rumbak*
3. Izv.prof.dr.sc. *Irena Keser*
4. Doc.dr.sc. *Ivana Rumora Samarin* (zamjena)

Datum obrane: 25. studenog 2019.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb
Faculty of Food Technology and Biotechnology
Department of Food Quality Control
Laboratory for Nutrition Science

Scientific area: Biotechnical Sciences

Scientific field: Nutrition

THE IMPACT OF NUTRITIONAL INTERVENTION ON DIETARY CHANGES IN ADOLESCENTS WITH INCREASED BODY MASS INDEX

Iva Bezuk, 1059/N

Abstract: Numerous studies have shown a direct relationship between obesity in children and adolescents and increased risk of developing chronic diseases such as cardiovascular disease, type 2 diabetes and insulin resistance. The aim of this study was to evaluate changes in eating habits and body mass index in adolescents with increased body mass index, who were included in the nutritional intervention within multidisciplinary approach to the treatment of obesity. The study lasted five months and participants were 10 adolescents aged 14 and 18 years who live in the City of Zagreb. Assessment of dietary changes was conducted in three occasions using validated questionnaire about the frequency of consumption of food and beverages. Results showed a statistically significant reduction in energy intake ($p < 0,0001$), carbohydrates ($p=0,002$), protein ($p=0,016$) and fat ($p=0,002$) and a decrease in body mass index in the participants ($p = 0.008$). Based on the results it can be concluded that there was a statistically significant reduction in the consumption of food from snacks and sweets group ($p = 0.001$), while in all other studied groups of foods a statistically significant reduction was not found. This approach certainly has affected the changes in eating habits and body mass index, and future research is necessary to determine the effectiveness of nutrition interventions due to the long duration of the implementation as well as long-term sustainability of achieved changes.

Keywords: adolescents, body weight regulation, FFQ, nutritional intervention, dietary changes

Thesis contains: 57 pages, 6 figures, 14 tables, 94 references, 1 supplement

Original in: Croatian

Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) version is deposited in: Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb.

Mentor: *PhD.Ivana Rumbak, Associate professor*

Technical support and assistance: *PhD.Tena Niseteo.*

Reviewers:

1. *PhD. Martina Bituh, Assistant professor*
2. *PhD. Ivana Rumbak, Associate professor*
3. *PhD. Irena Keser, Associate professor*
4. *PhD. Ivana Rumora Samarin, Assistant professor (substitute)*

Thesis defended: 25 November 2019

SADRŽAJ**STRANICA**

1. Uvod	1
2. Teorijski dio	3
2.1. Pubertet i fiziološke promjene	3
2.2. Psihološke promjene	4
2.3. Nutritivne potrebe	4
2.3.1. Proteini	5
2.3.2. Ugljikohidrati i vlakna.....	6
2.3.3. Masti.....	6
2.3.4. Vitamini i mineralne tvari	7
2.4. Prehrambene navike i prehrambeno ponašanje adolescenata.....	10
2.5. Prekomjerna tjelesna masa i pretilost	11
2.5.1. Hiperlipidemija i hipertenzija	12
2.6. Regulacija tjelesne mase i ciljevi liječenja na temelju indeksa tjelesne mase	12
2.7. Tjelesna aktivnost	15
2.8. Nutritivne intervencije	15
2.9. Upitnik o učestalosti konzumiranja hrane i pića (FFQ)	18
3. Eksperimentalni dio	20
3.1. Ispitanici	20
3.2. Metode.....	22
3.2.1. Edukacijske metode	22
3.2.2. Individualna nutricionistička savjetovanja	23
3.2.3. Dijetetička metoda	24
3.2.4. Antropometrijska mjerenja	25
3.2.5. Statističke metode	26
4. Rezultati i rasprava	27
4.1. Opći podaci o ispitanicima	28
4.2. Usporedba rezultata antropometrijskih mjerenja.....	28
4.3. Podaci dobiveni FFQ-om vezani uz upotrebu dodataka prehrani	32
4.4. Procjena promjene unosa energije i makronutrijenata	33
4.6. Procjena promjene količine konzumacije određenih skupina hrane.....	41
4.7. Nedostaci istraživanja	47
5. Zaključci.....	48
6. Literatura.....	49
7. Prilozi.....	58

1.UVOD

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2018) opisala je pretilost kao najočitiiji, ali istovremeno i najzanemarivaniji problem javnog zdravstva koji prijete, kako razvijenim, tako i nerazvijenim zemljama svijeta. Pretilost se definira kao prekomjerno nakupljanje masnog tkiva koji predstavlja rizik za zdravlje ljudi. Dostupni podaci iz 2016. godine govore o tome da više od 1,9 milijardi odraslih ljudi ima prekomjernu tjelesnu masu, od čega je 650 milijuna pretilo. Čak 41 milijun djece ispod 5 godina i više od 340 milijuna djece i adolescenata u dobi od 5 do 19 godina ima povećanu tjelesnu masu ili je pretilo. U odnosu na 1975. godinu, broj pretilih ljudi se utrostručio, a čak 13% svjetske populacije je pretilo (WHO, 2018).

Temeljni uzrok viška tjelesne mase i pretilosti kod ljudi je energijska neravnoteža između energije unesene putem hrane i potrošene energije. S globalnim promjenama koje su dovele do promjene načina života došlo je i do povećanja konzumacije hrane visoke energetske gustoće s visokim udjelom masti. Usporedno s time, došlo je do smanjenja tjelesne aktivnosti zbog sjedilačkog načina života, prvenstveno zbog prirode posla, ali i promjena i napretka cijelog sustava transporta i povećane urbanizacije. Promjene u prehranbenim navikama i tjelesnoj aktivnosti često su rezultat okolišnih i socijalnih promjena povezanih s razvitkom i nedostatkom podržavajućih strategija u različitim sektorima poput zdravstva, agrikulture, transporta, urbanog planiranja, okoliša, prerade hrane, distribucije, marketinga i edukacije.

Pretilost u djetinjstvu i adolescenciji smatra se jednim od najozbiljnijih zdravstvenih izazova 21. stoljeća. Globalno, 1 od 10 ljudi u dobi od 5 do 17 godina su pretili ili imaju prekomjernu tjelesnu masu i taj broj je u porastu. Najveći broj pretile djece i adolescenata živi u razvijenim zemljama i regijama gdje je uzrok pretilosti promjena prehranbenih obrazaca i sjedilački način života (Gupta i sur., 2012). Podaci govore kako je pretilost u porastu i u zemljama Europe, posebice na južnom dijelu (Ahrens i sur., 2014). Zdravstvene posljedice koje sa sobom donosi pretilost dobro su poznate, a uključuju dijabetes tipa 2, hipertenziju, apneju prilikom spavanja i kardiovaskularne bolesti (Biro i sur., 2010). Osim zdravstvenih problema, pretilost ima i velik utjecaj na smanjenje kvalitete života kod adolescenata (Swallen, 2005) i povezana je s brojnim emocionalnim i bihevioralnim problemima (Mustillo i sur., 2003; Strauss i sur., 2000). Zabrinjavajući je podatak da će čak 4 od 5 pretilih adolescenata nastaviti imati probleme s prekomjernom tjelesnom masom i u odrasloj dobi (Freedman i sur., 2005).

Iako prevencija ima veliku ulogu u sprječavanju nastanka pretilosti, programi prevencije su i dalje većinom prisutni samo u školama i njihov učinak je ograničen (Weihrauch-Blüher i sur., 2018). Kako bi edukacije za prevenciju i liječenje pretilosti bile uspješne, potrebno se fokusirati na održive promjene te uključiti u to članove obitelji. Osim same edukacije, za liječenje pretilosti kod adolescenata ključnu ulogu imaju i bihevioralna terapija, pravilna prehrana i povećana tjelesna aktivnost (Alizadeh i sur., 2013).

Stoga cilj ovog istraživanja je procijeniti promjenu prehrambenih navika potaknutih nutritivnom intervencijom u sklopu multidisciplinarnog pristupa u adolescenata koji imaju povećan indeks tjelesne mase te utvrditi je li promjenom prehrambenih navika došlo i do promjena u tjelesnoj masi.

2. TEORIJSKI DIO

Razdoblje adolescencije je jedno od najizazovnijih perioda u razvoju čovjeka gdje dolazi do značajnih fizioloških, psiholoških i kognitivnih promjena tijekom kojeg dijete postaje odrasla osoba. Adolescencija nastupa između 12. i 21. godine života, a početak razdoblja karakteriziran je naglim rastom i razvojem koji istovremeno utječu i na fiziološke i psihosocijalne aspekte zdravlja (Daniels i sur., 2005). Kognitivne i emocionalne funkcije mijenjaju se i omogućavaju adolescentima više samostalnosti i neovisnosti kako bivaju stariji, a mišljenje i utjecaj vršnjaka postaje sve značajniji (Mahan i Raymond, 2017). Fiziološke promjene koje se događaju imaju direktan utjecaj na povećanje nutritivnih potreba koje često nisu popraćene odgovarajućim prehrambenim navikama. Također, u ovom osjetljivom razdoblju društveni pritisak ima veliku ulogu na njihove odluke od konzumacije alkoholnih pića, pušenja cigareta, konzumacije brze hrane sve do postizanja ekstremnih ideala vitkosti i snage (Mahan i Raymond, 2017).

2.1. PUBERTET I FIZIOLOŠKE PROMJENE

Pubertet je razdoblje tijekom kojeg dolazi do brzog rasta i razvoja, a dijete se fizički razvija u odraslu osobu i postaje sposobno za seksualnu reprodukciju. Inicirano je povećanom proizvodnjom spolnih hormona estrogena, progesterona i testosterona i karakterizirano vanjskim izgledom sekundarnih seksualnih karakteristika.

Brzina fizičkog rasta za vrijeme adolescencije je mnogo veća nego u ranom djetinjstvu. U prosjeku, dolazi do rasta od oko 20% odrasle visine. Nagli skok u rastu obično započinje oko 10. i 11. godine za djevojčice te 12. i 13. godine za dječake i traje oko 2,5 godine. Kod dječaka dolazi do povećanja nemasne tjelesne mase uz smanjenje postotka masnog tkiva u tijelu. Promjene koje se događaju kod djevojčica su istovremeno povećanje masnog i nemasnog masnog tkiva, uz smanjenje postotka nemasnog masnog tkiva u tijelu (Naumova i sur., 2001). Osim promjena u sastavu tijela, zbog hormonskog utjecaja dolazi i do različite raspodjele masnog tkiva u tijelu kod dječaka i djevojčica što također pokazuje spolnu različitost.

Kod dječaka dolazi do centralizacije masnog tkiva s povećanjem potkožnog masnog i visceralnog masnog tkiva u abdominalnog regiji (Mueller i sur., 1982). Kod djevojčica, masno tkivo se prvenstveno pohranjuje u grudima, bokovima i stražnjici. Postotak masnog tkiva kod dječaka se povećava prosječno s 15% na 18%, a kod djevojčica s 19% na 22 - 26% (Mahan i Raymond, 2017). Uočen je veći rizik za stjecanje pretilosti kod djevojčica u periodu adolescencije, nego što je ona kod dječaka. Također, prekomjerna tjelesna masa (TM) kod

djevojčica ima veću ulogu u ranijem početku i trajanju puberteta nego kao što je taj utjecaj kod dječaka (Pinkney i sur., 2014). Pokazalo se i to da 80% pretilih adolescenata postaje pretilim odraslim ljudima, a adolescencija je kritično razdoblje za razvoj i ekspresiju komorbiditeta vezanih uz pretilost kod oba spola (Morrison i sur., 1999).

2.2. PSIHOLOŠKE PROMJENE

Razdoblje adolescencije često je opisano kao doba iracionalnog ponašanja što se objašnjava potragom za samostalnošću i osjećajem autonomije. Često sredstvo za postizanje autonomije je upravo izbor hrane, stoga adolescenti nerijetko odabiru vegetarijanstvo kao način života kako bi se razlikovali od svojih roditelja koji konzumiraju meso ili kako bi izrazili svoje moralne i etičke zabrinutosti u svezi životinja ili okoliša. Česti izbor je i konzumiranje brze hrane što ih također razlikuje od svojih roditelja i starijih generacija.

Psihosocijalni razvoj može imati veliki utjecaj na zdravstveni i nutritivni status iz više razloga. Adolescenti često mogu biti zaokupljeni izgledom svog tijela – veličinom i oblikom, ali i percepcijom tijela, kao posljedica naglog rasta i razvoja što može utjecati na provedbu redukcijskih dijeta, ali i stvaranja poremećaja u prehrani. Na to golem utjecaj mogu imati i vršnjaci čiji je utjecaj često puno veći od utjecaja roditelja i odraslih osoba. U ovoj fazi adolescenti postaju socijalno, emocionalno i financijski neovisniji i često sami donose odluke oko kupovine i konzumacije određene hrane i pića. Također, postaju i orijentiraniji prema budućnosti što je ključno u razumijevanju određenog trenutnog ponašanja i rizika od razvijanja kroničnih bolesti u budućnosti. Dolazi i do formiranja temeljnih vrijednosti i vjerovanja koje ih vode moralnijim, etičnijim i zdravijim odlukama.

Na odluke vezane uz konzumaciju hrane utječe okus hrane, cijena i utjecaj vršnjaka, dok zdravstvena dobrobit ovoj dobnoj skupini uglavnom nije u fokusu. Iz tih razloga se smatra da su nutritivne edukacije i savjetovanja u vezi prehrane adolescenata učinkovitije ukoliko se fokusiraju na vanjski izgled tijela poput poboljšavanja izgleda kože ili promicanja rasta kose (Mahan i Raymond, 2017).

2.3. NUTRITIVNE POTREBE

Nutritivne potrebe značajno se razlikuju između pojedinaca ovisno o njihovom sastavu tijela, stupnju fizičke zrelosti i razini fizičke aktivnosti. Adekvatan unos energije za adolescente procjenjuje se mjerenjem mase i izračunavanjem indeksa tjelesne mase (ITM, eng. *Body Mass Index*). Pretjeran porast mase ukazuje da energijski unos prelazi energijske potrebe, dok gubitak

mase ili pad ITM ispod određene percentilne krivulje sugerira da je unos energije nedovoljan za podupiranje tjelesnih potreba. Povećan rizik za nedovoljan unos energije prisutan je kod adolescenata koji ograničavaju unos hrane kako bi smanjili tjelesnu masu, kod adolescenata koji žive u veoma siromašnim kućanstvima te kod onih koji se nalaze u privremenom smještaju. Nedovoljan unos energije može se pojaviti i kod adolescenata koji često koriste alkohol ili konzumiraju droge što može smanjiti apetit ili zamijeniti unos hrane. Također, može se javiti i kod adolescenata s kroničnim bolestima poput cistične fibroze, Chronove bolesti ili mišićne distrofije (Mahan i Raymond, 2017).

S druge strane postoji i zabrinutost zbog prekomjernog unosa hrane kod adolescenata. Istraživanje je pokazalo da čak 34% dnevnog unosa među ispitanicima od 12 do 18 godina dolazi iz dodanih masnoća i šećera, što u prosjeku iznosi 740 kcal (Slining i Popkin, 2013). NHANES podaci su pokazali da konzumacija zaslađenih pića na dnevnoj razini je prisutna kod 77% dvanaestogodišnjaka do osamnaestogodišnjaka. Savjetovanje adolescenata vezano uz pretjerani energijski unos treba biti usredotočeno na smanjenje unosa hrane koja sadrži skrivene šećere među kojima su bezalkoholna i gazirana pića i slatkiše te hranu koja je bogata mastima poput pržene hrane i grickalica. Također, treba ih savjetovati i dati naputke kako odabirati nutritivno bogatu hranu i pića na mjestima gdje provode svoje vrijeme.

2.3.1. Proteini

Tijekom adolescencije potrebe za unosom proteina se razlikuju ovisno o stupnju fizičke zrelosti. Prehrambeni referentni unos (DRI, eng. *Dietary Reference Intake*) za unos proteina procjenjuje se kako bi osigurao adekvatan rast tijekom puberteta i kako bi se održala pozitivna ravnoteža dušika (IOM, 2006). Potrebe za unosom proteina najbolje se mogu procijeniti uzimajući u obzir tjelesnu masu individue. Tako je za dobnu skupinu od 9 do 13 godina preporučen unos proteina od 0,76 g proteina/kg TM bez razlike za muški i ženski spol, za skupinu od 14 do 18 godina od 0,73 g proteina/kg TM za muški spol i 0,73 g proteina/kg TM za ženski spol. Na taj način uzimaju se u obzir različitosti u rastu i razvoju među adolescentima. Nedostatan unos proteina među adolescentima u SAD-u poprilično je rijedak. Međutim, kao i kod energijskog unosa, on može biti kompromitirajuć kod adolescenata s kroničnim bolestima, kod onih koji su na redukcijskoj prehrani, zbog ekonomskih razloga te kod onih koji uzimaju različite nedozvoljene supstance.

Povišeni rizik od smanjenog unosa proteina može biti i kod adolescenata koji se pridržavaju principa veganske i makrobiotičke prehrane. Kada je unos proteina prenizak, može

doći do pojave alteracija u rastu i razvoju. Kod adolescenata koji se nalaze u fazi rasta i razvoja to može za posljedicu imati usporen ili odložen rast. Kod fizički zrelih adolescenata nedostatan unos proteina može prouzročiti gubitak tjelesne mase, gubitak mišićne mase i promjene u sastavu tijela. Može doći i do oslabljenog imunološkog odgovora te povećane osjetljivosti na infekcije (Mahan i Raymond, 2017).

2.3.2. Ugljikohidrati i vlakna

Dnevne potrebe za unosom ugljikohidrata kod adolescenata procjenjene su na vrijednost od 130 g/dan (IOM, 2006). Adolescentima koji su fizički veoma aktivni ili se nalaze u fazi intenzivnog rasta potreban je i veći unos ugljikohidrata kako bi mogli postići adekvatan energijski unos. S druge strane, adolescenti koji su inaktivni ili boluju od kroničnog stanja zbog kojih im je limitirana pokretljivost mogu zahtijevati i manji unos ugljikohidrata. Kao glavni izvor ugljikohidrata preporuča se unos cjelovitih žitarica i proizvoda od cjelovitih žitarica jer dodatno sadrže i vitamine, minerale i vlakna. Za razliku od adekvatnog unosa ugljikohidrata kod većine adolescenata, unos vlakana veoma je nizak zbog niskog unosa cjelovitih žitarica, voća i povrća. Preporuke za unos vlakana razlikuju se po dobnim skupinama i spolu. Za skupinu muškog spola od 9 do 13 godina preporuka za unos je 31g/dan, a od 14 do 18 godina potrebe se povećavaju na 38 g/dan. Za ženski spol od 9 do 18 godina preporuke iznose 26 g/dan (IOM, 2006). Preporuke za vlakna izvedene su iz izračuna koji sugerira da unos od 14 g vlakana/1000 kcal pruža optimalnu zaštitu od kardiovaskularnih bolesti i pojave raka (IOM, 2006).

