

Procjena kakvoće prehrane u dječjim vrtićima grada Pule

Mohorović, Andrej

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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:159:447267>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-06**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, svibanj 2022.

Andrej Mohorović

**PROCJENA KAKVOĆE
PREHRANE U DJEČJIM
VRTIĆIMA GRADA PULE**

Rad je izrađen u Laboratoriju za znanost o prehrani na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Irene Keser te uz pomoć Nine Penezić Blažević, mag. nutr. iz Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Istarske županije i Ane Ilić, mag. nutr. s Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

ZAHVALA

Zahvaljujem svojoj mentorici izv. prof. dr. sc. Ireni Keser i Ani Ilić, mag. nutr. na utrošenom vremenu i pomoći prilikom izrade diplomskog rada.

Zahvaljujem Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Istarske županije na ustupljenim podacima te njihovoj djelatnici Nini Penezić Blažević, mag. nutr. na doprinosu prilikom izrade ovog rada.

Hvala mojoj obitelji, prijateljima, kolegama i djevojci na bezuvjetnoj podršci i lijepim uspomenama tijekom školovanja.

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

Diplomski sveučilišni studij: Nutricionizam

PROCJENA KAKVOĆE PREHRANE U DJEČJIM VRTIĆIMA GRADA PULE

Andrej Mohorović, univ. bacc. nutr. 005820857

Sažetak: Zadovoljavanje nutritivnih potreba djece predškolske dobi pomnim planiranjem prehrane u dječjim vrtićima pogoduje adekvatnom rastu i razvoju. Cilj istraživanja bio je analizirati kakvoću prehrane u 5 dječjih vrtića Grada Pule procjenom usklađenosti jelovnika (n=100) s preporučenim vrijednostima za unos energije i hranjivih tvari za djecu dobi 4-6 godina. Također, cilj je bio usporediti vrijednosti dobivene standardnim analitičkim metodama i računskom metodom prema utrošku namirnica za planirani unos energije i hranjivih tvari prema jelovnicima. Svega 58 % jelovnika u sezoni proljeće/ljeto i 38 % jelovnika u sezoni jesen/zima zadovoljilo je preporuku za unos energije prema unosu makronutrijenata procijenjenom računskom metodom. Izračunati planirani dnevni unos makronutrijenata u skladu je s preporukama, dok je unos vitamina A, vitamina B₁, cinka i kalcija manji od preporučenih vrijednosti, a unos natrija i fosfora veći od preporuka. Nije utvrđena statistički značajna razlika u planiranom unosu makronutrijenata i natrija između dviju metoda. Upotreba obje vrste metoda može pomoći u procjeni kakvoće prehrane te olakšati usklađivanje jelovnika s prehrambenim standardom i normativima.

Ključne riječi: *dječji vrtići, prehrana djece, jelovnici, energijska vrijednost, makronutrijenti*

Rad sadrži: 51 stranica, 4 slike, 14 tablica, 74 literaturnih navoda

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. Irena Keser

Pomoć pri izradi: Nina Penezić Blažević, mag. nutr., Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije i Ana Ilić, mag. nutr.

Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:

1. izv. prof. dr. sc. Ivana Rumbak (predsjednik)
2. izv. prof. dr. sc. Irena Keser (mentor)
3. izv. prof. dr. sc. Martina Bituh (član)
4. doc. dr. sc. Ivana Rumora Samarin (zamjenski član)

Datum obrane: 9. svibnja 2022.

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

Graduate university study programme: Nutrition

AN ASSESSMENT OF DIET QUALITY IN KINDERGARTENS IN THE CITY OF PULA

Andrej Mohorović, univ. bacc. nutr. 0058208572

Abstract: Meeting the nutritional needs of preschool children through careful diet planning in kindergartens favors normal growth and development. This study aimed to analyze the diet quality in 5 kindergartens in the city of Pula by assessing the compliance of the menu (n=100) with the recommended values for energy and nutrients intake for children aged 4-6 years. Also, the aim was to compare the values obtained by standard analytical methods and the calculation method according to the consumption of food for the planned intake of energy and nutrients according to the menus. Only 58 % of the menus in the spring/summer season and 38 % of the menus in the autumn/winter season met the recommendation for energy intake according to macronutrients intake estimated by the calculation method. The calculated planned daily intake of macronutrients is in accordance with recommendations, while vitamin A, vitamin B₁, zinc, and calcium intakes are lower, and sodium and phosphorus intakes exceed recommendations. No significant difference in the planned intake of macronutrients and sodium was found between the two used methods. The use of both types of methods can help assess the diet quality and facilitate the harmonization of menus with dietary standard and normative.

Keywords: *kindergartens, children's nutrition, menus, energy value, macronutrients*

Thesis contains: 51 pages, 4 figures, 14 tables, 74 references

Original in: Croatian

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

Mentor: Irena Keser, *PhD, Associate professor*

Technical support and assistance: Nina Penezić Blažević, *MSc* and Ana Ilić, *MSc*

Reviewers:

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

Thesis defended: May 9th, 2022

Sadržaj	
1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO	2
2.1. NUTRITIVNE POTREBE	2
2.1.1. Masti	2
2.1.2. Ugljikohidrati	3
2.1.3. Proteini	4
2.1.4. Vitamini	5
2.1.5. Mineralne tvari	7
2.1.6. Voda	8
2.2. SMJERNICE ZA PLANIRANJE PREHRANE U DJEČJIM VRTIĆIMA	8
2.2.1. Rast i razvoj djece predškolske dobi	9
2.2.2. Utjecaj okruženja na razvoj prehrambenih navika	9
2.2.3. Broj i vrsta obroka	10
2.2.4. Preporučena učestalost pojedinih skupina namirnica u planiranju jelovnika	11
2.2.5. Alergije na hranu	12
2.3. PRIPREMA HRANE U DJEČJIM VRTIĆIMA	13
2.3.1. Tehnička obrada namirnica	13
2.3.2. Termička obrada namirnica	14
3. EKSPERIMENTALNI DIO	15
3.1. OPIS ISTRAŽIVANJA	15
3.2. METODE	15
3.2.1. Prikupljanje jelovnika i normativa	15
3.2.2. Izračun energijske i nutritivne vrijednosti prikupljenih jelovnika	16
3.3. OBRADA PODATAKA	17
4. REZULTATI I RASPRAVA	18
4.1. ENERGIJSKA I NUTRITIVNA VRIJEDNOST JELOVNIKA	18
4.2. ANALIZA JELOVNIKA S OBZIROM NA GODIŠNJA DOBA	27
4.3. RAZLIKA IZMEĐU IZRAČUNATOG PLANIRANOG UNOSA I LABORATORIJSKE ANALIZE	36
5. ZAKLJUČCI	42
6. LITERATURA	43

1. UVOD

U posljednjih 40 godina značajno su se promijenili prehrambeni obrasci djece koji uključuju konzumaciju većih količina hrane visoke energijske, a niske nutritivne gustoće (Popkin i sur., 2012). Visoka energijska gustoća označava hranu bogatu mastima i šećerima, a siromašnu hranjivim tvarima koje su potrebne za adekvatan rast i razvoj djece. Takva hrana idealan je medij za razvoj kroničnih nezaraznih bolesti u odrasloj dobi poput kardiovaskularnih bolesti, hipertenzije, karijesa, dijabetesa, pretilosti i osteoporoze (Kranz i sur., 2006). Uz to, djeca prekomjerne tjelesne mase često imaju niže samopouzdanje, lošiji školski uspjeh te su u društveno nepovoljnijem položaju (Chu i sur., 2019).