2.3.3. Masti

DRI vrijednosti za unos masti kod adolescenata nisu utvrđene. Umjesto toga, preporuča se da ukupan unos masti ne prelazi 30% do 35% ukupnog energijskog unosa, od čega unos zasićenih masnih kiselina ne prelazi 10%. Međutim, postavljene su specifične preporuke za unos ω -6 i ω -3 masnih kiselina kako bi se osigurala adekvatna konzumacija esencijalnih masnih kiselina koje podržavaju rast i razvoj, kao i zbog njihovog utjecaja na smanjenje rizika od oboljevanja od kroničnih bolesti kasnije tijekom života. Adekvatan unos (AI, eng. *Adequate intake*) za ω -6 polinezasićene masne kiseline (linolna kiselina) iznose 12 g/dan za skupinu od 9. do 13. godine muškog spola, a 10 g/dan za ženski spol. Preporuke za skupinu od 14. do 18. godine iznose 16 g/dan za muški spol i 11 g/dan za ženski spol (IOM, 2006). Procjenjenje potrebe za unosom ω -3 polinezasićenih masnih kiselina (α -linolenske kiseline) za skupinu od 9. do 13. godine su 1,2 g/dan za muški spol i 1 g/dan za ženski spol, dok su za skupinu od 14. do 18. godine 1,6 g/dan za muški spol i 1,1 g/dan za ženski spol (IOM, 2006).

2.3.4. Vitamini i mineralne tvari

Potreba za mikronutrijentima kod adolescenata povećana je kako bi se podržao fizički rast i razvoj. Posebnu važnost imaju mikronutrijenti koji sudjeluju u sintezi nemasne tjelesne mase, kostiju i crvenih krvnih stanica. Vitamini i mineralne tvari koji sudjeluju u sintezi proteina, ribonukleinske i deoksiribonukleinske kiseline potrebni su u najvećim količinama tijekom intenzivnog rasta, a nakon što je fizičko sazrijevanje završeno, potrebe se smanjuju. Međutim, to nije slučaj s mikronutrijentima koji sudjeluju u formiranju kostiju, potrebe za njima ostaju povišene i tijekom odrasle dobi jer postizanje vršne koštane mase nije završeno tijekom adolescencije. Općenito, potrebe adolescenata muškog spola za unosom mikronutrijenata su više za razliku od ženskog spola, s iznimkom potreba za unos željeza čije potrebe su više za ženski spol (tablica 1). Kohortno istraživanje s više od 2300 ispitanika tijekom 10 godina pokazalo je da većina djevojčica tijekom pubertetskog razdoblja prehranom ne zadovoljava potrebe za kalcijem, magnezijem, kalijem te vitaminom D i vitaminom E (Moore i sur., 2012).

Tablica 1. Preporuke za dnevni unos mikronutrijenata tijekom adolescencije (USDA, 2012a)

Parametar	9-13 godina	14-18 godina	9-13 godina	14-18 godina
	RDA/AI Muški spol	RDA/AI Muški spol	RDA/AI Ženski spol	RDA/AI Ženski spol
Vitamin A (µg/dan)	600	900	600	700
Tiamin (mg/dan)	0,9	1,2	0,9	1,0
Riboflavin (mg/dan)	0,9	1,3	0,9	1,0
Niacin (mg/dan)	12	16	12	14
Pantotenska kiselina (mg/dan)	4	5	4	5
Vitamin B₆ (mg/dan)	1,0	1,3	1,0	1,2
Biotin (µg/dan)	20	25	20	25

Tablica 1. Preporuke za dnevni unos mikronutrijenata tijekom adolescencije (USDA, 2012a)
(nastavak)

Parametar	9-13 godina	14-18 godina	9-13 godina	14-18 godina
	RDA/AI Muški spol	RDA/AI Muški spol	RDA/AI Ženski spol	RDA/AI Ženski spol
Folat ($\mu\text{g}/\text{dan}$)	300	400	300	400
Vitamin B ₁₂ ($\mu\text{g}/\text{dan}$)	1,8	2,4	1,8	2,4
Vitamin C (mg/dan)	45	75	45	65
Vitamin D (IU/dan)	600	600	600	600
Vitamin E (mg/dan)	11	15	11	15
Vitamin K ($\mu\text{g}/\text{dan}$)	60	75	60	75
Željezo (mg/dan)	8	11	8	15
Kalcij (mg/dan)	1300	1300	1300	1300
Cink (mg/dan)	8	11	8	9

2.3.4.1 Kalcij

Zbog ubrzanog mišićnog, skeletnog i endokrinog razvoja, tijekom puberteta su potrebe za kalcijem veće nego u djetinjstvu ili odrasloj dobi. Stjecanje koštane mase u ovom razdoblju značajnije je nego u ikojem drugom razdoblju života. Kod ženskog spola dolazi do stjecanja 37% ukupne koštane mase između 11. i 15., zbog čega je ovaj period ključan za prevenciju osteoporoze (IOM, 2011). Adekvatan unos (AI, eng. *Adequate intake*) vrijednost za unos kalcija za adolescente je 1300 mg/dan, a podnošljiva gornja razina unosa (UL, eng. *Tolerable Upper Intake Level*) iznosi 3000 mg/dan (IOM, 2011). Istraživanja su pokazala da adolescenti u ovoj dobi povećavaju konzumaciju bezalkoholnih i gaziranih pića istodobno smanjujući konzumaciju

mlijeka i mliječnih proizvoda, čime unos kalcija se smanjuje i nije adekvatan (Ranjit i sur., 2010). Kako bi se potaknuo veći unos kalcija među ovom populacijom, potrebno je edukaciju započeti rano i fokusirati se ne samo na mliječne proizvode, već i na ostale namirnice bogate kalcijem uz istodobno smanjenje konzumacije zaslađenih pića.

2.3.4.2. Željezo

Potrebe za željezom tijekom puberteta povećane su kako bi se podržalo njegovo pohranjivanje, porast volumena crvenih krvnih stanica i kako bi se mogao nadomjestiti gubitak željeza kod žena tijekom menstruacije. Potrebe su najviše tijekom faze aktivnog rasta te su osobito povišene nakon početka menstruacije kod žena. DRI vrijednosti kod žena se povećavaju s 8 mg na 15 mg dnevno nakon 13 godine ili neposredno nakon pojave menstruacije (IOM, 2006). Među adolescentima muškog spola, potrebe za željezom se povećavaju s 8 mg na 11 mg dnevno i najviše su tijekom faze intenzivnog rasta, a nakon razvojnog razdoblja se ponovno smanjuju na 8 mg dnevno (IOM, 2006).

Prisutan rizik od nedovoljnog unosa željeza imaju osobe koje se pridržavaju vegetarijanskih, a pogotovo veganskih principa prehrane, osobe s niskom konzumacijom, mesa, ribe, peradi i hrane obogaćene željezom, ali i niske konzumacije hrane bogate askorbinskom kiselinom, osobe koje su često na restriktivnim dijetama ili preskaču obroke (Stang i Story, 2010). Povećane potrebe za željezom javljaju se kod žena koje imaju obilna i duga menstrualna krvarenja, tijekom trudnoće, kod adolescenata s kroničnim bolestima te kod osoba koje se bave dugotrajnim i teškim fizičkim aktivnostima.

2.3.4.3 Vitamin D

Vitamin D ima veliku ulogu u apsorpciji i metabolizmu kalcija i fosfora koji su bitni za razvoj kostiju tijekom adolescencije (IOM, 2011). Trenutni preporučeni dnevni unos (RDA, eng. *Recommended Dietary Allowance*) za adolescente oba spola je 600 IU/dan (IOM, 2011). Hrana kao izvor vitamina D uključuje ulje bakalara, masnu ribu i mlijeko s dodatkom vitamina D. Osim putem hrane, vitamin D se sintetizira izlaganjem kože sunčevoj svjetlosti (vitamin D₂) ili se može unijeti putem dodataka prehrani u obliku D₂ i D₃. Smatra se da tijekom posljednja 2 desetljeća narušen status vitamina D zbog povećane upotrebe krema sa zaštitnim faktorom koje smanjuju sintezu vitamina D (Mahan i Raymond, 2017). Neka istraživanja govore o tome kako ljudi s višim vrijednostima ITM-a pohranjuju više vitamina D u adipoznom tkivu i čine ga manje biodostupnim. Osim toga, pretili adolescenti u pravilu manje učestvuju u aktivnostima na otvorenom, stoga su i manje izloženi sunčevim zrakama. Rizik za deficijenciju vitamina D

povećava malapsorpcijski sindromi poput cistične fibroze, dugotrajno korištenje lijekova koji potiču razgradnju vitamina D, alergija na mlijeko i intolerancija laktoze.

2.4. PREHRAMBENE NAVIKE I PREHRAMBENO PONAŠANJE ADOLESCENATA

Prehrambene navike koje su zabilježene kod adolescenata, a nisu toliko kod ostalih dobnih skupina su neredovita konzumacija obroka, pretjerana konzumacija grickalica, konzumiranje obroka izvan kuće (pogotovo u restoranima brze hrane), redukcijske dijetе i preskakanje obroka. Tom ponašanju pridonosi mnogo faktora među kojima su povećan utjecaj vršnjaka uz istodobno smanjenje utjecaja obitelji, povećana izloženost medijima, povećanje broja obaveza koje ostavljaju manje vremena za obroke s obitelji.

Istodobno, tinejdžeri se žele čim više uklopiti u društvo i pritom ne razmišljaju o dugotrajnim posljedicama svoga ponašanja. Iz tih razloga, edukacija i savjetovanja vezana uz prehranu trebaju se fokusirati na kratkotrajne koristi poput postizanja boljeg uspjeha u školi, boljeg tjelesnog izgleda i postizanja više energije za obavljanje svakodnevnih aktivnosti. Poruke trebaju biti pozitivne, prilagođene dobi i konkretne. Savjete treba fokusirati na konzumaciji vode ili mlijeka umjesto zaslađenih pića, naručivanju hrane pečene na roštilju umjesto pržene u dubokom ulju kao i odabiru pečenih, a ne prženih grickalica poput čipsa (Mahan i Raymond, 2017).

Preskakanje obroka veoma je često kod adolescenata. Razlozi za to mogu biti kasno buđenje zbog čega preskaču doručak, namjerno preskakanje obroka zbog energijskih restrikcija, ali i brojnih obaveza. Istraživanje je pokazalo da je doručak obrok koji adolescenti najčešće preskaču, od čega $\frac{1}{4}$ adolescenata preskače doručak svaki dan (USDA, 2012b). Preskakanje doručka povezuje se s višim ITM-om, slabijom koncentracijom i nižim uspjehom tijekom školovanja, nedostatnim unosom nutrijenata ali i lošijim zdravstvenim ishodima (De la Hunty i sur., 2003; Hoyland i sur., 2009). Za skupinu adolescenata karakteristično je konzumiranje više međuobroka. Čak 92% adolescenata muškog spola i 94% ženskog spola konzumira barem jedan međuobrok na dan, a većina njih i 2 ili više (USDA, 2012c). Zabrinjavajuće je to što hrana koja se konzumira za međuobroke je često bogata mastima, dodanim šećerom ili soli. Često konzumiranje takvih obroka doprinosi viskom energijskom unosu od čega velik udio dolazi iz dodanih i ukupnih šećera (Larson i Story, 2013). S druge strane, postoje podaci koji govore da takvi međuobroci ipak pridonose unose ključnih nutrijenata čiji status je često kritičan kod adolescenata i to 17% do 20% unosa folata, 27% do 35% unosa vitamina C, 17% do 19% unosa vitamina D, 23% do 26% unosa kalcija te 18% do 21% unosa željeza (USDA, 2012d). Zbog

visoke zastupljenosti međuobroka među adolescentskom populacijom, edukacija se treba fokusirati na izbor nutritivno bogate hrane.

Kod adolescenata učestalost konzumiranja obroka zajedno s obitelji se smanjuje s dobi (Child Trends, 2012). Razvijanje zdravih prehrambenih navika tijekom obroka zajedno s obitelji može povećati vjerojatnost konzumiranja nutritivno bogate hrane tijekom odrasle dobi i potencijalno imati protektivni utjecaj na razvoj pretilosti (Berge i sur., 2015; Fulkerson i sur., 2014). Istraživanja su pokazala da adolescenti koji konzumiraju više obroka kod kuće konzumiraju manje zaslađenih pića, a više voća, povrća i hrane bogate kalcijem (Fulkerson i sur., 2014; Larson i sur., 2013).

2.5. PREKOMJERNA TJELESNA MASA I PRETILOST

Prekomjerna tjelesna masa i pretilost u pubertetu mogu imati kratkoročne, ali i dugoročne zdravstvene posljedice. Adolescenti s prekomjernom tjelesnom masom, a posebice pretili, imaju veći rizik od razvoja hiperlipidemije, hipertenzije, inzulinske rezistencije i dijabetesa tipa 2 u usporedbi s vršnjacima adekvatne tjelesne mase (Kelly i sur., 2013). Epidemiološke studije o pretilosti i riziku od srčanih bolesti pokazuju povišeni rizik od preuranjene smrtnosti, komplikacija uzrokovanih dijabetesom, hipertenzije, koronarne bolesti srca, srčanog udara, astme i sindroma policističnih jajnika među adolescentima s prekomjernom tjelesnom masom ili pretilima u odnosu na adolescente s adekvatnom tjelesnom masom (Reilly i Kelly, 2011). Studije iz SAD-a procjenjuju da ITM viši od 85. percentila ima 32,6% adolescenata (Ogden i sur., 2012). Prevalencija pretilosti (ITM iznad 95. percentila) je 17,1%, od čega teška pretilost zahvaća od 4% do 6% adolescenata (Kelly i sur.; Ogden i sur., 2012). Pretilost je kompleksan, multifaktorijalan zdravstveni problem na kojeg utječe genetika, metabolička učinkovitost, nivo tjelesne aktivnosti, energijski unos, okolišni i psihosocijalni faktori. Kod adolescenata s prekomjernom tjelesnom masom potrebno je izraditi lipidni profil te procijeniti dodatne rizike za kronične bolesti poput obiteljske povijesti hipertenzije, hiperlipidemije, srčanog udara i dijabetesa tipa 2 (Krebs i sur., 2007). Ukoliko postoji rizik, preporuka je izmjeriti aktivnost jetrenih enzima – aspartat aminotransferaze i alanin aminotransferaze čija povišena razina može ukazivati na bolest bezalkoholne masne jetre. Ukoliko su razine enzima normalne, preporuka je ponavljati mjerenja svake 2 godine (Krebs i sur., 2007).

Kod adolescenata s 2 ili više faktora rizika za kardiovaskularne bolesti ili s obiteljskom povijesti dijabetesa potrebno je izmjeriti razinu glukoze natašte čija vrijednost veća od 126 mg/dL može ukazivati na dijabetes ili s razinom većom od 100 mg/dL na smanjenu sposobnost

razgradnje glukoze (Krebs i sur., 2007). Ukoliko su razine glukoze adekvatne, kod pretilih djece i adolescenata mjerenje razine glukoze se preporuča svake 2 godine.

Kod pretilih adolescenata potrebno je napraviti jednake analize kao i kod onih s prekomjernom tjelesnom masom, uz dodatak provjere razine mikroalbumina i kreatinina ili omjera mikroalbumina i kreatinina zbog moguće prisutnosti mikroalbuminurije koja nosi povišen rizik za pojavu hipertenzije i dijabetesa (Minoo i sur., 2015). Dodatne pretrage za stanja poput apneje za vrijeme spavanja, ortopedske poremećaje, sindrom policističnih jajnika i hormonalnog disbalansa potrebno je učiniti ukoliko postoji prisutnost simptoma karakterističnih za to stanje.

2.5.1. Hiperlipidemija i hipertenzija

Pokazalo se da hiperlipidemija i hipertenzija, rizični faktori za kardiovaskularne bolesti mogu predvidjeti rizik od kardiovaskularnih bolesti kasnije tijekom života. Komponentne zdravstvenih probira bi trebale biti usmjerene na identifikaciju i prevenciju rizika od kardiovaskularnih bolesti, ali i hiperlipidemije, hipertenzije i dijabetesa. Podaci pokazuju da 1 od 5 adolescenata dobi između 12 i 19 godina ima povišene razine lipida u krvi (CDC, 2010).

Učestalost hiperlipidemije među adolescentima varira od 14% kod adekvatne tjelesne mase, 22% prekomjerne tjelesne mase i 43% kod pretilih adolescenata. Smjernice za postizanje poželjne razine lipida u krvi, uključujući nisku razinu LDL-a, nisku razinu triglicerida i visoku razinu HDL-a su ograničenje ukupnog unosa masti na 25 do 30%, ograničiti unos zasićenih masnih kiselina na najviše 7%, reduciranje unosa hrane bogate šećerima, unos hrane s više vlakana, viši unos ribe bogate omega-3 masnim kiselinama, kao i redovita tjelovježba. Hipertenzija kod tinejdžera dijagnosticira se ukoliko se vrijednosti krvnog tlaka nalaze iznad 95. percentila, dok vrijednosti između 90. i 94. percentila se smatraju predhipertenzijskim stanjem. Smjernice za stanje hipertenzije su pridržavanje DASH dijete s ograničenim unosom natrija na manje od 2000 mg/dan (Mahan i Raymond, 2017).

2.6. REGULACIJA TJELESNE MASE I CILJEVI LIJEČENJA NA TEMELJU INDEKSA TJELESNE MASE

Budući da pretilost nije stanje kojeg dijete jednostavno preraste, već oko 80% odrasle djece ostaje pretilo i u odrasloj dobi, bitan je pravodobni tretman (Styne i sur., 2017). Glavni ciljevi su osiguravanje odgovarajućeg unosa energije i pružanje optimalne prehrane za održavanje zdravlja i normalnog razvoja te razvijanje zdravih i održivih prehrambenih navika (Daniels i sur., 2005). Potreban energijski unos adolescenata istih godina može značajno varirati zbog različitosti u tjelesnoj visini i masi te spolu, zbog čega su bitne individualne preporuke za unos energije i

praćenje promjene tjelesne mase (Mahan i Raymond, 2017). Također, potrebno je prepoznati i prevenirati prejedanje. Preporuke za unos makronutrijenata kod djece i adolescenata dobi od 4 do 18 godina su unos masti od 25% do 30%, unos ugljikohidrata od 45% do 65% te unos proteina od 10% do 30% (IOM, 2005). Potrebno je osigurati raznoliku hranu koja sadrži nizak udio zasićenih masnih kiselina (<10% kcal). Potiče se unos količinski odgovarajućih serviranja i to ≥ 5 serviranja voća i povrća, ≥ 3 serviranja mlijeka i mliječnih proizvoda, ≥ 6 serviranja cjelovitih žitarica i proizvoda od žitarica dnevno (Daniels i sur., 2005). Također, bitna je i konzumacija odgovarajuće količine prehrambenih vlakana, a potrebno je ograničiti unos soli na manje od 6 g/dan te unos šećera (IOM, 2005).