Najviša prevalencija prekomjerne tjelesne mase i pretilosti zabilježena je u mediteranskim zemljama: Španjolskoj, Malti, Grčkoj i Italiji, dok zemlje istočne i sjeverne Europe imaju niže stope ovog javnozdravstvenog problema. Republika Hrvatska kao članica mediteranskih zemalja Europe nalazi se na petom mjestu (WHO, 2018). U Hrvatskoj je 2017. godine bilo pretilo 10,8 % predškolske djece, a kod njih 23 % postojao je rizik za razvoj pretilosti (Bralić, 2017). Kako bi zaštitili zdravlje djece i smanjili broj djece s poremećajima vezanim uz nepravilnu prehranu osmišljen je „Program zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima“ (Program, 2002) i „Izmjene i dopune Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima“ (Izmjene i dopune, 2007). Navedeni program kroz smjernice olakšava planiranje prehrane s ciljem zadovoljavanja energijskih i nutritivnih potreba djece predškolske dobi. Kako bi se istoimeni program uspješnije provodio potrebna je edukacija djece, roditelja, odgojitelja te osoba zaduženih za pripremu obroka u dječjim vrtićima.

Cilj ovog rada bio je utvrditi kakvoću obroka u dječjim vrtićima Grada Pule te procijeniti stupanj usklađenosti jelovnika s preporučenim vrijednostima za unos energije i hranjivih tvari, koje su propisane Izmjenama i dopunama Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima (Izmjene i dopune, 2007). Također, cilj je bio usporediti analitičke i izračunate vrijednosti za planirani unos energije i određenih nutrijenata prema jelovnicima u dječjim vrtićima Grada Pule.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. NUTRITIVNE POTREBE

Predškolsko razdoblje predstavlja fazu ubrzanog fizičkog, emocionalnog i mentalnog razvoja. Usto, rano djetinjstvo obuhvaća vrijeme bitno za formiranje djetetovih prehrambenih navika (Jaklin Kekez, 2007). U 2015. godini 34,9 % djece u Hrvatskoj imalo je prekomjernu tjelesnu masu, a 14 % djece bilo je pretilo (Židić i Mrčela, 2021), dok je u 2017. godini bilo pretilo 10,8 % predškolske djece, a kod njih 23 % postojao je rizik za razvoj pretilosti (Bralić, 2017). Također, unazad 12 godina udio djece s prekomjernom tjelesnom masom i pretile djece povećao se za 15 % (Židić i Mrčela, 2021). Rana intervencija tijekom dojenačke dobi i djetinjstva može pomoći u prevenciji pretilosti. To razdoblje predstavlja „prozor mogućnosti“ zbog brzog porasta tjelesne mase i stvaranja prehrambenih navika. Intervencija u ranom djetinjstvu potencijalno može utjecati na prehrambene obrasce prije nego što se formiraju i prije nego ih je teže mijenjati (Spence i sur., 2013).

Hrana predstavlja izvor energije te se sastoji od nutrijenata. Svaki nutrijent ima specifični metabolički učinak na ljudski organizam. Nutrijente dijelimo na esencijalne i neesencijalne. Neesencijalne nutrijente možemo sintetizirati iz drugih sastojaka dok je esencijalne nutrijente potrebno osigurati putem hrane. Nadalje, nutrijente dijelimo na makronutrijente i mikronutrijente. U makronutrijente ubrajamo: ugljikohidrate, prehrambena vlakna, bjelančevine, aminokiseline, masti, kolesterol i masne kiseline (Vranešić Bender i Krstev, 2008). Makronutrijenti svojom razgradnjom osiguravaju tijelu energiju (Vranešić Bender i Krstev, 2008). Također, važno je rasporediti energijski unos s obzirom na vrstu makronutrijenata, a potrebe se mijenjaju ovisno o dobi djeteta (Niseteo, 2017). Mikronutrijenti jesu vitamini i mineralne tvari te su potrebni u manjim količinama. Njihova uloga je u očuvanju zdravlja.

2.1.1. Masti

Masti imaju važnu ulogu u ljudskom organizmu. Sastavni su dio staničnih struktura i lipoproteina, služe kao toplinski izolator i kao medij za vitamine topive u mastima te su najvažniji izvor energije (Vranešić Bender i sur., 2008). Masti poboljšavaju okus i prihvatljivost

namirnice, pri čemu lipidne komponente određuju teksturu, okus i aromu hrane. Za poželjniju teksturu hrane zaslužne su zasićene masne kiseline, dok palmitinska kiselina ima ulogu u poboljšanju organoleptičkih svojstava masti (Rumbak, 2017). Masti usporavaju pražnjenje želuca i pokretljivost crijeva, što utječe na sitost (Uauy i sur., 2009). Nedostatak esencijalnih masnih kiselina u prehrani može dovesti do poremećaja u rastu i razvoju, poteškoća pri učenju i drugih abnormalnosti uključujući onih koje su povezane s imunološkim upalnim odgovorima (González i Báez, 2017).

Prehrambene masti sastoje se prvenstveno od triacilglicerola odnosno jedne molekule glicerola esterificirane s tri molekule masnih kiselina, manjih količina fosfolipida i sterola (Rustan i sur., 2005). Masne kiseline predstavljaju izvor energije za većinu organa i tkiva u tijelu, izuzevši crvene krvne stanice i moždane stanice. Karnitin transferaza glavni je prijenosnik dugolančanih masnih kiselina u mitohondrij gdje se odvija β -oksidacija i proizvodnja energije. Višak triglicerida pohranjuje se u adipoznom tkivu (Rustan i sur., 2005). Masti podrijetlom iz hrane životinjskog i biljnog podrijetla dijelimo u nekoliko kategorija: zasićene masne kiseline, mononezasićene masne kiseline, polinezasićene masne kiseline i trans masne kiseline.