Iako postoji niz redukcijskih dijeta koje se danas primjenjuju, za djecu su primjenjive samo tzv. balansirane dijete s određenim omjerom ugljikohidrata, masti i proteina za koje se ujedno i pokazalo da su jedine kojih se lakše pridržavati kroz dulji vremenski period (Rojnić Putarek, 2017). Preporuke Endokrinološkog društva govore kako je potrebno izbjegavati energijski bogatu, a nutritivno siromašnu hranu i pića poput slatkih napitaka, voćnih sokova, brze hrane i malih obroka bogatih energijom te se pokazalo da se na taj način energijski unos može smanjiti za 500 do 1000 kcal na dan. Ukupno smanjenje unosa energije znatno jače utječe na smanjenje tjelesne mase od selektivnog smanjenja unosa određenog makronutrijenta, no tu je potrebno voditi računa o adekvatnom unosu mikronutrijenata (Styne i sur., 2016). Bitno je napomenuti da pretjerana restrikcija energije može usporiti rast i razvoj kod djece, stoga je potrebna dobro balansirana redukcijska dijeta s dovoljno energije kako bi se omogućio rast, ali s dovoljnim ograničenjem kako bi došlo do gubitka tjelesne mase (Rojnić Putarek, 2017).

Potiče se konzumacija čim većeg broja obroka kod kuće, planiranje zdravih međuobroka, konzumacija i struktura obroka svakog dana u isto vrijeme. Također se potiče uključivati djecu u planiranje obroka, kupovanje hrane, poslove u vrtu te pri samoj pripremi hrane (Mahan i Raymond, 2017).

Smjernice za smanjenje prekomjerne tjelesne mase kod djece i adolescenata određuju se prema dobi, stupnju pretilosti te prisutnosti komorbiditeta (tablica 2)

Tablica 2. Regulacija tjelesne mase i ciljevi liječenja na temelju ITM i zdravstvenog statusa (Daniels, 2005)

ITM Status	Klasifikacija	Cilj liječenja
<85. percentil krivulje ITM za spol	Aдекватna tjelesna masa u odnosu na visinu	Očuvanje percentilnog ITM-a zbog prevencije pretilosti
85. – 95. percentil krivulje ITM za spol	Rizik za pretilost	Očuvanje percentilnog ITM-a prilikom odrastanja kako bi došlo do redukcije ispod 85. percentilne krivulje. Ukoliko je ITM $\geq 25\text{kg/m}^2$, održavati tjelesnu masu
$\geq 95.$ percentil krivulje ITM za spol	Pretilost	Kod mlađe djece očuvanje tjelesne mase, kod adolescenata postupno smanjivanje tjelesne mase kako bi došlo do redukcije percentilnog ITM-a
$\geq 30\text{ kg m}^{-2}$	Odrasla pretilost	Postupno smanjenje tjelesne mase (1-2kg/mjesec) radi postizanja nižeg ITM-a
$\geq 95.$ percentil krivulje ITM za spol s prisutnim komorbiditetima	Pretilost s komorbiditetima	Postupno smanjenje tjelesne mase (1-2kg/mjesec) radi postizanja nižeg ITM-a, procijeniti potrebu za dodatnim liječenjem prema pripadajućim uvjetima

Za djecu i adolescente iznad 85. percentila postoje 3 moguća cilja za upravljanje tjelesnom masom temeljena na dobi i stupnju ITM-a: sporiji rast tjelesne mase kako bi se očuvala ITM vrijednost, očuvanje tjelesne mase kako bi se ITM vrijednost smanjila porastom visine i postupno smanjenje tjelesne mase od 1-2 kg/mjesec te paralelno i smanjenja ITM vrijednosti (Daniels i sur., 2005).

Principi za liječenje pretilosti se mogu sažeti u 5 koraka (Daniels i sur., 2005):

1. Uspostaviti individualne ciljeve liječenja i pristupa te pritom uzeti u obzir dob djeteta, stupanj pretilosti i prisustvo komorbiditeta.
2. Uključiti roditelje ili osobe koje se brinu za dijete u liječenje.
3. Osigurati procjenu i često praćenje.
4. Uzeti u obzir bihevioralne, psihološke i socijalne odnose vezane uz nastanak pretilosti
5. Osigurati smjernice za prehrambene promjene i povećanje tjelesne aktivnosti koje se mogu provoditi u obiteljskom okruženju te koje potiču optimalno zdravlje, rast i razvoj.

Preporuke za djecu koja se nalaze ispod 85. percentilne krivulje i koja nemaju drugih zdravstvenih čimbenika rizika je godišnje praćenje prilikom kojeg se mjeri njihova tjelesna masa, visina i izračunava njihov percentilni ITM (Daniels i sur., 2005). Identifikacija rizika za pretilost prije same adolescencije se potiče zbog navika koje se mogu poboljšati pod roditeljskim utjecajem i kontrolom. Aktivno sudjelovanje obitelji u liječenju dječje pretilosti je ključno. Ukoliko je intervencija inicirana u trenutku kada obitelj nije spremna i ne podržava program, uspjeh je malo vjerojatan (Daniels i sur., 2005). Planirana intervencija također mora uzeti u obzir dugotrajnu implementaciju te kontinuirano praćenje djeteta zbog adekvatnog rasta i razvoja.

2.7. TJELESNA AKTIVNOST

Većina studija koja govori o uspješnosti gubitka i održavanja tjelesne mase naglašavaju važnost uključivanja redovite tjelesne aktivnosti u programe (Barlow i Dietz., 1998). Baš kao i kod odraslih osoba, redovita tjelesna aktivnost i za djecu i adolescente donosi dodatne pogodnosti za zdravlje, uključujući smanjenje rizika od nastajanja bolesti u budućnosti, poboljšanu osjetljivost na inzulin, smanjenje krvnog tlaka, ali i poboljšanju socijalizaciju tijekom sudjelovanja u grupnim aktivnostima (Carnethon i sur., 2003). Preporuke za tjelesnu aktivnost za adolescente su 60 minuta tjelesne aktivnosti na dnevnoj razini, od koji je barem 3 puta tjedno teža tjelesna aktivnost. Također, vježbe za jačanje mišića i kostiju trebaju biti uključene barem 3 puta tjedno u trajanju od 60 minuta. Istraživanja su pokazala da svega 50% srednjoškolaca u SAD-u zadovoljava kriterije fizičke aktivnosti od 60 minuta dnevno barem 5 dana u tjednu, od čega adolescenti muškog spola 2 puta češće ostvaruju zadane preporuke (Eaton i sur., 2012).

2.8. NUTRITIVNE INTERVENCIJE

Većina provedenih preventivnih programa za adolescente imala je selektivni intervencijski pristup i bila je namjenjena posebnim rizičnim skupinama ili već pretilim adolescentima s ciljem sprječavanja daljnjeg porasta tjelesne mase. U većini studija ključnim komponentama pokazalo se povećanje tjelesne aktivnosti i edukacija o pravilnoj prehrani (Weihrauch-Bluher i sur., 2018). Rezultati studija međusobno se veoma razlikuju zbog različitog vremenskog trajanja intervencija i elemenata same intervencije, a i u pojedinim studijama rezultati su prikazani na razini grupe, a u pojedinim podijeljeni na spolove. Međutim, pokazalo se kako intervencije za prevenciju pretilosti imaju veći učinak kod ženskog spola (Gortmaker i sur., 1999). Najbolji učinak u smislu smanjenja tjelesne mase, opsega struka i smanjenja masnog tkiva pokazale su multidisciplinarnе intervencije popraćene nutritivnom edukacijom adolescenata (Haynos i Donohue, 2012). Pregled provedenih studija i rezultata je prikazan u tablici 3.

Tablica 3. Pregled provedenih studija

Autor i godina studije	Vrsta i trajanje studije	Broj i karakteristike ispitanika	Metoda	Cilj	Rezultati studije
Bock i sur., 2014	Longitudinalna intervencijska pilot studija, 1 godina	42 adolescenta, muškog i ženskog spola, ITM iznad 95. percentila	Individualna edukacija sudionika i njihovih obitelji vezano uz povećanje tjelesne aktivnosti, poboljšanja prehrambenih navika i psihosocioloških faktora	Prevenција daljnjeg porasta ITM-a i poboljšanje kvalitete života.	Nije došlo do statistički značajne promjene u tjelesnoj masi, udjelu masnog tkiva i fizičkoj aktivnosti, kao niti u promjeni većine prehrambenih navika, Došlo je do povećanja nemasne mase tijela i smanjenja konzumacije zaslađenih pića i mlijeka kod sudionika.
Brito i sur., 2014	Pilot studija nerandomiziranog predtest i posttest dizajna, 12 tjedana	15 adolescenata muškog i ženskog spola, ITM iznad 85. percentila	Edukacija adolescenata i roditelja na tjednoj bazi vezana uz promjenu načina života. Adolescenti su sudjelovali u organiziranoj tjelesnoj aktivnosti 3 puta tjedno po 60 minuta.	Poboljšanje kvalitete života	Nije došlo do značajnog utjecaja na smanjenje ITM-a, ali je došlo do smanjenja opsega struka i pada na percentilnoj krivulji. Nije bilo promjena u broju serviranja voća i povrća, ali je zabilježeno smanjenje serviranja masti i ulja te manje vremena provedeno gledajući televiziju.
Lazzer i sur., 2005	Longitudinalna klinička intervencija, 9 mjeseci	26 adolescenata muškog i ženskog spola	Intenzivni institucionalni program koji se sačinjavao od personaliziranog plana prehrane, organizirane tjelesne aktivnosti 2 puta tjedno koja je uključivala vježbe snage i izdržljivosti, regularna školska tjelesna aktivnost od 2 sata tjedno i bihevioralne modifikacije.	Odrediti promjene u sastavu tijela i tjelesnoj sposobnosti tijekom devetomjesečnog programa redukcije tjelesne mase.	Prosječno smanjenje ITM-a za $7,2 \pm 0,38 \text{ kg m}^{-2}$. Gubitak masnog tkiva, sačuvanje nemasne mase tijela.

Tablica 3. Pregled provedenih studija (nastavak)

Autor i godina studije	Vrsta i trajanje studije	Broj i karakteristike ispitanika	Metoda	Cilj	Rezultati studije
Van der Baan Sloopweg i sur., 2014	Randomizirana kontrolna studija, 6 mjeseci	90 adolescenata muškog i ženskog spola	Odrediti ima li program liječenja pacijenta veći učinak od ambulantnog liječenja za postizanje održivae tjelesne mase kod pretilih adolescenata.	Intervencijska grupa: tjelesna aktivnost 4 puta tjedno u trajanju od 30 do 60 minuta, jednom tjedno edukacija vezana uz promjenu prehrane i prehrambenog ponašanja. Dodatna edukacija roditelja kroz 3 predavanja. Kontrolna (ambulatna) grupa: 12 posjeta liječniku zajedno s roditeljima. Poticanje na vježbanje barem 3 puta tjedno, edukacijski program u trajanju od 60 minuta i nutritivna edukacija u trajanju od 30 minuta.	Kod intervencijske grupe je došlo do smanjenja prosječnog ITM-a za 0,26 kg m ⁻² , a kod kontrolne (ambulantne) skupine do povećanja za 0,12 kg m ⁻² , međutim dugotrajno praćenje je pokazalo kako rezultati nisu održivi.
Johnston i sur., 2011	Intervencija 6 mjeseci	212 adolescenata muškog i ženskog spola	Usporediti učinkovitost programa redukcije tjelesne mase za djecu koja imaju višak tjelesne mase i koja su pretila.	Davanje smjernica u školi tijekom 12 tjedana: 1 put tjedno nutritivna edukacija, 2 – 4 puta tjedno tjelesna aktivnost te mjesečni sastanci s roditeljima,	Intenzivni program mršavljenja ima manji učinak s povećanjem stupnja pretilosti. Smanjenje ITM-a tijekom 6 mjeseci je bilo prosječno za 0,06 kg m ⁻² .
Dao i sur., 2004	Multidisciplinarna intervencija 9 mjeseci	55 adolescenata muškog i ženskog spola	Istražiti osigurava li multidisciplinarni program redukcije tjelesne mase adekvatni rast i razvoj te sprječava gubitak nemasne mase tijela.	Institucionalni program fokusiran na gubitak i stabilizaciju tjelesne mase koji uključuje umjerenu energijsku restrikciju, nutritivnu edukaciju i tjelesnu aktivnost 3 puta tjedno.	Kod ženskog spola je došlo do smanjenja prosječnog ITM-a s 38,4 ± 4,1 kg m ⁻² na 28,4 ± 4,1 kg m ⁻² , a kod muškog spola se prosječan ITM smanjio s 34,5 ± 3,2 kg m ⁻² na 25,5 ± 2,3 kg m ⁻² . Tijekom adolescencije usprkos velikom gubitku tjelesne mase, može se postići adekvatan rast i očuvanje nemasne mase tijela.

Tablica 3. Pregled provedenih studija (nastavak)

Autor i godina studije	Vrsta i trajanje studije	Broj i karakteristike ispitanika	Metoda	Cilj	Rezultati studije
Knöpfl i sur., 2008	Intervencija 8 tjedana	130 adolescenata muškog i ženskog spola	Tijekom 8-tjednog multidisciplinarnog programa procijeniti spolne različitosti vezane uz tjelesnu masu, kompoziciju tijela i kvalitetu života.	Umjerena energijsku restrikcija, tjelesna aktivnost 2 puta dnevno u trajanju od 60-90 minuta i radionice ili individualna edukacija o promjeni ponašanja	Došlo je do smanjenja tjelesne mase, gubitka masnog tkiva i poboljšanja kvalitete života kod pacijenata. Prosječan ITM se smanjio za 4,8 kg m ⁻² , dok je prosječan gubitak tjelesne mase iznosio 12,7kg. Kod adolescenata muškog spola je došlo do statistički značajnijeg gubitka tjelesne mase i udjela masnog tkiva.

2.9. UPITNIK O UČESTALOSTI KONZUMIRANJA HRANE I PIĆA (FFQ)

Upitnik o učestalosti konzumiranja hrane i pića retrospektivna je metoda za procjenu unosa hrane temeljena na učestalosti konzumiranja hrane na mjesečnoj, tjednoj i dnevnoj razini. Radi lakše evaluacije, namirnice unutar upitnika organizirane su u grupe prema zastupljenosti jednakih nutrijenata (Mahan i Raymond, 2017).

FFQ-om (FFQ, eng. *Food Frequency Questionnaire*) može se odrediti unos energije i/ili nutrijenata određivanjem učestalosti konzumiranja ograničenog broja namirnica koji su glavni izvor nutrijenata ili određenog elementa prehrane kojeg procjenjujemo (Šatalić i Jirka Alebić, 2008). Prilikom odabira ili kreiranja FFQ-a, veoma je bitno uključiti namirnice koje su karakteristične za kulturu kojoj ispitivana skupina pripada. Također, kod primjene ove metode preporuča se koristiti već razvijen upitnik čija je valjanost provjerena (Šatalić i Jirka Alebić, 2008). FFQ može sadržavati popis od oko 150 ili manje pojedinih namirnica.

Postoje 3 vrste FFQ-a: nekvantitativni, semikvantitativni i kvantitativni upitnik (Šatalić i Jirka Alebić, 2008). Kod jednostavnog ili nekvantitativnog FFQ-a nije ponuđen odabir veličine porcije, već se koristi standardna porcija prethodno određena s obzirom na spol i dob. Kod takvog FFQ-a ispitanik mora samo odrediti koliko često konzumira navedenu namirnicu. Semikvantitativni FFQ djelomično opisuje veličinu porcije, a ispitanik konzumiranu porciju

uspoređuje s ponuđenom i definira učestalost konzumacije. Pri ispunjavanju kvantitativnog FFQ-a, ispitanik mora odabrati veličinu najčešće konzumirane porcije (mala/srednja/velika) i odrediti učestalost konzumacije te porcije za svaku pojedinu namirnicu.

Prednosti FFQ-a su što nije nužno intervjuiranje, iako daje točnije rezultate, već ispitanici mogu sami ispuniti upitnik koji se može poslati i poštom ili ispunjavati preko interneta, može se optički skenirati što je veoma korisno kod velikog broja ispitanika. Umjereno je zahtjevan za ispitanika, može biti reprezentativniji za uobičajen unos od dnevnika prehrane vođenog nekoliko dana, cijena je relativno niska pri uključivanju velikog broja ispitanika, a neki autori ga smatraju najboljom metodom za istraživanje o povezanosti prehrane i bolesti (Štalić i Jirak Alebić, 2008).

Nedostaci FFQ-a su moguća nereprezentativnost s obzirom na uobičajene namirnice i veličinu porcije, mogućnost pogreške kada se nekoliko namirnica svrsta pod jedan naziv, ukoliko sudjeluju ispitivači, metoda zahtjeva puno terenskog rada i može dugo trajati, ovisi o sposobnosti ispitanika da opiše svoju prehranu. Također, nije prikladan za određivanje apsolutnog unosa nutrijenata u velikim istraživanjima (Mandić 2003; Štalić i Jirak Alebić, 2008).