Aktualne preporuke za dnevni unos masti za djecu predškole dobi (4-6 godina) iznose 30-35 % ukupnog dnevnog unosa energije. Unos zasićenih masnih kiselina ograničen je na manje od <10 %, a trans masnih kiselina na <1 % ukupnog dnevnog unosa energije (Izmjene i dopune, 2007).

2.1.2. Ugljikohidrati

Ugljikohidrati uz masti i bjelančevine čine izvor energije te su prisutni u širokom rasponu hrane. Ugljikohidrate dijelimo na jednostavne (monosaharidi) i složene (disaharidi, oligosaharidi i polisaharidi). Razgradnjom složenih ugljikohidrata dobivamo monosaharide, a najpoznatiji predstavnik monosaharida je glukoza. Glukoza je umjereno sladak šećer čiju strukturu tvori šest ugljikovih atoma. Metabolizmom složenih ugljikohidrata nastaje glukoza koja služi kao izvor energije za stanice (More, 2013). Podnošljiva gornja granica za unos šećera nije jasno definirana. No u tijeku su istraživanja kojima se nastoji utvrditi utjecaj povećanog unosa ugljikohidrata na razinu kolesterola, rizik od nastanka zubnog karijesa, dijabetesa tipa 2 i pretilosti. Ludwig i sur. (2001) su utvrdili povezanost između konzumacije zaslađenih napitaka i dječje pretilosti.

Prehrambena vlakna biljnog su podrijetla i otporna su na ljudske probavne enzime. Ovisno o njihovoj topljivosti u vodi dijelimo ih na vlakna topljiva i netopljiva u vodi. Topljiva vlakna zbog viskoznosti imaju mogućnost stvaranja gelova te smanjuju probavljivost hrane (Narayanan i sur., 2020). Prolaze kroz probavni sustav do debelog crijeva gdje fermentiraju i tvore kratkolančane masne kiseline, octenu, propionsku i maslačnu kiselinu, koje ljudski organizam može koristiti kao izvor goriva (Narayanan i sur., 2020). Topljiva vlakna su pektini, β -glukani, hemiceluloze, gume i sluzi te ih nalazimo u žitaricama, voću i povrću. Topljiva vlakna imaju ulogu u smanjenju razine LDL-kolesterola u krvi te u smanjenju apsorpcije glukoze (Narayanan i sur., 2020). Netopljiva vlakna prilikom prolaska kroz probavni sustav ostaju netaknuta. Potiču crijevnu peristaltiku i defekaciju. Netopljiva vlakna su celuloza, hemiceluloze i lignin. Nalazimo ih u cjelovitim žitaricama, mekinjama, zelenom lisnatom povrću, kupusnjačama i bobičastom voću (Narayanan i sur., 2020). Gibson i Roberfroid (1995) definirali su prebiotike kao neprobavljive sastojke hrane koji imaju pozitivan učinak na domaćina selektivno stimulirajući rast i aktivirajući metabolizam jednog ili ograničenog broja bakterija u probavnom traktu djelujući pozitivno na ravnotežu probavnog sustava domaćina. Primjer prebiotika jesu frukto-oligosaharidi i kompleksni oligosaharidi u ljudskom mlijeku.

Za djecu predškolske dobi 4-6 godina preporuka za unos ugljikohidrata iznosi 200-240 g dnevno, odnosno 50-60 % ukupnog dnevnog unosa energije (Izmjene i dopune, 2007). Jednostavne ugljikohidrate potrebno je ograničiti na <10 % ukupnog unosa energije, a preporuke za unos vlakna iznose 16 g dnevno (Izmjene i dopune, 2007).

2.1.3. Proteini

Proteini su organske makromolekule građene od dugoga lanca aminokiselina povezanih poput karika peptidnom vezom. Devet od ukupno dvadeset aminokiseline koje se mogu naći u tom lancu organizam može sam proizvesti, dok jedanaest ne može i one se moraju unositi hranom (Raposo i Piller, 2018). Esencijalne aminokiseline su neophodne za biosintezu tjelesnih proteina. Također, postoje uvjetno esencijalne aminokiseline koje postaju esencijalne u određenim stanjima, poput arginina u dojenačkoj dobi (Raposo i Piller, 2018). Biološka vrijednost proteina određuje se prema profilu aminokiselina kojeg sadrži. Da bi protein bio punovrijedan mora sadržavati sve potrebne esencijalne aminokiseline. Tijekom dječje dobi, zbog intenzivnog rasta i razvoja, potrebe za proteinima se povećavaju u odnosu na odraslu dob (Bituh, 2017).

Preporučeni dnevni unos proteina za djecu predškolske dobi 4-6 godina iznosi 40-60 g dnevno, odnosno 10-15 % ukupnog dnevnog unosa energije (Izmjene i dopune, 2007).

2.1.4. Vitamini

Vitamini su organske supstance male molekulske mase koje imaju esencijalnu ulogu u funkcioniranju ljudskog organizma. Vitamini osiguravaju pravilan rad metabolizma, rast, razvitak i reprodukciju (Mora i sur., 2008). Nezamjenjivi su biološki katalizatori kemijskih reakcija u stanicama. Za razliku od masti, proteina i ugljikohidrata vitamini nemaju energijsku vrijednost te su potrebni u malim količinama. Vitamine dijelimo na topljive u vodi i topljive u ulju ili mastima. Vitamini topljivi u vodi su vitamini B skupine i vitamin C. Glavnu ulogu ispoljavaju kao koenzimi i protetske skupine enzima. Vitamini topljivi u mastima apsorbiraju se i prenose lipidima te naposljetku skladište u jetri i adipoznom tkivu. Vitamini topljivi u masti su vitamin A, D, E i K i nalazimo ih u namirnicama koje sadrže masti. Međutim, neke vitamine može sintetizirati ljudski organizam u ograničenim količinama poput vitamina D i niacina. Endogenom sintezom nastaje vitamin D nakon izlaganje kože suncu ili pretvorbom aminokiseline triptofan u niacin (Nair i Maseeh, 2012).

Vitamin D pripada skupini vitamini topivih u mastima. Ima endokrinu funkciju, a dva najvažnija oblika su ergokalciferol (vitamin D₂) i kolekalciferol (vitamin D₃). Pod utjecajem sunčevih zraka dolazi do sinteze vitamina D u ljudskoj koži, a svoju ulogu ispoljava u regulaciji metabolizma kalcija i fosfata koji imaju važnu ulogu u održavanju zdravlja koštanog sustava (Vranešić Bender i sur., 2016). Najveću koncentraciju vitamina D u hrani nalazimo u ulju jetre bakalara i drugim masnim ribama, gljivama, žumanjku jajeta i goveđoj jetri. Ipak, hranom u prosjeku možemo zadovoljiti samo 20 % ukupnih dnevnih potreba za vitaminom D (Vranešić Bender i sur., 2016). U razvijenim zemljama čest je nedostatak vitamina D među djecom (Holick i Chen, 2008). Nedostatak vitamina D u djetinjstvu dovodi do rahitisa. Danas, vitamin D povezujemo i s njegovom ulogom u obrani organizma od infekcija (respiratorne infekcije, gripa), zatim s njegovom ulogom u imunološkom odgovoru (astma, šećerna bolest tip 1) i kardiovaskularnim bolestima (Christakos i DeLuca, 2011). Faktori koji mogu utjecati na nedostatak vitamina D jesu pretilost, starija dob, tamnija put, upotreba sredstva za zaštitu kože od sunca sa zaštitnim faktorom i nedovoljno sunčanih dana D (Vranešić Bender i sur., 2016).

Vitamin A topljiv je u mastima, a ovisno o podrijetlu namirnica koje konzumiramo dijelimo ga na: retinol odnosno njegove aktivne metabolite prisutne u namirnicama životinjskog podrijetla i provitamin A karotenoide prisutne u namirnicama biljnog podrijetla od kojih je najpoznatiji beta karoten (Imdad i sur., 2017). Metabolizmom spomenuta dva oblika nastaju fiziološki aktivne forme vitamina A, retinal i retinoična kiselina (Imdad i sur., 2017). Dostatan unos vitamina A vodi k sintezi proteina, normalnoj diferencijaciji stanica, normalnoj funkciji imunološkog sustava, potpomaže u održavanje zdravlja kože i mukoznih membrana, održavanju vida i metabolizmu željeza (Imdad i sur., 2017). Dobar izvor vitamina A su: jetrica, žumanjak, punomasno mlijeko, maslac i sir.

Askorbinska kiselina poznatija pod nazivom vitamin C spada u skupinu vitamina topljivih u vodi. Dok većina životinja ima sposobnost sinteze vitamina C, ljudi moraju zadovoljiti potrebe za vitaminom C putem hrane. Vitamin C ima antioksidativna svojstva i igra važnu ulogu u zaštiti genetičkog materijala od štetnih slobodnih radikala (Schlueter i Johnston, 2011). Sudjeluje u pretvorbi željeza u oblik pogodan za apsorpciju. Potreban je za sintezu kolagena, strukturne komponente u ljudskom tijelu. Preporuka za unos vitamina C u djece dobi 4-6 godina iznosi 70 mg/dan, dok preporuka za unos vitamina C tijekom boravka u dječjem vrtiću iznosi 52,5 mg/dan (Izmjene i dopune, 2007). Preporuke za dnevni unos vitamina za djecu dobi 4-6 godina prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Preporučeni dnevni unos vitamina (Izmjene i dopune, 2007)

Parametri	Preporučeni unos
Vitamin A ($\mu\text{g RE}$)	700
Vitamin B ₁ (mg)	0,8
Vitamin B ₂ (mg)	0,9
Vitamin B ₃ (mg)	10
Vitamin B ₆ (mg)	0,5
Vitamin C (mg)	70

2.1.5. Mineralne tvari

Mineralne tvari su anorganske supstance prisutne u tkivima i tekućinama u ljudskom tijelu. Bioraspoloživost mineralnih tvari definirana je apsorbiranom frakcijom koja se koristi za brojne fiziološke funkcije. Posljedično bioraspoloživost mineralnih tvari ovisi o probavi, stupnju apsorpcije i količine koja se transportira do stanica (Gharibzahed i Jafari, 2017). Mineralne tvari koje se apsorbiraju putem epitelnih stanica tankog crijeva prolaze kroz citosol i transportiraju se kroz membranu u krvotok mehanizmom aktivnog transporta. Ako mineralna tvar nije transportirana kroz membranu, ostaje u stanicama probavnog sustava vezana na protein. Mineralne tvari koje se ne apsorbiraju izlučuju se putem fecesa. Spomenuti mehanizam štiti nas od potencijalne toksičnosti uslijed prevelike izloženosti mineralnim tvarima (Gharibzahed i Jafari, 2017). Preporuke za dnevni unos mineralnih tvari za djecu dobi 4-6 godina prikazane su u tablici 2.

Tablica 2. Preporučeni dnevni unos mineralnih tvari (Izmjene i dopune, 2007)

Parametri	Preporučeni unos
Natrij (mg)	410
Kalij (mg)	1400
Kalcij (mg)	700
Fosfor (mg)	600
Magnezij (mg)	120
Željezo (mg)	8
Cink (mg)	5

2.1.5.1. Kalcij

Kalcij je najzastupljenija mineralna tvar u tijelu i ima važnu ulogu u izgradnji kostiju i zubi. Unosu kalcija najviše doprinose namirnice iz skupine mlijeka i mliječnih proizvoda. Mliječni proizvodi svojim bogatim nutritivnim profilom koji uključuje makronutrijente i mikronutrijente (kalcij, vitamin D) pomažu u optimizaciji i održavanju zdravlja. Unatoč važnosti konzumacije mliječnih proizvoda, studije ukazuju na negativan trend odnosno pad konzumacije mliječnih proizvoda s odmakom od djetinjstva (Rizzoli, 2014). Takav trend može imati negativan utjecaj na zdravlje koštanog sustava kao i na razvoj rizika od kroničnih nezaraznih bolesti poput pretilosti (Tremblay i Gilbert, 2011), hipertenzije i dijabetesa tipa 2 (Nicklas i sur., 2011). Uz mliječne proizvode dobar izvor kalcija su zeleno lisnato povrće, brokula, bademi i sitna riba ako se jede s kostima. Također, unosu kalcija doprinosi i vodovodna voda. Preporučeni dnevni unos kalcija za djecu dobi 4-6 godina iznosi 700 mg (Izmjene i dopune, 2007).

2.1.6. Voda

Voda je esencijalna za život. Voda čini 75-80 % tjelesne mase u novorođenčeta, a 60-70 % tjelesne mase u odrasloj dobi (Popkin i sur., 2010). Voda kao idealan medij omogućuje nesmetano odvijanje većine kemijskih reakcija u tijelu. Ima važnu ulogu u transportu nutrijenata, regulaciji temperature i izlučivanju štetnih tvari. Potrebe za vodom su individualne i ovise u tjelesnoj masi i dobi, tjelesnoj aktivnosti i temperaturi. Ukupni unos vode uključuje vodu za piće, vodu u napitcima i vodu koju nalazimo u hrani. Također mali dio otpada na metaboličku vodu koja nastaje oksidacijom makronutrijenata (Popkin i sur., 2010). Adekvatnu konzumaciju vode indicira ekskrecija urina svijetložute boje i normalnog volumena (Popkin i sur., 2010). U djece 6-7 godina starosti čaša vode može poboljšati kognitivne sposobnosti uslijed prisutne blage dehidracije koja je rezultat namjerne deprivacije vode ili izlaganja toplini (Edmonds i Jeffes, 2009). Količinu potrebne vode u djece potrebno je prilagoditi uslijed velikih vrućina, prateći osjećaj žeđi djece i nudeći im češće vodu (Popkin i sur., 2010).