3. EKSPERIMENTALNI DIO

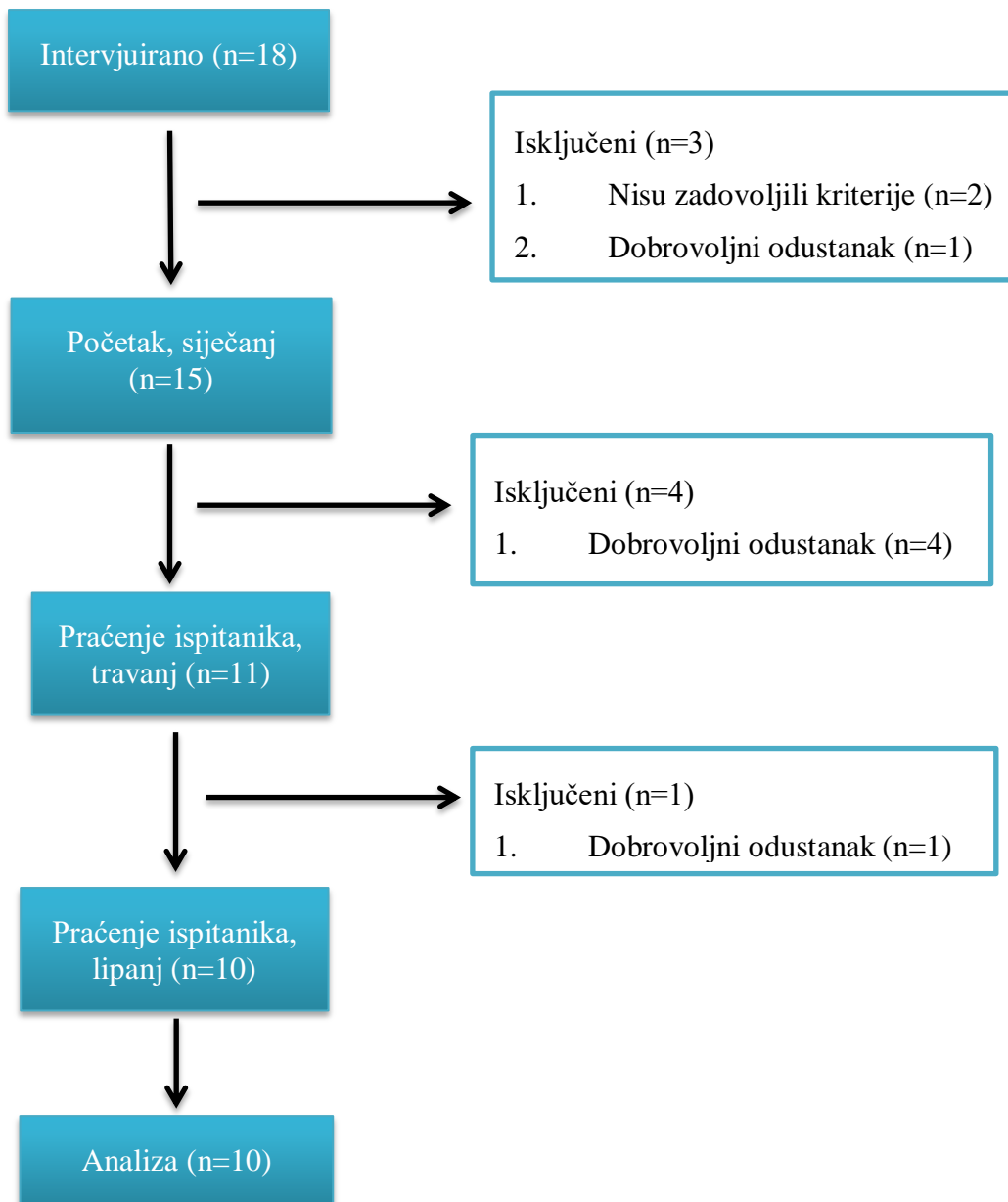
3.1. ISPITANICI

Ciljana skupina ispitanika su adolescenti prekomjerne tjelesne mase u dobi od 14 do 18 godina koji žive na području grada Zagreba. Većina ispitanika regrutirana je putem liječnika školske medicine.

Kako bi se ispitanici uključili u provedbu multidisciplinarnog projekta pod nazivom „3,2,1...Kreni!“ proveden je inicijalni probir koji je sadržavao slijedeće korake. Novodijagnosticirani pacijenti bili su upućeni na inicijalni pregled u Referentni centar za dječju gastroenterologiju i poremećaje prehrane u Klinici za dječje bolesti Zagreb kod pedijatrijskog gastroenterologa koji je učinio početne pretrage te uputio dijete na daljnje pretrage kod kardiologa. Nakon početnih pregleda, ispitanici su bili upućeni kod psihologa i nutricionista na daljnju procjenu te je donesena konačna odluka o uključivanju pacijenata u program na temelju motivacijskog intervjua i procjene prehrambenih navika. Pacijenti koji su pokazali interes i motivaciju, zajedno s vršnjacima bili su uključeni u program u trajanju od jednog školskog polugodišta (5 mjeseci) u razdoblju od 14. siječnja do 14. lipnja 2019. godine. Svi ispitanici, kao i njihovi roditelji su potpisali pristanak za sudjelovanje u projektu.

Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Klinike za dječje bolesti Zagreb, a provedeno je u skladu s Helsinškom deklaracijom i načelima dobre kliničke prakse.

U projekt je od početka bilo uključeno 15 djece u dobi od 14 do 18 godina. Prilikom provedbe projekta došlo je do odustajanja 5 djece, a projekt je uspješno završilo 10 djece (slika 1). U istraživanju je sudjelovalo 3 ispitanika muškog spola i 7 ženskog spola, a zbog neproporcionalne raspodjele s obzirom na spol najvećim dijelom će rezultati biti prikazani zajedno.



Slika 1. Dijagram tijeka faza projekta

3.2. METODE

Istraživanje na temelju kojeg je izrađen ovaj diplomski rad bio je dio opsežnijeg projekta te su provedene različite evaluacije kako bi se ocijenila učinkovitost i ostvarenje ciljeva.

Izvršena je psihološka evaluacija koja je uključivala psihološku procjenu prije i nakon završetka terapijskog tretmana. Nutricionistička evaluacija uključivala je upitnik o učestalosti konzumiranja namirnica prije i nakon završetka terapijskog tretmana u svrhu procjene promjene obrasca prehrane. Procjena promjene u razini tjelesne aktivnosti provodila se u prvom te zadnjem mjesecu terapijskog tretmana upotrebom fitness tretera. Izvršena je liječnička evaluacija prije i nakon završetka terapijskog tretmana kako bi se uvidjelo objektivno poboljšanje zdravstvenih teškoća uzrokovanih debljinom. Ispunjavanjem evaluacijskog upitnika na početku i na kraju terapijskog tretmana procijenjeno je subjektivno zadovoljstvo djeteta i roditelja uključenih u terapijski tretman. Za potrebe ovog diplomskog rada korištena je dijetetička metoda i antropometrijske metode koje prate promjenu tjelesne mase kao posljedicu nutritivne edukacije.

Uloga nutricionista u ovom projektu bila je pomoći roditeljima i djetetu pri uvođenju za njih prihvatljivih i održivih promjena u prehrani, s naglaskom na povećani unos namirnica niske energijske, a visoke nutritivne gustoće, kao i redovito praćenje i savjetovanje. Na početku provedbe samog projekta organizirane su nutricionističke i kulinarske radionice u svrhu edukacije djece i roditelja.

3.2.1. Edukacijske metode

Edukacija ispitanika tijekom projekta uključivala je 1 kulinarsku radionicu na kojoj su ispitanici zajedno s roditeljima izrađivali različita jela te 3 nutricionističke radionice koje su bile fokusirane na edukaciju djece i njihovo usvajanje zdravih prehrambenih navika.

Na samom početku provedbe projekta organizirana je kulinarska radionica u trajanju od 3 sata na kojoj su sudjelovali i roditelji i djeca. Kulinarska radionica provedena je u Centru za kulturu namirnica gdje su roditelji i djeca podijeljeni u skupine izrađivali jela visoke nutritivne, a niske energijske gustoće. Cilj ove radionice bio je upoznati ih s novim namirnicama, okusima, novim idejama za pripremu obroka, ali i potaknuti obitelj na zajedničku pripremu i konzumaciju samih obroka. Jela koja su izrađivali prikladna su za zajedničke obroke kod kuće, kao i međuobroke koje mogu ponijeti sa sobom u školu ili kada provode vrijeme izvan kuće. Tijekom radionice bilo je izrađeno 10 jela: palačinke s heljedinim brašnom, namaz od slanutka, napitak od

banane i kokosa, salata s piletinom, povrćem i heljdom, sendvič s integralnim kruhom, jajetom i povrćem, kolač od jabuka, vege burgeri, krem juha od celera s čipsom od listova peršina, domaća granola i puding od kakaa i chia sjemenki.

Provedene su i 3 nutricionističke radionice u trajanju od 60 minuta čiji je cilj bila edukacija djece o principima pravilne prehrane. Prva radionica bila je fokusirana na upoznavanje s piramidom pravilne prehrane i veličinama serviranja. Također bio je stavljen i naglasak na makronutrijente i njihove uloge u organizmu te namirnice u kojima su najviše zastupljeni. Kroz radionicu naglašavala se ravnoteža i raznovrsnost u konzumiranju namirnica. Ispitanici su kroz praktični zadatak slaganja piramide po preporučenim brojevima serviranja uvidjeli kako izgleda optimalan unos hrane tijekom jednog dana.

Druga radionica bila je fokusirana na svjesno jedenje (eng. *mindful eating*). Ispitanici su bili potaknuti razmisliti o svojim navikama prilikom konzumiranja obroka – o tome jesu li sami ili s obitelji/vršnjacima kada konzumiraju hranu, koriste li mobilni uređaj ili gledaju televiziju prilikom konzumiranja obroka, konzumiraju li hranu iz dosade, kako se osjećaju nakon obroka, itd. Također, dobili su savjete kako prepoznati fizičku od emocionalne gladi. Na kraju radionice je održana vježba gdje su ispitanici nekoliko minuta bili fokusirani na konzumaciju isključivo 1 kockice čokolade s visokim udjelom kakaa kako bi na praktičnom primjeru uvidjeli svjesno jedenje. Na kraju radionice su ispitanici dobili zadatak kroz tjedan dana bilježiti konzumiranu hranu u aplikaciju My Fitness Pal (Under Armour, Inc., Washington, SAD)

Tijekom treće radionice, ispitanici su imali zadatak osvrnuti se na unos hrane tijekom proteklog tjedna. Svatko je imao zadatak izabrati jedan dan kada su bilježili unos hrane u aplikaciju i primjenjujući novostečeno znanje, pokušati napraviti kvalitetniju verziju jelovnika, odnosno pojedine namirnice zamijeniti nutritivno bogatijim namirnicama. Cilj radionice bio je pokazati ispitanicima važnost odabira nutritivno bogate hrane.

3.2.2. Individualna nutricionistička savjetovanja

Tijekom trajanja projekta provedena su individualna nutricionistička savjetovanja u Klinici za dječje bolesti Zagreb s nutricionistom. Individualna savjetovanja u prosjeku su trajala 30-45 minuta, a pacijent je bio prisutan s jednim ili oba roditelja. Nutricionističko savjetovanje uključivalo je razgovor s pacijentom i roditeljima o prehranbenim navikama, nakon kojeg je slijedila edukacija vezana uz izbacivanje ili zamjene određenih namirnica i poboljšavanja

prehrane. Nakon toga slijedio je dogovor s pacijentom oko promjena u prehrani i pacijent je dobivao plan prehrane za idući period.

Plan prehrane bio je individualno pripremljen za svakog pacijenta, a sastojao se od prilagođenih smjernica i preporuka za broj serviranja namirnica s primjerima. Preporuke su temeljene na odabiru nutritivno bogatih namirnica i konzumacije više manjih obroka tijekom dana, kako bi se stvorile održive prehrambene navike. U smjernicama fokus je bio na odabiru vode kao pića, unosu dovoljne količine voća i povrća, davanju prednosti cjelovitim žitaricama i namirnicama koje sadrže škrob, konzumaciji mliječnih proizvoda te unosu jaja, mesa, ribe i grahorica kao izvora proteina. Pacijenti su dobili i primjere jelovnika za nekoliko dana i upute kako napraviti svoj jelovnik za iduće dane.

3.2.3. Dijetetička metoda

Podaci o prehrambenih navikama ispitanika prikupljeni su putem dijetetičke metode validiranog upitnika o učestalosti konzumacije hrane i pića (Kolaček i sur., 2017), a cjeloviti upitnik nalazi se u prilogu (prilog 1). Upitnik je ispunjavan na način da je ispitanik za svaku navedenu namirnicu ili jelo označio količinu najčešće konzumirane porcije (mala/srednja/velika) i broj konzumacija tijekom posljednjih mjesec dana na osnovu ponuđenih intervala: 0 puta mjesečno, 1-3 puta mjesečno, 1 puta tjedna, 2-4 puta tjedno, 5-6 puta tjedno, 1 puta dnevno, 2-3 puta dnevno, 4-5 puta dnevno i 6+ puta dnevno.

Upitnik sadrži informacije o konzumaciji 89 namirnica podijeljenih u 8 kategorija:

1. Mlijeko i mliječni proizvodi
2. Žitarice i proizvodi od tijesta
3. Voćni sokovi i zaslađeni napici
4. Voće
5. Povrće/mahunarke
6. Grickalice i slastice
7. Meso i mesni proizvodi, jaja, riba i masti
8. Razna jela (hamburger, pizza, tjestenina, rižoto, palačinke, juhe)

Prilikom ispunjavanja upitnika, ispitanici su za pomoć određivanja veličine porcija koristili knjigu Kvantitativni modeli namirnica i obroka (Senta i sur., 2004).

Dodatna pitanja bila su vezana uz vrstu mlijeka koju ispitanici konzumiraju (punomasno/djelomično obrano/obrano) ili zamjenu za mlijeko. Također, upitnik sadrži pitanja vezana uz uzimanje dodataka prehrani gdje su ispitanici odgovarali na pitanje uzimaju li dodatke prehrani, koliko često unutar ponuđenih intervala: 2-3 puta na dan svaki dan, 1-2 puta na dan svaki dan, 4-6 puta na tjedan i povremeno (kad se sjetim) te vrste dodataka prehrani koje uzimaju.

Ispitanici su ovaj upitnik ispunjavali 3 puta za vrijeme trajanja projekta. Prvi put neposredno prije početka samog projekta, u siječnju, drugi put za vrijeme trajanja projekta, u travnju te treći put neposredno nakon završetka projekta, u lipnju. Sukladno tome, u daljnjem tekstu i rezultatima podaci će biti navedeni kao 1. mjerenje (početno mjerenje u siječnju), 2. mjerenje (mjerenje tijekom istraživanja u travnju) i 3. mjerenje (završno mjerenje u lipnju)

Prikupljeni podaci korišteni su za određivanje unosa energije i makronutrijenata korištenjem podataka iz „Tablica o sastavu namirnica i pića“ (Kaić-Rak i Antonić, 1990). Svim namirnice koje su bile sastavni dio upitnika i kojima je utvrđena masa izračunata je energijska vrijednost, nakon čega su njihove energijske vrijednosti zbrojene te je na temelju toga izračunat prosječan dnevni unos energije i makronutrijenata za svakog ispitanika.

3.2.4. Antropometrijska mjerenja

Antropometrijska mjerenja provedena su 3 puta tijekom trajanja projekta te sukladno tome u daljnjem tekstu i rezultatima podaci će biti navedeni poput rezultata djetičkih metoda kao 1. mjerenje, 2. mjerenje i 3. mjerenje.

Antropometrijska mjerenja uključivala su mjerenje tjelesne mase i tjelesne visine. Uređaj korišten za određivanje tjelesne mase je Tanita SC-330 Body Composition Analyzer, a za određivanje tjelesne visine je korišten stadiometar Seca 206. Za procjenu stupnja uhranjenosti korištene su percentilne krivulje Centra za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC, eng. *Center for Disease Control and Prevention*) krivulje ITM za dob prilikom čega su se vrijednosti iznad 95. percentila smatrale pretilošću.

3.2.5. Statističke metode

Statistička obrada podataka provedena je u programu Statistical Package for Social Sciences 2019 (SPSS) gdje su provedene standardne metode deskriptivne statistike te Friedmanov test i Wilcoxon test.

Program Microsoft Excel 2013 korišten je za izradu grafičkih prikaza podataka i tablica.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti promjenu prehrambenih navika u adolescenata s prekomjernom tjelesnom masom ili pretilih koristeći podatke prikupljene upitnikom o učestalosti konzumacije hrane i pića.

Rezultati istraživanja podijeljeni su u 7 poglavlja, 10 tablica i 5 slika:

- udio ispitanika s obzirom na uzimanje dodataka prehrani prikazan je na slici 2
- antropometrijske karakteristike prikazane su u tablicama 4, 5, 6, 7 i 8
- usporedbe unosa energije i makronutrijenata za prvo, drugo i treće mjerenje prikazane su u tablicama 9, 10, 11 i 12
- usporedba unosa energije i makronutrijenata za prvo i drugo mjerenje prikazano je u tablici 13
- usporedba unosa energije i makronutrijenata za drugo i treće mjerenje prikazano je u tablici 14
- usporedbe prosječnog dnevnog unosa namirnica iz određenih skupina hrane prikazane su na slikama 3, 4, 5 i 6

4.1. OPĆI PODACI O ISPITANICIMA

U tablici 4 dan je prikaz općih karakteristika ispitanika na početku samog istraživanja. U projektu je sudjelovalo 10 ispitanika u dobi od 14 do 18 godina, od kojih su svi polaznici srednjih škola.

Tablica 4. Prikaz općih karakteristika ispitanika

Parametar	Ispitanici (n=10)	
	Muški	Ženski
Broj ispitanika	3	7
Prosječna dob (god)	16,0±1,7	14,9±1,5
Prosječna ITM vrijednost (kg m ⁻²)	35,8 (n=2*)	33,1 (n=7)

*početna antropometrijska mjerenja nisu dostupna za 1 ispitanika; ITM – indeks tjelesne mase

Većina ispitanika bila je ženskog spola (70%) što je prikazano u tablici 4. S obzirom na percentilne krivulje ITM za dob i spol, svi ispitanici nalaze se iznad 95. percentilne krivulje što ih svrstava u skupinu pretilih.

4.2. USPOREDBA REZULTATA ANTROPOMETRIJSKIH MJERENJA

Budući da su ispitanici adolescenti u dobi od 14 do 18 godina, kod njih dolazi do tjelesnog rasta i promjene tjelesne visine, stoga je pri svakom antropometrijskom mjerenju mjerena i tjelesna visina (tablica 5), a obzirom na to da su tjelesna masa i tjelesna visina spolno specifični, promjene su prikazane posebno za ženski i posebno za muški spol. Kod muškog spola tijekom 6 mjeseci došlo je do porasta prosječne tjelesne visine za 0,9 cm, odnosno 0,5%, a kod ženskog spola za 0,5 cm, odnosno 0,3%.

Tablica 5. Promjena tjelesne visine na početku i na kraju istraživanja s obzirom na spol

Parametar	Muški (n=2)	Ženski (n=7)
TV (cm) 1. mjerenje	179,9±1,8	165,1±6,8
TV (cm) 2. mjerenje	180,4±1,4	165,1±6,7
TV (cm) 3. mjerenje	180,8±1,1	165,6±7,3

TV – tjelesna visina

Jedni od glavnih ciljeva projekta bili su održavanje tjelesne mase, gubitak na tjelesnoj masi ili smanjenje brzine porasta tjelesne mase. Rezultati pokazuju kako je tijekom 6 mjeseci došlo do prosječnog gubitka od 2,6 kg kod ispitanika muškog spola i 2,2 kg kod ispitanica ženskog spola što je prikazano u tablici 6.

Tablica 6. Promjena tjelesne mase na početku i na kraju istraživanja s obzirom na spol

Parametar	Ispitanici (n=9)	Muški (n=2)	Ženski (n=7)
TM (kg) 1. mjerenje	96,3±19,7	115,9±23,3	90,7±16,2
TM (kg) 2. mjerenje	95,6±19,6	114,5±27,5	90,3±15,3
TM (kg) 3. mjerenje	94,0±20,1	113,3±27,3	88,5±16,1

TM – tjelesna masa

Kod ispitanika muškog spola došlo je do prosječnog gubitka tjelesne od 2,3%. U periodu između siječnja i travnja došlo je do prosječnog gubitka od 1,4 kg, a između travnja i lipnja do gubitka od 1,2 kg. Kod ispitanica ženskog spola došlo je do prosječnog gubitka tjelesne mase od 2,5%. Prosječni gubitak kilograma u periodu između siječnja i travnja bio je 0,5 kg, dok je u periodu od travnja do lipnja bio 1,8 kg.