2.2. SMJERNICE ZA PLANIRANJE PREHRANE U DJEČJIM VRTIĆIMA

Prilikom planiranja prehrane djece predškolske dobi uz zadovoljavanje prehrambenih potreba za energijom i nutrijentima potrebno je voditi računa o fizičkom razvoju djece, socijalnim i

razvojnim aspektima hranjenja te motoričkim vještinama, karakterističnim za ovu fazu.

2.2.1. Rast i razvoj djece predškolske dobi

Djeca predškolske dobi su između 4. i 6. godine života. Djeca u dobi 4-6 godina prosječno godišnje narastu 6-8 cm, a na masi dobiju 2-3 kilograma (Jaklin Kekez, 2007). U djece predškolske dobi prisutan je usporen rast u visinu i prirast na tjelesnoj masi (Clark i sur., 2020). Appetit i unos hrane povećavaju se u korist naglog rasta djece, rezultirajući nakupljanjem tjelesne mase koje će se koristiti za nadolazeći rast djece u visinu (Clark i sur., 2020). Djeca usavršavaju jezične vještine i razvijaju sposobnost kontrole ponašanja. Završetak nicanja zubiju povoljno utječe na žvakanje hrane odnosno samostalno hranjenje i pijenje iz čaše. Ipak postoje ograničenja stoga se djeci predškolske dobi zbog rizika od gušenja i aspiracije ne preporučuje konzumacija cijelih orašastih plodova (Jaklin Kekez, 2007). Adekvatnim unosom energije i nutrijenata povećavamo potencijal za zdravi rast i razvoj male djece i djece predškolske dobi. Pothranjenost tijekom ovih godina narušava razvoj djece kao i njihovu sposobnost da istražuju okolinu (Ahmed i sur., 2020).

2.2.2. Utjecaj okruženja na razvoj prehrambenih navika

Također, nadzor djece od strane odraslih osoba tijekom procesa hranjenja mora biti imperativ. Prehrambeno ponašanje pod snažnim je utjecajem društvenog konteksta u dječjim vrtićima. Mnoga suvremena istraživanja naglašavaju važnost postupaka odgojitelja s ciljem jačanja samopouzdanja te razvijanja socijalne i emocionalne kompetencije u djece rane dobi koja borave u dječjim vrtićima. Prethodno spomenuto okruženje i interakcija s vršnjacima može formirati stavove djece vezane uz kušanje određene namirnice ili jela (Houldcroft i sur., 2013). Učenje je prirodna potreba predškolskog djeteta, a izbor hrane podložan je promjenama ovisno o okruženju. Dječji vrtić osim što osigurava zajedničko učenje i igru osigurava i zajedničku konzumaciju hrane. Naime djeca se u ovim odgojno-obrazovnim ustanovama po prvi puta susreću s nepoznatim namirnicama i kušaju ih, imitirajući pritom ponašanje vršnjaka (Houldcroft i sur., 2013). Nedavne meta analize ukazuju na činjenicu da učenje modeliranjem ima znatan utjecaj na konzumaciju hrane (Vartanian i sur., 2015). Modeliranje je prisutno kada nam je osoba s kojom dijelimo stol bliska ili nepoznata i ne ovisi o trenutnom stupnju gladi i stupnju zdravlja pojedinca (Higgs i sur., 2016). Djeca predškolske dobi pokazuju intenciju za

pomaganjem prilikom pripreme hrane stoga ih je potrebno uključiti u navedene aktivnosti. Predškolsko razdoblje je idealno vrijeme za edukaciju djece o hrani, izboru hrane i pripremi hrane.

2.2.3. Broj i vrsta obroka

Ovisno o duljini boravka djece u vrtiću preporuke vezane uz broj obroka variraju. Ako djeca provode 7-8 sati dnevno u dječjem vrtiću obrocima je potrebno osigurati 75 % preporučenog dnevnog unosa energije. Ostatak unosa energije se osigurava hranom konzumiranom kod kuće. Prosječno djeca konzumiraju od 50 % do 100 % količine hrane koja im je servirana u vrtićima (Ball i sur., 2008). Edukacija roditelja ne mora nužno biti djelotvorna i doprinijeti većoj konzumaciji voća i povrća (Hodder i sur., 2020). Preporuke za broj i vrstu obroka ovisno o duljini boravka u dječjem vrtiću prikazane su u tablici 3.

Tablica 3. Preporučeni unos energije i broj obroka za djecu (1-6 godina) ovisno o duljini boravka u dječjem vrtiću (Izmjene i dopune, 2007)

PROGRAM (sati)	BROJ I VRSTA OBROKA U DJEČJIM VRTIĆIMA			% od preporučenog dnevnog unosa
	Ukupno broj obroka	Vrsta obroka	Oznaka obroka	
Jutarnji program 1 5 - 6 sati	2	Doručak Ručak	2+3	60
Jutarnji program 2 7 - 8 sati	3	Doručak Ručak Užina	2+3+4	70
Jutarnji program 3 7 - 8 sati	3	Zajuttrak Doručak Ručak	1+2+3	70
Jutarnji program 4 9 - 10 sati	4	Zajuttrak Doručak Ručak Užina	1+2+3+4	80
Popodnevni program 1 5 – 6 sati	2	Ručak Užina	3+4	45
Popodnevni program 2 > 8 sati	3	Ručak Užina Večera	3+4+5	65

2.2.4. Preporučena učestalost pojedinih skupina namirnica u planiranju jelovnika

Skupine namirnica zastupljene u prehrani djece vrtićke dobi su: mlijeko i mliječni proizvodi, meso, perad, jaja, mahunarke, orašasti plodovi i sjemenke u mljevenom obliku, riba, kruh, žitarice, proizvodi od žitarica, krumpir, voće, povrće i voda (Izmjene i dopune, 2007). Procesirane proizvode s visokim udjelom masti, šećera i soli trebalo bi konzumirati rijetko i u malim količinama. Namirnice koje su izvor proteina treba konzumirati svaki dan, a ribu 1 – 2 puta tjedno (tablica 4). Preporuka za ostale skupine namirnica naglašava važnost konzumacije tih namirnica na dnevnoj razini (Izmjene i dopune, 2007).

Proizvodi od žitarica i krumpir najzastupljenija su vrsta namirnica u jelovnicima, a ujedno su izvor ugljikohidrata i prehrambenih vlakna, bjelančevina, vitamina B skupine i mineralnih tvari (Jaklin Kekez, 2007). Cjelovite žitarice imaju prednost zbog veće nutritivne gustoće, no treba ih postepeno uvoditi u prehranu djeci starijoj od dvije godine. Voće i povrće obiluje složenim ugljikohidratima, vitaminima i mineralnim tvarima. Preporuka je konzumacija 2 serviranja sezonskog voća dnevno ili voća u obliku kompota bez dodanih šećera i voćnih sokova (Jaklin Kekez, 2007). Ako konzumacija 2-3 serviranja svježeg povrća dnevno nije moguća preporučuje se upotreba smrznutog povrća kojeg naknadno valja pravilno termički obraditi.

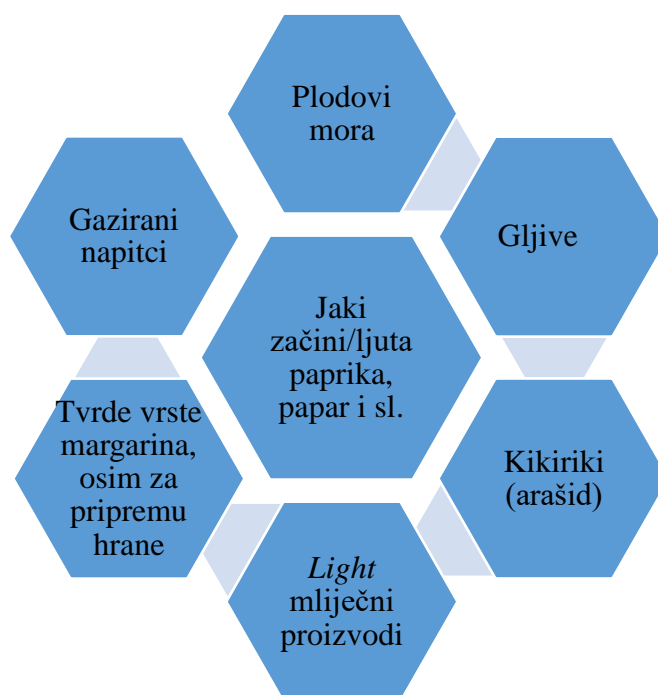
Pri konzumaciji mesnih proizvoda, bolja opcija je meso peradi, kunića i nemasnih, krtih komada mesa teletine i janjetine. Konzumacija mesnih prerađevina ne preporučuje se mlađoj djeci, dok u starije djece mesni naresci kod kojih je vidljiva struktura mesa mogu predstavljati kvalitetan izvor proteina (Izmjene i dopune, 2007). Riba se servira u obliku fileta ili pašteta. Za izradu paštete smiju se koristiti riblje konzerve, a jaja kao punovrijedan izvor proteina moraju biti adekvatno termički obrađena. Mahunarke se većinom serviraju kao komponenta jela na žlicu, poput variva, orašasti plodovi moraju biti mehanički usitnjeni kao i sjemenke koje služe kao dodatak hrani, odnosno za obogaćivanje jela. Prema preporukama glavninu masti trebali bi činiti maslac i margarin, dok kod odabira ulja prednost treba dati biljnim uljima poput maslinovog, bučinog i repičinog (Izmjene i dopune, 2007). Kod izbora mlijeka za djecu dobi 3-6 godina preporučuje se punomasno i djelomično obrano mlijeko. Također uz mlijeko, poželjna je konzumacija sireva jer isti predstavljaju kvalitetan izvor kalcija, vitamina topljivih u mastima i biološki vrijednih bjelančevina.

Tablica 4. Preporučena učestalost pojedinih skupina namirnica u planiranju dnevnih i tjednih jelovnika za djecu dobi 1-6 godina (Izmjene i dopune, 2007).

SKUPINE HRANE	UČESTALOST KONZUMIRANJA
Mlijeko i mliječni proizvodi	Svaki dan
Meso, perad, jaja, mahunarke, orašasti plodovi i sjemenke u mljevenom obliku	Svaki dan, a od toga meso do 5 puta na tjedan
Riba	1 - 2 puta na tjedan
Žitarice, proizvodi od žitarica i krumpir	Svaki dan
Voće	Svaki dan
Povrće	Svaki dan
Prehrambeni proizvodi s visokim udjelom masti, šećera i soli	Rijetko u razmjerno malim količinama
Voda	Svaki dan

2.2.5. Alergije na hranu

Alergijske reakcije su imunološki posredovane reakcije i bolesti koje se javljaju uslijed konzumacije hrane te predstavljaju javnozdravstveni problem u zemljama razvijenog svijeta. Više od 90 % istraženih nutritivnih alergija uzorkovano je konzumacijom neke od navedenih namirnica: kokošje jaje, kikiriki, pšenica, soja, riba, školjke i kravlje mlijeko (Kljajić Bukvić, 2019). Njihova učestalost ovisi o vrsti prehrane i zastupljenosti namirnica koje su potencijalan izvor alergena te su češće u dječjoj dobi (Turnbull i sur., 2014). Vrste hrane koje se ne preporučuju za prehranu djece u dječjim vrtićima prikazane su na slici 1.



Slika 1. Vrste hrane koje se ne preporučuju za prehranu djece u dječjim vrtićima (Izmjene i dopune, 2007)

2.3. PRIPREMA HRANE U DJEČJIM VRTIĆIMA

Adekvatno rukovanje hranom u svim fazama prerade i distribucije osigurava konzumaciju zdravstveno ispravne hrane stoga je primjena propisanih higijensko-sanitarnih uvjeta nužna u procesu pripreme hrane (Škes i sur., 2007). Proces pripreme hrane u dječjim vrtićima uključuje tehničku i termičku obradu namirnica (Tomašević i sur., 2007).

2.3.1. Tehnička obrada namirnica

Tehničkom obradom namirnicu pripremamo za konzumaciju ili daljnju termičku obradu. Proces tehničke obrade uključuje čišćenje, pranje, guljenje, usitnjavanje i odmrzavanje. Čišćenjem odstranjujemo pesticide, a pranjem uklanjamo prašinu, insekte, mikroorganizme i prisutne nečistoće. Guljenjem odvajamo jestivi od nejestivog djela namirnice dok usitnjavanjem činimo sastojke hrane dostupnijim probavnim enzimima (Tomašević i sur., 2007). Uz sve navedeno potrebno je provoditi određene protokole prilikom odmrzavanja namirnica kako bi spriječili razmnožavanje mikroorganizama. Postupci odmrzavanja uključuju korištenje hladnjaka i mikrovalne pećnice, uranjanje namirnica u originalnoj ambalaži u hladnu vodu te sam proces

termičke obrade (Tomašević i sur., 2007)