Tijekom perioda od 5 mjeseci, kod ispitanika došlo je do prosječnog smanjenja ITM vrijednosti za 0,9 kg m⁻², odnosno 2,3%, a s obzirom na mali broj ispitanika muškog spola, rezultati nisu izraženi s obzirom na spol, već su prikazani zajedno (tablica 7).

Tablica 7. Promjena ITM vrijednosti na početku i na kraju istraživanja za sve ispitanike

Parametar	Ispitanici (n=9)	p-vrijednost
ITM (kg m⁻²) 1. mjerenje	33,7±4,9	0,008
ITM (kg m⁻²) 3. mjerenje	32,8±5,0	

p<0,05; ITM – indeks tjelesne mase

Statistička analiza Wilcoxonov test uparenih uzoraka pokazuje kako postoji statistički značajno smjernenje ITM-a kod ispitanika (p=0,008) u odnosu na 1. mjerenje.

Rezultati se mogu usporediti s tromjesečnom studijom Ranucci i sur. (2017) sličnog dizajna koji je uključivao nutritivnu i psihološku intervenciju te organiziranu tjelesnu aktivnost, gdje je došlo je do prosječnog smanjenja ITM-a za 1,07 kg m⁻². U dvanaestotjednoj pilot studiji Brito i sur. (2014) nije došlo do statistički značajne promjene ITM-a, dok je u jednogodišnjoj studiji Bocka i sur. (2014.) koja je bila fokusirana na nutritivnu i psihološku edukaciju, došlo do statistički značajnog povećanja ITM-a.

Značajnije smanjenje ITM-a je zabilježeno u institucionalnim multidisciplinarnim intervencijama, u šestomjesečnom istraživanju Dao i sur. (2004), gdje je došlo do prosječnog smanjenja ITM-a kod djevojčica za 10,0 kg m⁻², a kod dječaka za 9,0 kg m⁻² te u osmotjednom istraživanju Knöpfli i sur. (2008), gdje je prosječno smanjenje bilo 4,8 kg m⁻². U desetomjesečnom institucionalnom istraživanju Deforche i sur. (2003), kod ispitanika je došlo do prosječnog smanjenja ITM-a od 24%.

Kako bi se procijenilo postoji li statistički značajna razlika u tjelesnoj masi ispitanika prije početka projekta i nakon završetka projekta, napravljena je statistička analiza Wilcoxon test uparenih uzoraka. Prosječni gubitak tjelesne mase kod ispitanika je bio 2,29 kg što je prikazano u tablici 8.

Tablica 8. Usporedba prosječne tjelesne mase ispitanika prije i nakon istraživanja za sve ispitanike

Parametar	N	Medijan	SEM	p-vrijednost
TM (kg) 1. mjerenje	9	96,33	19,69	0,028
TM (kg) 3. mjerenje	9	94,04	20,14	

* $p < 0,05$; TM – tjelesna masa; N – broj ispitanika; SEM – standardna pogreška aritmetičke sredine

P-vrijednost iznosi 0,028 što nam govori kako postoji statistički značajna razlika u tjelesnoj masi ispitanika prije početka i nakon završetka projekta u koji su bili uključeni.

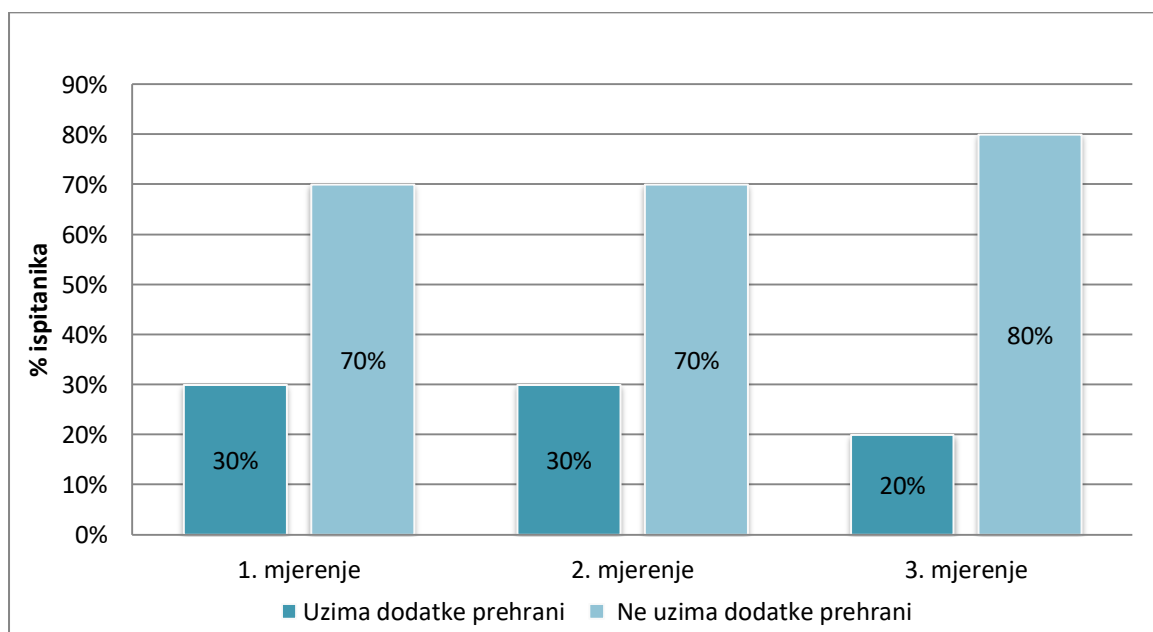
U institucionalnim intervencijskim programima došlo je do većih gubitaka tjelesne mase kod ispitanika, iako se vremensko trajanje intervencija razlikuje. U osmotjednom istraživanju Knöpfli i sur. (2008), prosječan gubitak tjelesne mase je iznosio 12,7 kg, a u desetomjesečnom istraživanju Deforche i sur. (2003), prosječno smanjenje tjelesne mase je bilo 23 kg. U istraživanju Mazloomi-Mahmoodabad i sur. (2017) pokazalo se kako nutritivna edukacija utječe na smanjenje tjelesne mase kod pretilih adolescenata i adolescenata s prekomjernom tjelesnom masom gdje je nakon 6 tjedana došlo do prosječnog smanjenja tjelesne mase od 0,73 kg.

Rezultati multidisciplinarnog programa Woolforda i sur. (2001) pokazali su kako je prosječno smanjenje ITM-a kroz 6 mjeseci bilo $2,3 \text{ kg m}^{-2}$ za ispitanike koji su završili cijeli program, dok kod onih koji su odustali došlo je do smanjenja ITM-a za $0,7 \text{ kg m}^{-2}$.

Veći i češći posjet ispitanika članovima multidisciplinarnog tima pretkazatelj je većeg gubitka tjelesne mase, međutim problematično je to što dolazi do velikog broja odustajanja ispitanika, od čega većina pacijenata izlazi iz programa prije postizanja adekvatnog ITM-a (Mameli, 2017).

4.3. PODACI DOBIVENI FFQ-OM VEZANI UZ UPOTREBU DODATAKA PREHRANI

Navike vezane uz uzimanje suplementacije ispitane su putem FFQ upitnika kroz 3 različita razdoblja. Na slici 2 prikazan je udio ispitanika koji uzimaju i koji ne uzimaju dodatke prehrani. Na početku istraživanja, u siječnju, 30% ispitanika izjavilo je kako uzima dodatke prehrani. Od toga multivitaminske pripravke 1 ispitanik uzimao je povremeno, 1 ispitanik 1-2 puta na dan, a 1 ispitanik 4-6 puta na tjedan. Ostali ispitanici nisu uzimali dodatke prehrani.



Slika 2. Udio ispitanika s obzirom na uzimanje dodataka prehrani

U travnju također je 30% ispitanika izjavilo da uzima dodatke prehrani, od čega 2 ispitanika su izjavila da povremeno konzumiraju multivitamin, dok je 1 ispitanik izjavio da konzumira multivitamin, ulje noćurka i vitamin C 4-6 puta tjedno.

U lipnju je 20% ispitanika izjavilo da konzumira suplementaciju, od čega 1 ispitanik povremeno magnezij i 1 ispitanik povremeno multivitamin. Ostali ispitanici nisu uzimali suplementaciju tijekom trajanja ovog istraživanja. Rezultati se podudaraju s istraživanjem Dwyer i sur. (2013) gdje se pokazalo kako 28% adolescenata konzumira vitamine ili mineralne tvari u obliku dodataka prehrani. U istraživanju Perlitz i sur. (2019) na području Njemačke pokazalo se kako 16,4% adolescenata uzima dodatke prehrani, od čega najviše ispitanika uzima multivitamin te vitamin C i magnezij što se također podudara s rezultatima provedenog istraživanja.

4.4. PROCJENA PROMJENE UNOSA ENERGIJE I MAKRONUTRIJENATA

Budući da je svaki ispitanik ispunjavao FFQ u 3 navrata tijekom trajanja istraživanja iz čega su dobivene prosječne vrijednosti za prosječni dnevni unos energije, ugljikohidrata, proteina i masti, proveden je Friedmanov test kako bi se vidjelo postoji li statistički značajna razlika u unosu tijekom 3 razdoblja.

Friedmanov test proveden je za usporedbu unosa energije pri 1. mjerenju (na početku istraživanja), 2. mjerenju (tijekom istraživanja) i 3. mjerenju (na kraju istraživanja) Rezultati su prikazani u tablici 9 te pokazuju statistički značajnu promjenu tijekom vremena ($p < 0,0001$) na temelju čega se može zaključiti da je tijekom vremena došlo do značajne redukcije pri unosu energije (tablica 9).

Tablica 9. Usporedba dnevnog energijskog unosa na početku, na kraju i tijekom provođenja intervencije

Parametar	N	Medijan	SEM	p-vrijednost
Energija (kcal/dan) 1. mjerenje	10	3878	1882	0,0000
Energija (kcal/dan) 2. mjerenje	10	1853	794	
Energija (kcal/dan) 3. mjerenje	10	1695	619	

$p < 0,05$; N – broj ispitanika; SEM – standardna pogreška aritmetičke sredine

Studija Kitzman-Ulrich i sur. (2009) pokazala je kako je došlo do statistički značajnog smanjenje u energijskom unosu. Kod skupine koja je prisustvovala edukaciji došlo je do prosječnog smanjenja unosa energije za 365 kcal na dan. U studiji Leme i sur. (2016) edukacija nije imala utjecaj na smanjenje energijskog unosa između intervencijske i kontrolne skupine.

Ista statistička analiza provedena je i za usporedbu unosa ugljikohidrata u 3 navrata tijekom trajanja istraživanja. Rezultati pokazuju statistički značajnu promjenu tijekom vremena, $p=0,002$ te se može zaključiti da je došlo do značajnog smanjenja unosa ugljikohidrata tijekom navedenog razdoblja (tablica 10).

Tablica 10. Usporedba dnevnog unosa ugljikohidrata na početku, na kraju i tijekom provođenja intervencije

Parametar	N	Medijan	SEM	% energijskog unosa	p-vrijednost
Ugljikohidrati (g/dan) 1. mjerenje	10	450	314	43	0,002
Ugljikohidrati (g/dan) 2. mjerenje	10	197	86	43	
Ugljikohidrati (g/dan) 3. mjerenje	10	177	86	42	

$p<0,05$; N – broj ispitanika; SEM – standardna pogreška aritmetičke sredine

Studija Kong i sur. (2013) je pokazala kako ne postoji statistički značajna razlika za unos ugljikohidrata između intervencijske skupine ($58,8\pm 8,1\%$ energijskog unosa) i kontrolne skupine ($49,5\pm 6,6\%$ energijskog unosa). Studija Ebbeling i sur. (2003) u trajanju od 12 mjeseci također je pokazala kako ne postoji statistički značajna razlika u unosu ugljikohidrata (početno $58\pm 3\%$ na $52\pm 4\%$ energijskog unosa).

Unos ugljikohidrata tijekom intervencije kretao se između $41,7\%$ i $43,4\%$ energijskog unosa čime se ne zadovoljavaju preporuke od preporučenih 45% do 65% energijskog unosa (IOM, 2005).

Friedmanov test proveden je za usporedbu unosa proteina u 3 navrata tijekom trajanja istraživanja. Rezultati pokazuju statistički značajnu promjenu tijekom vremena, $p=0,016$ što znači da je došlo do značajnog smanjenja unosa proteina tijekom navedenog razdoblja (tablica 11).

Tablica 11. Usporedba dnevnog unosa proteina na početku, na kraju i tijekom provođenja intervencije

Parametar	N	Medijan	SEM	% energijskog unosa	p-vrijednost
Proteini (g/dan) 1. mjerenje	10	158	57	16	0,016
Proteini (g/dan) 2. mjerenje	10	86	32	19	
Proteini (g/dan) 3. mjerenje	10	83	38	20	

p<0,05; M – broj ispitanika; SEM – standardna pogreška aritmetičke sredine

Istraživanje Ebbeling i sur. (2003) u trajanju od jedne godine pokazalo je kako nije bilo statistički značajne promjene u unosu proteina kod intervencijske skupine (početno 17±2% na 20±1% energijskog unosa). Istraživanje Kong i sur. (2013) u trajanju od 6 mjeseci pokazala je kako je kod intervencijske skupine unos proteina bio veći (17,9±3,8% energijskog unosa) u odnosu na kontrolnu skupinu (15,9±2,7% energijskog unosa).

Ista analiza provedena je kako bi se usporedio unos masti u 3 navrata tijekom trajanja istraživanja. Rezultati pokazuju kako je došlo do statistički značajne promjene tijekom vremena, p=0,002 te se može zaključiti da je došlo do značajnog smanjenja u unosu masti (tablica 12).

Unos proteina tijekom intervencije kretao se između 16,3% i 20,3% energijskog unosa čime se zadovoljavaju preporuke od preporučenih 10% do 30% energijskog unosa (IOM, 2005).

Tablica 12. Usporedba dnevnog unosa masti na početku, na kraju i tijekom provođenja intervencije

Parametar	N	Medijan	SEM	% energijskog unosa	p-vrijednost
Masti (g/dan) 1. mjerenje	10	168	73	39	0,002
Masti (g/dan) 2. mjerenje	10	91	44	44	
Masti (g/dan) 3. mjerenje	10	78	37	42	

p<0,05; N – broj ispitanika; SEM – standardna pogreška aritmetičke sredine

Rezultati Friedmanovog testa pokazuju kako je došlo do statistički značajnog smanjenja u unosu energije i makronutrijenata kod ispitanika tijekom trajanja ovog istraživanja. Unos masti tijekom intervencije kretao se između 39,0% i 41,5% energijskog unosa što je više od preporučenih vrijednosti da unos ne prelazi 25% do 30% dnevnog unosa (IOM, 2005).

U studiji Pakpour i sur. (2015) nakon jednogodišnje studije došlo je do redukcije u unosu masti kod intervencijske skupine, čije su vrijednosti slične vrijednostima ovog istraživanja, ($74,40 \pm 42,39$ g/dan) u odnosu na kontrolnu skupinu ($95,73 \pm 40,10$ g/dan). U jednogodišnjoj studiji Ebbeling i sur. (2003) došlo je do statistički značajnog smanjenja u unosu masti (početno $33 \pm 1\%$ na $29 \pm 3\%$ energijskog unosa). U studiji Saelens i sur. (2002) u trajanju od 7 mjeseci nije došlo do statistički značajne promjene u unosu masti, unos na početku intervencije je iznosio $33,9 \pm 8,8\%$ ukupnog energijskog unosa, a na kraju intervencije $32,9 \pm 9,4\%$ ukupnog energijskog unosa.

Budući da su prikupljeni podaci dobiveni od iste grupe ljudi tijekom različitih razdoblja te je broj elemenata u uzorku 10, za analizu je korišten i Wilcoxonov test uparenih vrijednosti, kako bi se analiziralo je li kroz obje faze intervencije došlo do statistički značajnih promjena.

Wilcoxonovim testom uparenih vrijednosti uspoređene su prosječne vrijednosti za unos energije, proteina, ugljikohidrata i masti prije samog početka projekta tijekom 1. i 2. mjerenja što je prikazano u tablici 13. Test je proveden kako bi se ispitalo postoji li statistički značajna razlika

u unosu energije i makronutrijenata i time utvrdilo ima li nutritivna intervencija utjecaj na smanjenje unosa hrane.

Tablica 13. Rezultati Wilcoxonovog testa uparenih vrijednosti za unos energije i makronutrijenata prilikom 1. i 2. mjerenja

Parametar	1. mjerenje	2. mjerenje	p-vrijednost
Energija (kcal/dan)	3878 ± 1882	1853 ± 794	0,005
Proteini (g/dan)	158 ± 57	87 ± 32	0,005
Ugljikohidrati (g/dan)	450 ± 314	198 ± 87	0,013
Masti (g/dan)	168 ± 73	91 ± 44	0,005

$p < 0,05$

Rezultati pokazuju kako postoji statistički značajna razlika u unosu energije, proteina, ugljikohidrata i masti nakon 3 mjeseca intervencije, što je prikazano u tablici 13.

Prosječan unos energije prije početka istraživanja iznosio je 3878 kcal dnevno, a 3 mjeseca nakon početka intervencije smanjio se na prosječno 1853 kcal dnevno. Postoji statistički značajno smanjenje u vrijednostima unosa energije od vremena prije početka istraživanja ($M=3878$, $SEM=1882$) do razdoblja od 3 mjeseca nakon početka intervencije ($M=1853$, $SEM=794$), $p=0,005$. Rezultati pokazuju i kako je kod svih 10 osoba došlo do smanjenja u unosu energije.

Rezultati se mogu usporediti s energijskim unosom adolescenata u Austriji čiji je prosječan dnevni unos 1840 kcal (Elmadfa i sur., 2012) i Belgiji gdje iznosi 1850 kcal (Bel i sur., 2016). U Sloveniji prosječan dnevni energijski unos kod adolescenata je viši, kod muškog spola iznosi 3035 kcal, a ženskog spola 2320 kcal (Filder Mis i sur., 2012). Studija Hartmann i sur. (2015) pokazuje kako je prosječan energijski unos u Njemačkoj kod adolescenata muškog spola 2890 kcal, a ženskog spola 2100 kcal.

Prosječan unos ugljikohidrata prije početka istraživanja iznosio je 450 g dnevno, a nakon 3 mjeseca smanjen je na 197 g dnevno. Test je pokazao statistički značajno smanjenje u vrijednostima za unos ugljikohidrata od vremena prije početka istraživanja ($M=450$, $SEM=314$) do razdoblja od 3 mjeseca nakon početka intervencije ($M=197$, $SEM=86$), $p=0,013$. Kod 9 osoba

je došlo do smanjenja unosa ugljikohidrata, a kod 1 osobe je unos ugljikohidrata bio povećan tijekom ovog razdoblja.

Rezultati se mogu usporediti s istraživanjem Lopes i sur. (2017) gdje se pokazalo kako adolescenti u Španjolskoj muškog spola konzumiraju prosječno 208 g, a žene 227 g ugljikohidrata dnevno. U studiji Hansen i sur. (2015) se pokazalo kako norveški adolescenti muškog spola konzumiraju prosječno 219 g, a ženskog spola 247 g na dan. Studija Filder i sur. (2012) pokazala je kako adolescenti u Sloveniji konzumiraju prosječno 370 g ugljikohidrata na dan, dok u Njemačkoj adolescenti muškog spola konzumiraju prosječno 355 g, a ženskog 274 g ugljikohidrata dnevno (Hartmann i sur., 2015).

Prosječan unos masti prije početka istraživanja je iznosio 168 g dnevno, a nakon 3 mjeseca smanjen je na 91 g dnevno. Dokazano je statistički značajno smanjenje u unosu masti za period prije istraživanja ($M=168$, $SEM=73$) do razdoblja od 3 mjeseca nakon početka intervencije ($M=91$, $SEM=44$), $p=0,005$. Kod svih 10 osoba došlo je do smanjenja u unosu masti u ovom razdoblju. Rezultati se mogu usporediti s istraživanjem (Sette i sur., 2011) koje je pokazalo kako adolescenti u Italiji konzumiraju prosječno 96 g masti dnevno, dok je u Sloveniji unos masti kod adolescenata prosječno 82 g na dan (Filder Mis i sur., 2012). Kod adolescenata muškog spola u Francuskoj unos masti je prosječno 77 g, a kod ženskog spola 66 g na dan (Anses i sur., 2017).

Prosječan unos proteina prije početka istraživanja iznosio je 158 g dnevno, a nakon 3 mjeseca smanjen je na 87 g dnevno. Test je pokazao statistički značajno smanjenje u vrijednostima za unos proteina od vremena prije početka istraživanja ($M=158$, $SEM=57$) do razdoblja od 3 mjeseca nakon početka intervencije ($M=87$, $SEM=32$), $p=0,005$. Kod svih 10 osoba je došlo do smanjenja u unosu proteina.

Istraživanje pokazuje kako adolescenti u Sloveniji imaju približno jednak prosječni unos proteina, kod adolescenata ženskog spola on iznosi 86 g dnevno, dok je kod muškog spola malo viši i iznosi 96 g dnevno (Hartmann i sur., 2015). U Italiji prosječan dnevni unos kod ženskog spola iznosi 82 g, a kod muškog spola 99 g dnevno (Sette i sur., 2011), dok je u Portugalu prosječan unos od 83 g kod žena, a 104 g kod muškaraca (Lopes i sur., 2017). U Turskoj u prosjeku adolescenti muškarci unose 61 g proteina dnevno, a žene 50 g (Güler i sur., 2014).

Tablica 14. Rezultati Wilcoxonovog testa uparenih vrijednosti za unos energije i makronutrijenata prilikom 2. i 3. mjerenja

Parametar	2. mjerenje	3. mjerenje	p-vrijednost
Energija (kcal/dan)	1853±794	1695±616	0,333
Proteini (g/dan)	87±32	83±38	0,575
Ugljikohidrati (g/dan)	197±87	177±86	0,575
Masti (g/dan)	91±44	78±37	0,445

p<0,05

Rezultati Wilcoxonovog testa uparenih vrijednosti su pokazali kako ne postoji statistički značajna razlika u unosu energije, proteina, ugljikohidrata i masti uspoređujući razdoblje između 2. i 3. mjerenja (tablica 14).

Prosječan unos energije 3 mjeseca nakon početka intervencije iznosila 1853 kcal dnevno, a 5 mjeseci nakon početka intervencije je smanjen na prosječno 1695 kcal dnevno. Ne postoji statistički značajno smanjenje u vrijednostima unosa energije od razdoblja od 3 mjeseca nakon početka intervencije (M=1853, SEM=794) do razdoblja od 5 mjeseci nakon početka intervencije (M=1695, SEM=616), p=0,333. Kod 7 osoba došlo je do smanjenja u unosu energije, dok kod 3 osobe unos energije je bio povećan u odnosu na prošlo razdoblje. Rezultati se mogu usporediti s istraživanjem Hansen i sur. (2015) gdje se pokazalo kako je prosječan dnevni unos adolescentica u Norveškoj 1690 kcal, dok je kod adolescenata muškog spola nešto viši i iznosi 2050 kcal.

Prosječan unos proteina 3 mjeseca nakon početka intervencije iznosio je 87 g na dan, a 5 mjeseci nakon početka intervencije smanjio se na prosječno 83 g na dan. Ne postoji statistički značajno smanjenje u vrijednostima unosa proteina od razdoblja od 3 mjeseca nakon početka intervencije (M=87, SEM=32) do razdoblja od 5 mjeseci nakon početka intervencije (M=83, SEM=38), p=0,575. Kod 7 osoba došlo je do smanjenja u unosu proteina, dok je kod 3 osobe unos proteina bio veći u odnosu na prošlo razdoblje. Preporuke za unos proteina kod adolescenata iznose 0,85 g/kg tjelesne mase (IOM, 2006) što kod ispitanika iznosi 80 g proteina dnevno. Prosječan unos proteina na kraju istraživanja je bio 83 g na dan iz čega je vidljivo da su dnevne potrebe za proteinima zadovoljene.

Prosječan unos ugljikohidrata prilikom 2. mjerenja iznosio je 197 g na dan, a prilikom 3. mjerenja smanjio se na prosječno 177 g na dan. Ne postoji statistički značajno smanjenje u vrijednostima unosa proteina od razdoblja od 3 mjeseca nakon početka intervencije (M=197, SEM=87) do razdoblja od 5 mjeseci nakon početka intervencije (M=177, SEM=86), $p=0,575$. Šest osoba je smanjilo unos ugljikohidrata, a 4 osobe su povećale unos tijekom ovog razdoblja. Dnevne potrebe za unos ugljikohidrata procijenjene su na vrijednost od 130 g/dan (IOM, 2006), a budući da je na kraju istraživanja prosječan dnevni unos iznosio 177 g, vidljivo je da su potrebe zadovoljene. Međutim, preporuka za energijski unos ugljikohidratima iznosi 45 do 65% dnevno (IOM, 2005), dok je on na kraju istraživanja kod ispitanika iznosio 41,7% te je vidljivo da nije dostatan.

Prosječan unos masti 3 mjeseca nakon početka intervencije iznosio je 91 g dnevno, a 5 mjeseci nakon početka intervencije smanjio se na prosječno 78 g dnevno. Ne postoji statistički značajno smanjenje u vrijednostima unosa masti od razdoblja od 3 mjeseca nakon početka intervencije (M=91, SEM=44) do razdoblja od 5 mjeseci nakon početka intervencije (M=78, SEM=37), $p=0,445$. Kod 6 osoba došlo je do smanjenja u unosu masti, dok je kod 4 osobe došlo do povećanja u unosu masti u odnosu na prošlo razdoblje. Preporuka za udio energije koji dolazi iz masti je da ne prelazi 30% kod pretilih adolescenata i adolescenata s prekomjernom tjelesnom masom (IOM, 2005), dok rezultati pokazuju kako je on na kraju istraživanja bio 41,5%, što se smatra previsokim.

Rezultati Wilcoxonovog testa uparenih vrijednosti pokazuju kako je unutar prva 3 mjeseca od početka istraživanja došlo do statistički značajne razlike u unosu energije, proteina, masti i ugljikohidrata čime se može zaključiti da je multidisciplinarni pristup, čiji dio je bila i nutritivna intervencij, imao utjecaj na promjenu prehrambenih navika. Prosječni gubitak tjelesne mase kod ispitanika je u prva 3 mjeseca iznosio 0,7 kg, što je u prosjeku 0,23 kg mjesečno u tom periodu.

Rezultati iz druge faze istraživanja pokazuju kako ne postoji statistički značajna razlika u unosu energije, proteina, ugljikohidrata i masti između 2. i 3. mjerenja, a može se objasniti malim gubitkom tjelesne mase unutar prva 3 mjeseca kod ispitanika što je moglo djelovati na smanjenje njihove motivacije. Naime, za tu dobnu skupinu karakteristična je urođena sklonost za trenutačno nagrađivanje i postizanje brzih rezultata (Mahan i Raymond, 2017), a to je u ovom slučaju smanjenje tjelesne mase. Budući da je u prva 3 mjeseca došlo do malog gubitka na tjelesnoj masi,

to je mogao biti razlog gubitka motivacije, a kod 5 ispitanika i razlog odustajanja od samog projekta.

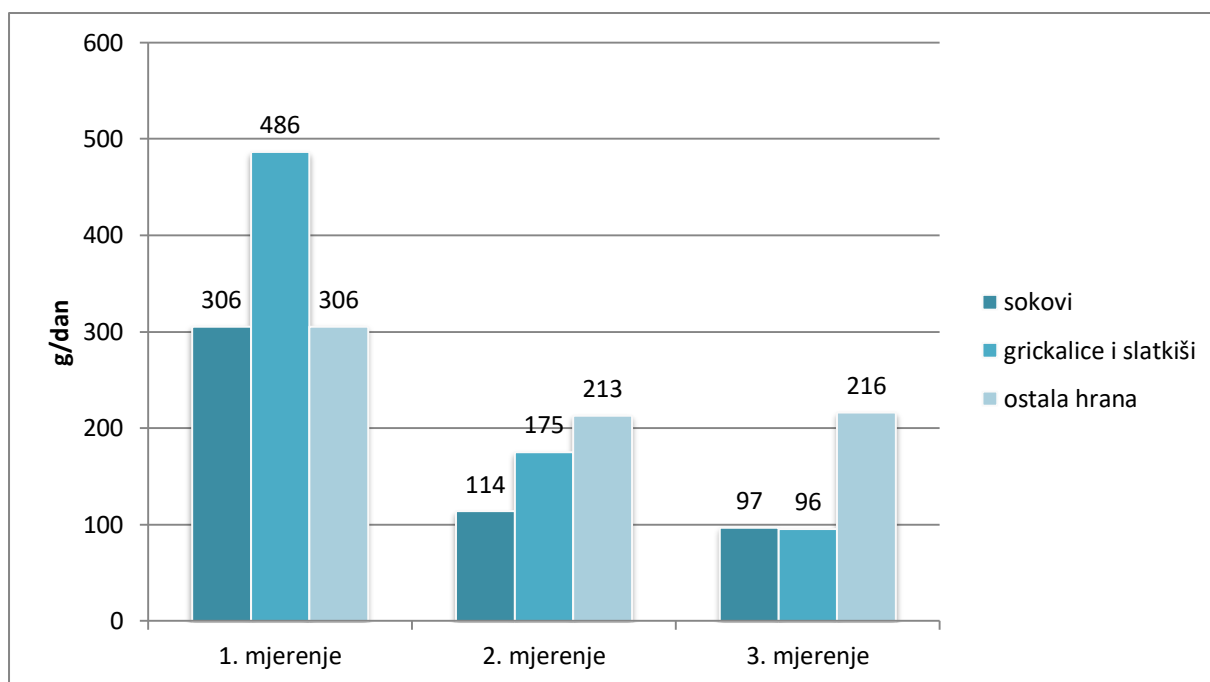
Rezultati između 2. i 3. mjerenja ne pokazuju statistički značajnu razliku u unosu energije i makronutrijenata, ali kod ispitanika je došlo do gubitka tjelesne mase. Prosječni gubitak tjelesne mase kod ispitanika bio je 1,65 kg, što iznosi 0,8 kg mjesečno u tom periodu. Preporuke za gubitak tjelesne mase kod adolescenata su 1 do 2 kg na mjesec (Daniels, 2005) te je stoga prosječan gubitak tjelesne mase kod ispitanika prihvatljiv.

4.6. PROCJENA PROMJENE KOLIČINE KONZUMACIJE ODREĐENIH SKUPINA HRANE

Istraživanja pokazuju kako je kod adolescenata velika učestalost konzumacije brze hrane, grickalica i slatkiša te zaslađenih pića koji su najčešće bogati soli, šećerom i mastima koje doprinose visokom energijskom unosu (Moreno i sur., 2010). Istovremeno, većina adolescenata ne konzumira preporučene količine serviranja voća i povrća (Vereecken i sur., 2015.). Stoga cilj ove analize je uvidjeti je li došlo do promjene u dnevnom unosu namirnica iz različitih skupina potaknuto nutritivnom intervencijom.

Upitnik o učestalosti konzumiranja hrane i pića u skupini zaslađenih pića i sokova sadržavao je slijedeće namirnice: juice, drugi juicevi, voćni sokovi, Cedevita i slični napici, ledeni čaj, gazirana bezalkoholna pića, bezalkoholna pića (bez šećera), voćni sirup (sirupi i koncentri). Prosječan dnevni unos pri 1., 2. i 3. mjerenju su prikazani na slici 3. Iako se prosječni dnevni unos zaslađenih pića na kraju projekta smanjio za čak 209 g s obzirom na unos prije početka provedbe, Friedmanov test pokazuje kako ne postoji statistički značajna promjena u unosu ($p=0,150$).

U osmomjesečnoj randomiziranoj studiji Smith i sur. (2014) također je došlo do statistički značajnog smanjenja konzumacije zaslađenih pića što je bilo potaknuto edukacijom u školskom okruženju ($p=0,01$). Također došlo je i do statistički značajnog smanjenja u konzumaciji u studiji Bock i sur. (2014) potaknuto individualnim savjetovanjima adolescenata i njihovih roditelja. Pokazalo se kako edukacije usmjerene na smanjenje konzumacije zaslađenih pića među adolescentima u školskom okruženju su veoma uspješne u smanjenju konzumacije zaslađenih pića te povećanju konzumacije vode i mlijeka (Vézina-Im i sur., 2016)



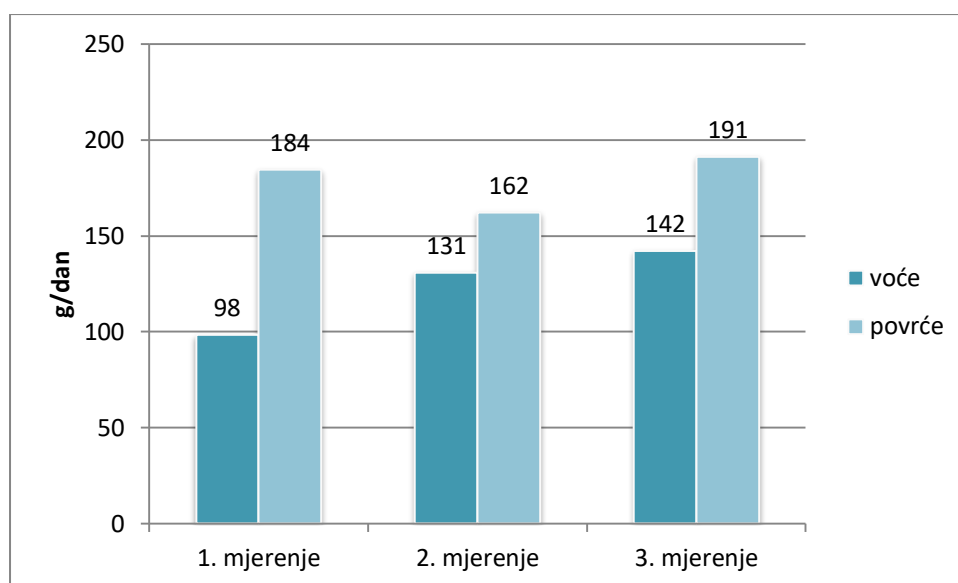
Slika 3. Usporedba prosječnog dnevnog unosa namirnica (g/dan) iz skupine zaslađenih pića, grickalica i slatkiša te ostale hrane prilikom tri mjerenja

U skupini grickalica i slatkiša upitnik je sadržavao slijedeće namirnice: čips, kokice, krekeri, keksi, kolači, čokolada, ostali slatkiši (bomboni, lizalice), kava ili čaj, žvakaće gume (sa šećerom/bez šećera). Prosječan dnevni unos smanjio se za 391 g što je prikazano na slici 3. Friedmanov test pokazuje kako postoji statistički značajna promjena u unosu grickalica i slatkiša s obzirom na razdoblje prije početka provedbe projekta ($p=0,001$). U istraživanju Black i sur. (2010) također je došlo do statistički značajnog smanjenja u konzumaciji slatkiša i slastica potaknuto edukacijom. Međutim, u istraživanju Leme i sur. (2016) nije utvrđeno statistički značajno smanjenje konzumacije slatkiša i grickalica što se pokušalo potaknuti različitim školskim radionicama. U studiji Pakpour i sur. (2015) došlo je do smanjenja konzumacije slatkiša ($3,89 \pm 1,65$ serviranja) i grickalica nakon jednogodišnje intervencije u usporedbi s kontrolnom skupinom ($4,55 \pm 1,71$ serviranja).

U skupini ostale hrane nalazile su se slijedeće namirnice: hamburger, pizza, tjestenina (bolognese, sa sirom), rižoto, palačinke, juha (krem, povrtna), juha (ostale). Prosječan dnevni unos prilikom 3 mjerenja prikazan je na slici 3. Došlo je do smanjenja prosječnog dnevnog unosa namirnica za 89 g u odnosu na početak istraživanja. Rezultati Friedmanovog testa pokazuju kako ne postoji statistički značajno smanjenje unosa ostale hrane tijekom vremena ($p=0,301$). U osmomjesečnoj studiji Shin i sur. (2015) došlo je povećanja u konzumaciji brze hrane kod pretlih

adolescenata. Edukacija u školskom okruženju usmjerena na odabir nutritivno bogatije, a energijski siromašnije hrane i hrane s manjim udjelom masti u restoranima brze prehrane i u školama ima velik utjecaj na odabir hrane u tim objektima (Allen i sur., 2007). U studiji Contento i sur. (2010) u trajanju od 8 do 10 tjedana koja se temeljila na bihevioralnoj edukaciji u školskom okruženju, došlo je do smanjenja unosa zaslađenih pića, grickalica te konzumiranja manjih porcija brze hrane.

U skupini voća upitnik je sadržavao slijedeće namirnice: jabuka ili kruška, naranča, grejp, mandarina, banana, breskva, nektarina, dinja, lubenica, grožđe, jagoda, malina, kupina, ribiz, ananas, grožđice/suhe šljive, orašasto voće (lješnjak, orah, badem). Prosječan dnevni unos prilikom 3 mjerenja prikazan je na slici 4. Friedmanov test je proveden kako bi se uvidjelo je li došlo do promjene unosa voća među ispitanicima. Došlo je do povećanja prosječnog dnevnog unosa za 43,7 g, odnosno 30,7% u odnosu na prvo mjerenje, međutim test pokazuje kako nema statistički značajne pomjene u unosu voća ($p=0,122$).