2.3.2. Termička obrada namirnica

Termička obrada hrane uključuje uporabu topline u svrhu očuvanja kvalitete i produljenja vijeka trajanja hrane (Preetha i sur., 2020). Termički obrađena namirnica mora biti nutritivno i biološki vrijedna, zdravstveno ispravna, organoleptički prihvatljiva i lako probavljiva (Tomašević i sur., 2007). U ljetnim i jesenskim mjesecima najveća je incidencija zaraze sa *Salmonellom enteritidis* koja uzrokuje gastroenteritis. Najčešće oboljevaju djeca mlađa od 5 godina, stoga je važno pravilno rukovanje hranom, skladištenje hrane i termička obrada hrane (Hasan i sur, 2021). Faktore koji utječu na rast mikroba u hrani djelimo na intrinzične i ekstrinzične faktore. Vodena aktivnost, pH i nutritivni sastav su intrinzični faktori koji se odnose na hranu per se, a temperatura i sastav plinova ekstrinzični faktori koji se odnose na okoliš u kojem se hrana čuva. Manipulacijom navedenih faktora ograničava se rast mikroba i izbjegava se degradacija enzima (Preetha i sur., 2020). Vrste termičke obrade su: blanširanje, kuhanje na pari, kuhanje, pirjanje, grilanje, prženje i pečenje u pećnici. Pravilnim odabirom vrste termičke obrade hrane minimizira se gubitak nutritivne vrijednosti namirnice. Primjerice gubitak vitamina C u povrću prisutan je prilikom blanširanja, dok kuhanje na pari i kuhanje u ekspres loncu osigurava minimalan gubitak vitamina topljivih u vodi (Tomašević i sur., 2007).

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. OPIS ISTRAŽIVANJA

Istraživanje procjene kakvoće prehrane u dječjim vrtićima uključivalo je pet gradskih dječjih vrtića na području Grada Pule u razdoblju između ožujka i prosinca 2020. godine. Unutar navedenog okvira prikupljani su jelovnici i normativi od strane stručnih suradnika odjela Savjetovaništa za prehranu unutar Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Istarske županije. Pod stručnim vodstvom zdravstvene voditeljice navedenih dječjih vrtića i glavne kuharice pripremali su se obroci za koje se naknadno provela kemijska analiza u Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Istarske županije.

Tijekom 2020. godine prikupljeno je ukupno 100 jelovnika. Obroci za gradske dječje vrtiće pripremani su u centralnim pripremicama hrane u Gradu Puli te se hrana dostavljala vrtićima u skladu s higijensko sanitarnim odredbama. Promatrani jelovnici i normativi namijenjeni su djeci dobi 4-6 godina koja u prosjeku borave 7-8 sati u dječjem vrtiću. Tijekom boravka u dječjem vrtiću djeca konzumiraju četiri obroka: zajuttrak, doručak, ručak i popodnevnu užinu. Zajuttrak predstavlja prvi obrok u danu i konzumira se između 6.30-7.00 sati, doručak između 8.30-9.00 sati, ručak između 12.00-13.00 sati te naposljetku užina između 15.00-15:30 sati.

Uz suglasnost Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Istarske županije podaci za 2020. godinu prikupljeni su i analizirani. Podaci koji uključuju pet gradskih dječjih vrtića Grada Pule u potpunosti su anonimni i korišteni su isključivo u istraživačke svrhe.

3.2. METODE

3.2.1. Prikupljanje jelovnika i normativa

Petodnevni jelovnici prikupljeni su za sva godišnja doba u razmaku od tri mjeseca. Godišnja doba podijeljena su na razdoblja proljeće-ljeto i jesen-zima. Jelovnici i normativi su prikupljeni u ožujku, lipnju, rujnu i prosincu. Energijska i nutritivna vrijednost jelovnika i normativa određena je računski.

Uz jelovnike i normative hrana je nasumično uzorkovana za jedan dan unutar promatranog mjeseca. Radno osoblje vrtića bilo je unaprijed obaviješteno o točnom danu uzorkovanja te educirano na koji način pravilno prikupljati te skladištiti obroke kroz dan. Dnevni uzorak obuhvaćao je četiri obroka: zajuttrak, doručak, ručak i užinu. Uzorci hrane podvrgnuti su kemijskoj analizi nakon prethodnog homogeniziranja. U Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Istarske županije analizirani su uzorci hrane pomoću vlastitih akreditiranih analitičkih metoda. Sadržaj vode određivan je gravimetrijski, sušenjem u sušioniku (Memmert UNE) na temperaturi od 105 °C, a sadržaj pepela suhim spaljivanjem uzorka u mufolnoj peći (Nabertherm) na temperaturi od 550 °C, do potpunog uklanjanja organskog dijela. Sadržaj bjelančevina dobiven je određivanjem ukupnog dušika metodom po Kjeldahl-u, uz korištenje bloka za razaranje Digestor 2006 (Tecator) i destilacijske jedinice Distilling Unit 1026 (Tecator) te izračunan jednadžbom: bjelančevine = ukupni dušik po Kjeldahlu \times 6,25. Ukupne masti određivane su metodom po Soxhlet-u, nakon hidrolize uzorka kloridnom kiselinom te ekstrakcijom masti petroleterom pomoću uređaja Soxtec 8000 (Foss). Zasićene masne kiseline dobivene su određivanjem sastava masnih kiselina iz ekstrahirane masti. Pripremljeni su metil esteri masnih kiselina, koji su analizirani plinskom kromatografijom, uz uporabu na kapilarne kolone i plinskog kromatografa s plameno-ionizacijskim detektorom (Shimadzu GC-2010 Plus/AOC20i+s/FID). Sadržaj ukupnih ugljikohidrata dobiven je računski: [100–voda+pepeo+bjelančevine+masti)]. Ukupni šećeri određivani su volumetrijskom metodom po Luff-Schoorlu, dok je sadržaj glukoze, fruktoze, saharoze i laktoze određivan na tekućinskom kromatografu (Shimadzu LC-20/LC-30) s RI detektorom. Sadržaj natrija određivan je na atomskom apsorpcijskom spektrometru (Analytic Jena noivAA800), nakon digestije uzorka u mikrovalnoj peći (CEM MarsXpress), a sadržaj soli izračunan pomoću jednadžbe: sol = natrij \times 2,5. Energijska vrijednost izračunata je uporabom sljedećih faktora pretvorbe: ugljikohidrati = 17 kJ/g (4 kcal/g), bjelančevine = 17 kJ/g (4 kcal/g), masti = 37 kJ/g (9 kcal/g).