Slika 4. Usporedba prosječnog dnevnog unosa namirnica (g/dan) iz skupine voća i povrća prilikom 3 mjerenja

U skupini povrća upitnik je sadržavao slijedeće namirnice: luk, češnjak, paprika, rajčica, mrkva, brokula, cvjetača, krumpir, špinat, blitva, repa, rotkvica, kupus, kelj, zelena salata, miješano povrće, kiselo povrće, grah, mahune, grašak. Došlo je do povećanja prosječnog dnevnog unosa za 7 g u odnosu na prvo mjerenje, što je prikazano na slici 4. Rezultati

Friedmanovog testa pokazuju kako ne postoji statistički značajna promjena u unosu povrća ($p=0,497$).

U istraživanju Craven i sur. (2011) nije došlo do statistički značajnog povećanja u konzumaciji voća i povrća tijekom petomjesečne edukacije. Kod intervencijske skupine došlo je do povećanja u konzumaciji povrća za 26,2%, a voća za 27,9%, a kod kontrolne skupine konzumacija povrća porasla je za 16,1%, a voća za 17,2%. Kod istraživanja Brito i sur. (2014) također nije došlo do statistički značajnog povećanja u konzumaciji voća i povrća tijekom pilot studije u trajanju od 12 tjedana gdje je bila prisutna edukacija adolescenata i njihovih roditelja. Nakon šestomjesečne intervencije nije bilo statistički značajne razlike u konzumaciji voća niti u studiji Brennan i sur. (2013) između intervencijske skupine ($2,98 \pm 1,13$ serviranja/dan) i kontrolne skupine ($3,00 \pm 0,71$ serviranja/dan).

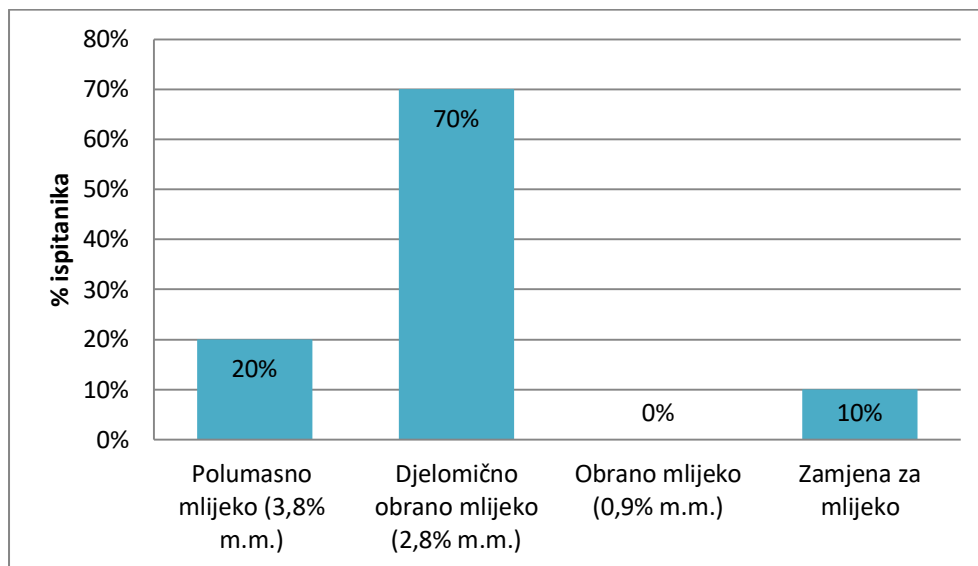
Studija Wengle i sur. (2011) pokazuje kako nije bilo statistički značajne promjene niti nakon šestomjesečne intervencije u unosu voća i povrća u kontrolnoj skupini (promjena s $1,9 \pm 1,5$ na $1,8 \pm 1,7$ serviranja/dan, $p=0,79$) u odnosu na intervencijsku skupinu (promjena s $2,9 \pm 2,7$ na $2,0 \pm 2,0$ serviranja/dan, $p=0,63$).

Nacionalne smjernice preporučuju konzumaciju od barem 400 g voća i povrća na dan, a prosječan unos voća i povrća u ovoj skupini nakon intervencije iznosio je 333 g dnevno čime se ne zadovoljavaju preporuke za unos.

U skupini mlijeka i mliječnih proizvoda upitnik je sadržavao slijedeće namirnice: mlijeko, kakao i čokoladno mlijeko, vrhnje, polutvrđi i tvrdi sir, sirni namaz, svježi kravliji sir, jogurt, acidofil i kefir, voćni jogurt, sladoled, puding i mliječni deserti te zamjene za mlijeko. Prosječan dnevni unos prilikom 3 mjerenja prikazan je na slici 6. Došlo je do smanjenja prosječnog dnevnog unosa za 259 g te Friedmanov pokazuje kako ne postoji statistički značajna razlika u unosu ($p=0,273$). U randomiziranoj kontroliranoj studiji u trajanju od 6 mjeseci Leme i sur. (2016) također nije došlo do značajnih promjena u konzumaciji mlijeka i mliječnih proizvoda, kao niti u šestomjesečnoj studiji Brennan i sur. (2013) nije došlo do statistički značajne promjene interventne skupine ($3,63 \pm 1,61$ serviranja/dan) u odnosu na kontrolnu skupinu ($3,59 \pm 1,62$ serviranja/dan). Međutim, u studiji Bock i sur. (2014) je nakon intervencije u trajanju od godine dana došlo do statistički značajnog smanjenja unosa mliječnih proizvoda.

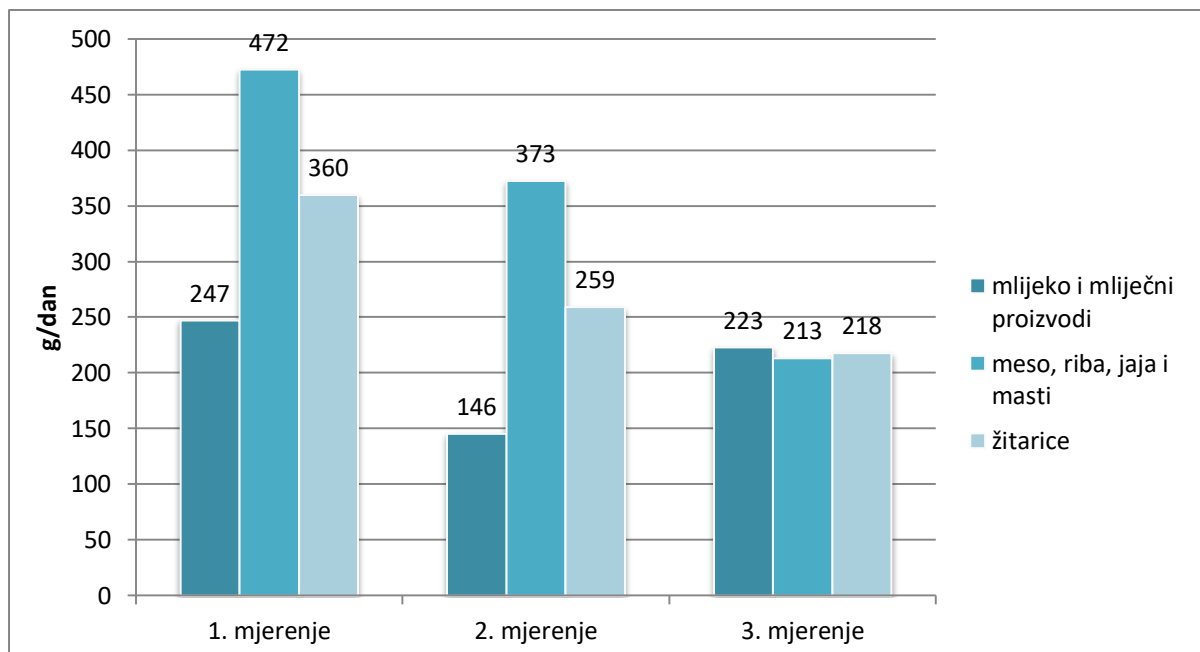
Navike vezane uz konzumaciju vrste mlijeka među ispitanicima su ispitane putem upitnika o učestalosti konzumacije hrane i pića gdje su mogli odabrati između 4 ponuđena

odgovora. Navike vezane uz vrstu mlijeka se nisu mijenjale tijekom provedbe projekta i prikazane su na slici 5.



Slika 5. Udio ispitanika s obzirom na vrstu konzumacije mlijeka tijekom 5 mjeseci

Najveći broj ispitanika, njih 7 konzumira djelomično obrano mlijeko s oko 2,8% mliječne masti. Dva ispitanika konzumiraju polumasno mlijeko s oko 3,8% mliječne masti, dok 1 ispitanik ne konzumira mlijeko, već koristi zamjene za mlijeko i to zobeno, sojino, lješnjakovo i bademovo mlijeko. Nitko od ispitanika ne konzumira obrano mlijeko s oko 0,9% mliječne masti.



Slika 6. Usporedba prosječnog dnevnog unosa namirnica (g/dan) iz skupine mlijeka i mliječnih proizvoda, žitarica te mesa, ribe, masti i ulja prilikom 3 mjerenja.

U skupini žitarica upitnik je sadržavao slijedeće namirnice: čokolino, čokoladne pahuljice, kukuruzne pahuljice, zobene pahuljice ili muesli, bijeli kruh, crni i polubijeli kruh, raženi/integralni kruh, griz, žganci, tjestenina, njoki i knedle, riža, kukuruz, ostale žitarice. Došlo je do smanjenja prosječnog dnevnog unosa namirnica iz skupine žitarice za 199 g u odnosu na 1. mjerjenje, što je prikazano na slici 6. Međutim, Friedmanov test pokazuje kako ne postoji statistički značajna razlika u unosu ($p=0,150$).

Upitnik je sadržavao slijedeće namirnice u skupini mesa, ribe, ulja i masti: hrenovke, kobasice, pljeskavice, salama, pašteta, slanina, parizer, piletina, puretina, svinjetina, govedina, panirana piletina, panirana svinjetina, jaja, maslac, margarin, ulja i riba. U toj skupini namirnica došlo je do smanjenja u prosječnom unosu za 25 g, međutim Friedmanov test je pokazao kako ne postoji statistički značajna razlika ($p=0,500$).

Rezultati se poklapaju s rezultatima istraživanja Leme i sur. (2016) gdje se pokazalo kako intervencija nije imala utjecaj na promjenu unosa mesnih proizvoda niti žitarica.

4.7. NEDOSTACI ISTRAŽIVANJA

Nedostatak ovog istraživanja je to što je provedeno na malom broju ispitanika (n=10) te što među prikupljenim podacima nedostaju početna antropometrijska mjerenja za jednog ispitanika.

Također, korišteni FFQ nije nužno najbolji alat za određivanje unosa energije zbog njegovog, već ranije navedenog, nedostatka što može doći do izostavljanja određenih namirnica. Međutim, budući da je analiza provedena 3 puta ona može biti toliko indikativna da ukazuje je li došlo do smanjenja ili povećanja unosa hrane za koju se smatra da je najznačajniji izvor energije kod ove dobne skupine.

5. ZAKLJUČCI

S obzirom na postavljeni cilj koji je bila procjena promjene prehrambenih navika i indeksa tjelesne mase potaknuto nutritivnom intervencijom u sklopu multidisciplinarnog pristupa možemo zaključiti sljedeće:

1. Utvrđena je statistički značajna razlika u vrijednosti indeksa tjelesne mase na početku i na kraju istraživanja kod svih ispitanika ($p=0,008$)
2. Došlo je do statistički značajnog smanjenja unosa energije ($p>0,0001$) i makronutrijenata: ugljikohidrata ($p=0,002$), proteina ($p=0,016$) i masti ($p=0,002$) kod ispitanika tijekom ukupnog trajanja ovog istraživanja.
3. Usporedbom rezultata 1. i 2. mjerenja utvrđeno je statistički značajno smanjenje u unosu energije ($p=0,005$), proteina ($p=0,005$), masti ($p=0,005$) i ugljikohidrata ($p=0,013$).
4. Ne postoji statistički značajna razlika u unosu energije ($p=0,333$), proteina ($p=0,575$), ugljikohidrata ($p=0,575$) i masti ($p=0,445$) uzimajući u obzir rezultate 2. i 3. mjerenja, što bi se moglo tumačiti smanjenom motivacijom u ispitanika u 2. dijelu intervencije.
5. Uspoređujući unos pojedinih skupina namirnica na početku i na kraju intervencije jedino je u skupini grickalica i slatkiša ($p=0,001$) došlo do statistički značajnog smanjenja unosa. U ostalim skupinama namirnica nije došlo do statistički značajne promjene u unosu tijekom trajanja istraživanja.
6. Nutritivna intervencija u sklopu multidisciplinarnog pristupa utjecala je na promjenu prehrambenih navika te se učinak najviše očitovao u smanjenju ukupnog energijskog unosa, unosa masti, proteina i ugljikohidrata, a od specifičnih skupina namirnica značajno je bio smanjen unos slatkiša i grickalica. U budućim istraživanjima potrebno je utvrditi dugoročnu održivost postignutih promjena prehrambenih navika i indeksa tjelesne mase, odnosno ispitati učinak i važnost pojedinih komponenata multidisciplinarnog pristupa u ovisnosti o dugotrajnosti praćenja ispitanika.

6. LITERATURA

Ahrens, W., Pigeot, I., Pohlabein, H., De Henauw, S., Lissner, L., Molnar, D. (2014) Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *Int. J. Obes.* **38**, 99–107.

Al Khudairy, L., Loveman, E., Colquitt, J.L., Mead, E., Johnson, R.E., Fraser, H., Olajide, J., Murphy, M., Velho, R.M., O'Malley, R., Azevedo, L.B., Ells, J.L., Metzendorf, J.I., Rees, K. Alizadeh, Z., Khosravi, S., Borna, S. (2013) Obese and overweight children and adolescents: an algorithmic clinical approach. *Iran. J. Pediatr.* **23**, 621–631.

Allen, K., Taylor, J., Kuiper, R. (2007). Effectiveness of Nutrition Education on Fast Food and Adolescents. *Choices in Adolescents. J. Sch. Nurs.* **23**, 337-341.

Anses (2017) French Agency for Food, Environmental and Occupational Health and Safety. National individual study of food consumption 3 (INCA 3) <<https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>> Pristupljeno 30. listopada 2019.

Bagherniya, M., Taghipour, A., Sharma, M., Sahebkar, A., Contento, I.R., Keshavarz S.A., Darani, M.F., Safarian, M. (2018) Obesity intervention programs among adolescents using social cognitive theory: a systematic literature review. *Health Educ. Res.* **33**, 26-39.

Barlow, S.E., Dietz, W.H. (1998) Obesity evaluation and treatment: expert committee recommendations. *Pediatrics* **102**, 29-40.

Bel, S., Van den Abeele, S., Lebacqz, T., Ost C., Brocatus, L., Stiévenart, C., Teppers, E., Tafforeau, J., Cuyper, K., (2016) Protocol of the Belgian Food Consumption Survey 2014: objectives, design and methods. *Arch. Public Health* **74**, 20-26.

Berge, J.M., Wall, M., Hsueh, T.F., Fulkerson, J.A., Larson, N., Neumark-Sztainer, D. (2015) The protective role of family meals for youth obesity: 10-year longitudinal associations. *J. Pediatr.* **166**, 296-301.

Biro, F.M., Wien, M. (2000) Childhood obesity and adult morbidities. *Am. J. Clin. Nutr.* **91** 1499–1505.

Black, M.M., Hager, E.R., Le, K., Anliker, J., Arteaga, S.S., Diclemente, C., Gittelsohn, J., Magder, L., Papas, M., Snitker, S., Treuth, M.S., Wang, Y. (2010) Challenge! Health promotion/obesity prevention mentorship model among urban, black adolescents. *Pediatrics* **126**, 280–288.

- Bock, D.E., Robinson, T., Seabrook, J.A., Rombeek, M., Norozi, K., Filler, G., Rauch, R., Clarson, C.L. (2014) The Health Initiative Program for Kids (HIP Kids): effects of a 1-year multidisciplinary lifestyle intervention on adiposity and quality of life in obese children and adolescents—a longitudinal pilot intervention study. *BMC Pediatr.* **14**, 296, doi: 10.1186/s12887-014-0296-1.
- Brennan, L., Walkley, J., Wilks, R., Fraser, S., Greenway, K. (2013) Physiological and behavioural outcomes of a randomised controlled trial of a cognitive behavioural lifestyle intervention for overweight and obese adolescents. *Obes. Res. Clin. Pract.* **7**, 23–41.
- Brito, E., Patrick, D.L., Konopken, Y.P., Keller, C.S., Barroso, C.S., Shaibi, G.Q. (2014) Effects of a diabetes prevention programme on weight-specific quality of life in Latino youth. *Pediatr. Obes.* **9**, 108–111.
- Carnethon, M.R., Gidding, S.S., Nehgme, R., Sidney, S., Jacobs, D.R., Liu, K. (2003) Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *JAMA* **290**, 3092–3100.
- Centers for Disease Control and Prevention (2010) Prevalence of abnormal lipid levels among youths - United States, 1999–2006. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* **59**, 29-33.
- Child Trends (2016) Family meals: indicators on children and youth. <https://www.childtrends.org/wp-content/uploads/2016/04/indicator_1460180329.4265.html> Pristupljeno 14. listopada 2019.
- Contento, I.R., Koch, P.A., Lee, H., Calabrese-Barton, A. (2010) Adolescents demonstrate improvement in obesity risk behaviors after completion of choice, control & change, a curriculum addressing personal agency and autonomous motivation. *J. Am. Diet. Assoc.* **110**, 1830-1839.
- Craven, K.W., Moore, J.B., Swart, A.S., Keene, A.F., Kolasa, K.M. (2011) School-based nutrition education intervention: effect on achieving a healthy weight among overweight ninth-grade students. *J. Public Health Manag. Pract.* **17**, 141–146.
- Daniels, S.R., Arnett, D.K., Eckel, R.H., Gidding, S.S., Hayman, L.L., Kumanyika, S., Robinson, T.N., Scott, B.J., Jeor, S.S., Williams, C.L. (2005) Overweight in Children and Adolescents Pathophysiology, Consequences, Prevention, and Treatment (2005) AHA scientific Statement. *Circulation* **111**, 1999-2012.

- Dao, H.H., Frelut, M.L., Oberlin, F., Peres, G., Bourgeois, P., Navarro, J. (2004) Effects of a multidisciplinary weight loss intervention on body composition in obese adolescents. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* **28**, 290-299.
- Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., Debode, P., Vinaimont, F., Hills, A., Verstraete, S. (2003) Changes in fat mass, fat-free mass and aerobic fitness in severely obese children and adolescents following a residential treatment programme. *Eur. J. Pediatr.* **162**, 616–622.
- Dwyer, J., Nahin, R.L., Rogers, G.T., Barnes, P.M., Jacques, P.M., Sempos, C.T., Bailey, R. (2013) Prevalence and predictors of children’s dietary supplement use: the 2007 National Health Interview Survey. *Am. J. Clin. Nutr.* **97**, 1331-1337.
- Eaton, D.K., Kann, L., Kinchen, S. (2012) Youth risk behavior surveillance—United States, 2011, *Morb. Mortal. Wkly. Rep.* **61**, 1-114.
- Ebbeling, C., Leidig, M., Sinclair, K., Hangen, J., Ludwig, D. (2003) A reduced-glycemic load diet in the treatment of adolescent obesity. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* **157**, 773–779
- Elmadfa, I., Hasenegger, V., Wagner, K., Putz, K., Weidl, N.M., Wottawa, D. (2012) Austrian Nutrition Report 2012. 1. izd., Vienna: Institut für Ernährungswissenschaften.
- Fidler, M. N., Kobe, H., Štimec, M. (2012) Dietary intake of macro- and micronutrients in Slovenian adolescents: comparison with reference values. *Ann. Nutr. Metab.* **61**, 305–313.
- Freedman, D.S., Khan, L.K., Serdula, M.K., Dietz, W.H., Srinivasan, S.R., Berenson, G.S. (2005) The relation of childhood BMI to adult adiposity: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* **115**, 22–27.
- Fulkerson, J.A., Larson, N., Horning, M. (2014) A review of associations between family or shared meal frequency and dietary and weight status outcomes across the lifespan. *J. Nutr. Educ. Behav.* **46**, 2-19.
- Gortmaker, S., Peterson, K., Wiecha, J., Sobol, A.M., Dixit, S., Fox, M.K., Laird, N. (1999) Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet Health. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* **153**, 409–418.
- Gupta, N., Goel, K., Shah, P., Misra, A. (2012) Childhood obesity in developing countries: epidemiology, determinants and prevention. *Endocr. Rev.* **33**, 48–70.

Hansen, L., Myhre, J., Johansen, A., Paulsen, M., Andersen, L. (2015) UNGKOST 3 Nationwide Dietary Survey Among Pupils of 4- and 8-class in Norway. Folkehelseinstituttet (Public Health Institute).

Haynos, A., Donohue, W. (2012) Universal childhood and adolescent obesity prevention programs: review and critical analysis. *Clin. Psychol. Rev.* **32**, 383–399.

Institute of Medicine (2005) Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. The National Academies Press, Washington, DC.

Institute of Medicine (2006) Dietary reference intakes: the essential guide to nutrient requirements. The National Academies Press, Washington, DC.

Institute of Medicine (2011) Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. The National Academies Press, Washington, DC.

Johnston, C.A., Tyler, C., Palcic, J.L., Stansberry, S.A., Gallagher, M.R., Foreyt, J.P. (2011) Smaller weight changes in standardized body mass index in response to treatment as weight classification increases. *J. Pediatr.* **158**, 624–627.

Kaić – Rak, A., Antonić, K. (1990) Tablice o sastavu namirnica i pića. Zavod za zaštitu zdravlja, Zagreb.

Kelly A.S., Barlow S.E., Rao G., Inge, T.H., Hayman, L.L., Steinberger, J., Urbina, E.M., Ewing, L.J., Daniels, S.R. (2013) Severe obesity in children and adolescents: identification, associated health risks, and treatment approaches: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* **128**, 1689-1712.

Kitzman-Ulrich, H., Hampson, R., Wilson, D.K., Presnell, K. (2009) An adolescent weight-loss program integrating family variables reduces energy intake. *J. Am. Diet. Assoc.* **109**, 491–496.

Knöpfli, B.H., Radtke, T., Lehmann, M., Schätzle, B., Eisenblätter, J., Gachnang, A., Wiederkehr, P., Hammer, J., Brooks-Wildhaber, J. (2008) Effects of a multidisciplinary inpatient intervention on body composition, aerobic fitness, and quality of life in severely obese girls and boys. *J. Adolesc. Health* **42**, 119-127.

Kong, A.S., Sussman, A.L., Yahne, C., Skipper, B.J., Burge, M.R., Davis, S.M. (2013) School-based health center intervention improves body mass index in overweight and obese adolescents. *J. Obes.* **2013**, 575016. doi: 10.1155/2013/575016.

Kolaček, S., Hojsak, I., Niseteo, T. (2017) Prehrana u općoj i kliničkoj pedijatriji, Medicinska naklada, Zagreb.

Krebs N.F., Himes J.H., Jacobson D., Nicklas, T.A., Guilday, P., Styne, D. (2007) Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics* **120**, 193-228.

Larson N., MacLehose R., Fulkerson J.A., Berge, J.M., Story, M., Neumark-Sztainer, D. (2013) Eating breakfast and dinner together as a family: associations with sociodemographic characteristics and implications for diet quality and weight status. *J. Acad. Nutr. Diet.* **113**, 1601-1609.

Larson N., Story M. (2013) A review of snacking patterns among U.S. children and adolescents: what are the implications of snacking for weight status? *Child. Obes.* **9**, 104-115.

Lazzer, S., Boirie, Y., Poissonnier, C., Petit, I., Duché, P., Taillardat, M., Meyer, M., Vermorel, M. (2005) Longitudinal changes in activity patterns, physical capacities, energy expenditure, and body composition in severely obese adolescents during a multidisciplinary weight-reduction program. *Int. J. Obes.* **29**, 37-46.

Leme, A.C., Lubans, D.R., Guerra, P.H., Dewar, D., Toassa, E.C., Philippi, S.T. (2016) Preventing obesity among Brazilian adolescent girls: six-month outcomes of the Healthy Habits, Healthy Girls-Brazil school-based randomized controlled trial. *Prev. Med.* **86**, 77-83.

Lopes, C., Torres, D., Oliveira, A., Severo, M., Alarcão, V., Guiomar, S., Mota, J., Teixeira, P., Ramos, E., Rodrigues, S., Vilela, S., Oliveira, L., Nicola, P., Soares, S., Andersen, L.F., (2017) National Food and Physical Activity Survey IAN-AF 2015-2016. <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/111087/2/257106.pdf>> Pristupljeno 30. listopada 2019.

Mahan, L.K., Raymond J.L. (2017) Krause's food & the nutrition care process, 14. izd., Elsevier, Amsterdam, str. 60; 331-352.

Mameli, C., Krakauer, J.C., Krakauer, N.Y., Bosetti, A., Ferrari, C.M., Schneider, L., Borsani, B., Arrigoni, S., Penderza, E., Zuccotti, G.V. (2017) Effects of a multidisciplinary weight loss intervention in overweight and obese children and adolescents: 11 years of experience. *PloS One* **12**, 1-10.

Mandić, M.L. (2003) Znanost o prehrani: Hrana i prehrana u čuvanju zdravlja, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek.

- Mazloomi-Mahmoodabad, S.S., Navabi, Z.S., Ahmadi, A., Askarishahi, M. (2017) The effect of educational intervention on weight loss in adolescents with overweight and obesity: Application of the theory of planned behavior. *ARYA Atheroscler.* **4**, 176-183.
- Minoo, F., Mahdavi-Mazdeh, M., Abbasi, M.R., Sohrabi, S. (2015) Impact of the severity of microalbuminuria in obese normotensive nondiabetic individuals. *J. Renal Inj. Prev.* **4**, 34-38.
- Moore, L.L., Singer, M.R., Qureshi, M.M., Bradlee, M.L., Daniels, S.R. (2012) Food group intake and micronutrient adequacy in adolescent girls. *Nutrients* **4**, 1692-1708.
- Moreno, L.A., Rodriguez, G., Fleta, J., Bueno-Lozano, M., Lazaro, A., Bueno, G. (2010) Trends of dietary habits in adolescents. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **50**, 106-112.
- Morrison, J.A., Sprecher, D.L., Barton, B.A., Waclawiw, M.A., Daniels, S.R. (1999) Overweight, fat patterning, and cardiovascular disease risk factors in black and white girls: The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *J. Pediatr.* **135**, 458–464.
- Mueller, W.H. (1982) The changes with age of the anatomical distribution of fat. *Soc. Sci. Med.* **16**, 191–196.
- Mustillo, S., Worthman, C., Erkanli, A., Keeler, G., Angold, A., Costello, E.J. (2003) Obesity and psychiatric disorder: developmental trajectories. *Pediatrics* **111**, 851–859.
- Naumova E.N., Must A., Laird N.M. (2001) Tutorial in Biostatistics: Evaluating the impact of ‘critical periods’ in longitudinal studies of growth using piecewise mixed effects models. *Int. J. Epidemiol.* **30**, 1332–1341.
- Ogden, C.L., Carroll, M.D., Kit, B.K., Flegal, K.M. (2012) Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999–2010. *JAMA.* **307**, 483-490.
- Pakpour, A., Gellert, P., Dombrowski, S., Fridlund, B. (2015) Motivational interviewing with parents for obesity: an RCT. *Pediatrics* **135**, 644–652.
- Perlitz, H., Mensink, G.B.M., Lage Barbosa, C., Richter, A., Brettschneider, A.K., Lehmann, F., Patelakis, E., Frank, M., Heide, K., Haftenberger, M. (2019) Use of vitamin and mineral supplements among adolescents living in Germany—Results from EsKiMo II. *Nutrients*, **1208**, doi: 10.3390/nu11061208.
- Pinkney J., Streeter A., Hosking J., Mohammad, M., Jeffery, A., Wilkin, T. (2014) Adiposity, chronic inflammation and the prepubertal decline of sex hormone binding globulin in children: evidence for associations with the timing of puberty. *J. Clin. Endocrin. Met.* **99**, 3224-3232.

Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2002) Prehrambene smjernice za odrasle Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Zagreb.

Ranucci, C., Pippi, R., Buratta, L., Aiello, C., Gianfredi, V., Piana, N., Reginato, E., Tirimagni, A., Chiodini, E., Sbroma Tomaro, E., Gili, A., De Feo, P., Fanelli, C., Mazzeschi, C. (2017) Effects of an Intensive Lifestyle Intervention to Treat Overweight/Obese Children *Biomed. Res. Int.* **2017**, 8573725, doi: 10.1155/2017/8573725.

Ranjit, N., Evans, M.H., Byrd-Williams, C., Evans, A.E., Hoelscher, D.M. (2010) Dietary and activity correlates of sugar-sweetened beverage consumption among adolescents. *Pediatrics* **126**, 754-761.

Reilly, J.J., Kelly, J. (2011) Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *Int. J. Obes.* **35**, 891-898.

Rojnić Putarek, N. (2018) Pretilost u dječjoj dobi. *Medicus* **27**, 63-69.

Saelens, B., Sallis, J., Wilfley, D., Patrick, K., Cella, J., Buchta, R. (2002) Behavioral weight control for overweight adolescents initiated in primary care. *Obes. Res.* **10**, 22–32.

Senta, A., Pucarín-Cvetković, J., Doko Jelinić, J. (2004) Kvantitativni modeli namirnica i obroka / Raič, Anđa (ur.). Zagreb: Medicinska naklada, 2004.

Sette, S., Le Donne, C., Piccinelli, R., Arcella, D., Turrini, A., Leclercq, C. (2011) The Third Italian National Food Consumption Survey, INRAN-SCAI 2005–06 – Part 1: Nutrient intakes in Italy. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* **21**, 922–932.

Shin, A., Surkan, P.J., Coutinho, A.J., Suratkar, S.R., Campbell, R.K., Rowan M., Sharma, S., Dennisuk, L.A., Karlsen, M., Gass, A., Gittelsohn, J. (2015) Impact of Baltimore healthy eating zones: an environmental intervention to improve diet among African American youth. *Health Educ. Behav.* **42**, 97–105.

Slining, M.M., Popkin, B.M. (2013) Trends in intakes and sources of solid fats and added sugars among U.S. children and adolescents: 1994–2010. *Pediatr. Obes.* **8**, 307-332.

Smith, J.J., Morgan, P.J., Plotnikoff, R.C. (2014) Smart-phone obesity prevention trial for adolescent boys in low-income communities: the ATLAS RCT. *Pediatrics* **134**, 723–731.

Stang, J., Story, M. (2005) Guidelines for adolescent nutrition services, Minneapolis, 2010, Center for Leadership Education and Training in Maternal and Child Nutrition, Division of Epidemiology and Community Health, School of Public Health, University of Minnesota.

Strauss, R.S. (2000) Childhood obesity and self-esteem. *Pediatrics* **105**, 1-5.

Styne, D.M., Arslanian, S.A., Connor, E.L. Farooqi, I.S., Murad, M.H., Silverstein, J.H., Yanovski, J.A. (2017) Pediatric Obesity – Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **102**, 709– 757.

Swallen, K.C., Reither, E.N., Haas, S.A., Meier, A.M. (2005) Overweight, obesity and health-related quality of life among adolescents: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Pediatrics* **115**, 340–347.

Štalić, Z., Jirak Alebić I. (2008) Dijetetičke metode i planiranje prehrane. *Medicus* **17**, 27-36.

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2012a) Nutrient Intakes from Food: Mean Amounts Consumed per Individual, by Gender and Age, What We Eat in America. <<https://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg>>. Pristupljeno 15. listopada 2019.

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2012b) Breakfast: percentages of selected nutrients contributed by foods eaten at breakfast, by gender and age. What we eat in America, NHANES 2009-2010. < <https://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg>>. Pristupljeno 15. listopada 2019

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2012c) Snacks: distribution of snack occasions, by gender and age. What we eat in America, NHANES 2009–2010 <<https://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg>> Pristupljeno 15. listopada 2019.

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2012d) Snacks: percentages of selected nutrients contributed by foods eaten at snack occasions, by gender and age. What we eat in America, NHANES 2009–2010 <<https://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg>>. Pristupljeno 15.listopada 2019.

Van der Baan-Slootweg, O., Benninga, M.A., Beelen, A., van der Palen, J., Tamminga Smeulders, C., Tijssen, J.G., van Aalderen, W.M. (2014) Inpatient treatment of children and adolescents with severe obesity in the Netherlands: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr.* **168**, 807–814.

- Vereecken, C., Pedersen, T.P., Ojala, K., Krolner, R., Dzielska, A., Ahluwalia, N. Goacchi, M., Kelly, C. (2015) Fruit and vegetable consumption trends among adolescents from 2002 to 2010 in 33 countries. *Eur. J. Pub. Health* **25**, 16-19.
- Vézina-Im, L.A, Beaulieu, D., Bélanger-Gravel, A., Boucher, D., Sirois, C., Dugas, M., Provencher, V. (2017) Efficacy of school-based interventions aimed at decreasing sugar-sweetened beverage consumption among adolescents: a systematic review. *Public Health Nutr.* **20**, 2416-2431.
- Weihrauch-Blüher, S., Kromeyer-Hauschild, K., Graf, C., Widhalm, K., Korsten-Reck U., Jödicke, B., Markert, J., Müller, M.J., Moss, A., Wabitsch, M., Wiegand, S. (2018) Current Guidelines for Obesity Prevention in Childhood and Adolescence. *Obes. Facts.* **11**, 263-276.
- Wengle, J., Hamilton, J., Manlhiot, C., Bradley, T., Katzman, D., Sananes, R., Adeli, K., Birken, C.S., Abadilla, A.A., McCrindle, B.W. (2011) The 'Golden Keys' to health – a healthy lifestyle intervention with randomized individual mentorship for overweight and obesity in adolescents. *Paediatr. Child Health* **16**, 473-478.
- Whitney, E.N., Rolfes, S. R. (2016). Understanding nutrition, 14. izd. Belmont, CA, Wadsworth, str. 581-596.
- Woolford, S.J., Sallinen, B.J., Clark, S.J., Freed, G.L. (2011) Results from a clinical multidisciplinary weight management program. *Clin. Pediatr.* **50**, 187–191.
- World Health Organisation (2017) Adolescent obesity and related behaviours: trends and inequalities in the WHO European Region, 2002–2014. <http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0019/339211/WHO_ObesityReport_2017_v3.pdf?ua=1> Pristupljeno 23. listopada, 2019.
- World Health Organization (2018) <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>> Pristupljeno 10. listopada 2019.
- Zolotarjova, J., ten Velde, G.,Vreugdenhil, A.C.E. (2018) Effects of multidisciplinary interventions on weight loss and health outcomes in children and adolescents with morbid *Obes. Rev.* **19**, 931-946.

7. PRILOZI

Prilog 1. Upitnik o učestalosti konzumacije hrane i pića (FFQ)

Ime i prezime	Šifra
Dob	Datum
Upitnik ispunio dijete / roditelj	Ispitivač (inicijali)

Ovaj upitnik se ispunjava na način da se za svaku navedenu namirnicu/jelo označi količina najčešće konzumirane porcije (M / S / V) i znakom X označi broj konzumacija tijekom posljednjih mjesec dana. Za jednu namirnicu označite jednu kućicu.

PRIMJER:	Porcija	___ puta mjesečno		___ puta tjedno			___ puta dnevno			
Broj puta	M / S / V	0	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-5	6+
MLIJEKO	S						X			
PIZZA	V				X					
MALINE		X								

MLIJEKO I MLIJEČNI PROIZVODI	Porcija	Koliko ste često konzumirali namirnicu u posljednjih mjesec dana?								
		___ puta mjesečno		___ puta tjedno			___ puta dnevno			
Broj puta	M / S / V	0	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-5	6+
MLIJEKO										
KAKAO/ ČOKOLADNO MLIJEKO										
VRHNJE (12%mm- „plavo“)										
POLUTVRDI I TVRDI SIR (gouda, tilzit, ribanac, parmezan)										
SIRNI NAMAZ (30%mm)										
SVJEŽI KRAVLJI SIR										
JOGURT, ACIDOFIL, KEFIR (2,8-3,2%mm)										
VOĆNI JOGURT										
SLADOLED										
PUDING I MLIJEČNI DESERTI										
Zamjena za mlijeko										

Kakvo mlijeko obično piješ? (izaberi jedno)

a) punomasno (oko 3.8% m.m.) b) djelomično obrano (oko 2.8% m.m.) c) obrano (oko 0,9% m.m.)

d) neko drugo (navedi koje) _____

-Ukoliko ne piješ kravlje mlijeko, da li koristiš zamjenu za mlijeko? DA NE

Koju? _____

		Koliko ste često konzumirali namirnicu u posljednjih mjesec dana?									
RAZNA JELA	Porcija	___ puta mjesečno		___ puta tjedno			___ puta dnevno				
	Broj puta	M / S / V	0	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-5	6+
HAMBURGER											
PIZZA											
TJESTENINA/ ŠPAGETI (bolognese, sa sirom, ...)											
RIŽOTO											
PALAČINKE											
JUHA (krem, povrtna)											
JUHE (ostale)											

SUPLEMENTACIJA

<p>1. Uzimaš li suplementaciju ?</p> <p>DA <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></p> <p>2. Koliko puta tjedno uzimas suplementaciju?</p> <p>a) 2-3 puta na dan svaki dan b) 1-2 puta na dan svaki dan</p> <p>c) 4-6 puta na tjedan d) poveremeno (kad se sjetim)</p>	<p>3. Što uzimaš kao suplementaciju?</p> <p>a) multivitamin koji? _____</p> <p>b) Pediasure/ Osmolite</p> <p>c) Nutrini Dimk MF/Frebini/Ensure Plus</p> <p>d) Scandishake</p> <p>e) Nutren Junior</p> <p>f) neki drugi _____</p>
---	--

IZJAVA O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

Iva Bezuk

Ime i prezime studenta