3.2.2. Izračun energijske i nutritivne vrijednosti prikupljenih jelovnika

Energijska i nutritivna vrijednost prikupljenih jelovnika (n=100) izračunata je u programu „Prehrana“ (Infosistem d.d., Zagreb). Programom su dobiveni sljedeći parametri: energija, proteini, masti, zasićene masne kiseline, jednostruko nezasićene masne kiseline i višestruko nezasićene masne kiseline, kolesterol, ugljikohidrati i vlakna. Promatrani mikronutrijenti su: vitamin A, vitamin B₁, vitamin B₂, vitamin B₃, vitamin B₆, vitamin C, natrij, kalij, kalcij, fosfor,

magnezij, željezo i cink.

3.3. OBRADA PODATAKA

Statistička obrada dobivenih parametara provedena je pomoću programa Microsoft Office Excel 2010 te programa IBM SPSS Statistics 23 (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0, Armonk, NY). Pomoću Shapiro-Wilk testa utvrđena je normalna distribucija podataka svih promatranih parametara, stoga su rezultati deskriptivne statistike numeričkih podataka prikazani kao srednja vrijednost i standardna devijacija te su im pridodane minimalne i maksimalne vrijednosti. Kategorijske varijable prikazane su kao postotci.

Razlika u energijskoj vrijednosti te prisutnoj količini hranjivih tvari i određenih skupina namirnica u jelovnicima dječjih vrtića s obzirom na sezonu planiranja jelovnika utvrđena je pomoću Studentovog t-testa nezavisnih uzoraka. Hi-kvadrat testom utvrđena je razlika u udjelu jelovnika koji zadovoljavaju prehrambene preporuke za unosom energije i hranjivih tvari s obzirom na sezonu planiranja jelovnika. Usporedba energijske vrijednosti i količine prisutnih hranjivih tvari dobivenih računskom metodom prema utrošku namirnica i kemijskom analizom cjelodnevnih jelovnika dječjih vrtića provedena je pomoću uparenog t-testa. McNemar-Bowker test korišten je za utvrđivanje razlika u udjelu jelovnika koji zadovoljavaju prehrambene preporuke za unosom energije i hranjivih tvari između vrijednosti dobivenih računskom metodom prema utrošku namirnica i kemijskom analizom cjelodnevnih jelovnika dječjih vrtića. Statistička značajnost u svim navedenim testovima utvrđena je na razini $p < 0,05$.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Glavni cilj ovog rada bio je utvrditi kakvoću obroka u pet gradskih dječjih vrtića Grada Pule za djecu dobi 4-6 godina. Kakvoća obroka se procijenila usporedbom usklađenosti energijske i nutritivne vrijednosti jelovnika s preporukama koje su propisane Izmjenama i dopunama Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima (Izmjene i dopune, 2007).

Planirani unos energije i makronutrijenata jelovnicima uspoređivao se s preporučenim unosom (Izmjene i dopune, 2007) i prikazan je u tablici 5. Također, promatrao se udio jelovnika koji dostiže preporučeni unos energije i makronutrijenata s obzirom na godišnja doba (slika 2). Prosječan planirani unos vitamina i mineralnih tvari jelovnicima prikazan je u tablici 6 i tablici 7. Tablica 8 prikazuje prosječnu energijsku i nutritivnu vrijednost obroka nakon uzorkovanja i provedene kemijske analize. Uz navedene parametre određivala se i raspodjela preporučenog dnevnog unosa energije za četiri obroka koja djeca konzumiraju tijekom boravka u dječjem vrtiću, što je prikazano u tablici 9. Prosječan planirani unos skupina namirnica s obzirom na godišnja doba za djecu 4-6 godina prikazan je u tablici 10, dok je prosječna energijska i nutritivna vrijednost jelovnika s obzirom na godišnja doba prikazana u tablici 11. Također, analiziran je planirani unos vitamina i mineralnih tvari s obzirom na godišnja doba (tablica 12 i tablica 13). Udio jelovnika koji dostižu preporučeni unos mineralnih tvari i vitamina s obzirom na godišnja doba prikazan je na slici 3. Naposljetku, uspoređivale su se izračunate prosječne energijske i nutritivne vrijednosti jelovnika i vrijednosti dobivene laboratorijskom analizom (tablica 14) te se promatrao udjel jelovnika koji dostižu preporučeni unos energije i hranjivih tvari za djecu dobi 4-6 godina prema izračunatom planiranom unosu i njihovoj laboratorijskoj analizi (slika 4).

4.1. ENERGIJSKA I NUTRITIVNA VRIJEDNOST JELOVNIKA

Rezultati prosječne energijske i nutritivne vrijednosti jelovnika s pripadajućim minimalnim i maksimalnim vrijednostima za pet gradskih dječjih vrtića Grada Pule prikazani su u tablici 5. Navedeni rezultati uspoređeni su s preporukama koje zadovoljavaju 75 % dnevnog unosa energije i nutrijenata (Izmjene i dopune, 2007). Prosječna energijska vrijednost jelovnika (n=100) u dječjim vrtićima Grada Pule tijekom 2020. godine iznosila je $1168,2 \pm 178,1$ kcal. Navedena vrijednost činila je $97,3 \pm 14,8$ % preporučenog dnevnog unosa za djecu dobi 4-6

godina. U istraživanju provedenom u razdoblju od 2000. do 2004. godine raspon energijske vrijednosti jelovnika u vrtićima Istarske županije iznosio je od 1050 kcal do 1300 kcal (Dabović Rac i Matanić-Stojanović, 2004), dok je u istraživanju provedenom u dječjim vrtićima Grada Zagreba prosječna energijska vrijednost jelovnika iznosila 1261,45 kcal, odnosno 105,12 % preporučenog dnevnog unosa (Jagić i sur., 2011). Oscilacije u energijskoj vrijednosti opisuju minimalna i maksimalna vrijednost analiziranih jelovnika. Minimalna vrijednost (799,7 kcal) za pojedinačni dan zadovoljila je 66,6 % preporučenog dnevnog unosa energije, dok je maksimalna vrijednost (1682,4 kcal) prekoračila preporučenu vrijednost i iznosila je 140,2 %. Energijska ravnoteža ključna je za postizanje i održavanje adekvatne tjelesne mase (Lanigan i sur., 2018).

Prosječan planirani unos bjelančevina u jelovnicima dječjih vrtića Grada Pule iznosio je $43,6 \pm 8,2$ g/dan te je bio unutar preporuka za predviđeni 75 % dnevni unos (30-45 g/dan) (Izmjene i dopune, 2007). U istraživanju energijske i prerambene vrijednosti obroka u dječjim vrtićima Grada Zagreba nakon uvođenja nacionalnih prehrambenih preporuka i standarda prosječan unos bjelančevina iznosio je 49,7 g/dan (Jagić i sur., 2011), što je slično prosječnom unosu bjelančevina u ovom istraživanju. Prosječan planirani unos masti u jelovnicima također je bio u skladu s preporukama dok je planirani unos zasićenih masnih kiselina u jelovnicima graničio s važećim preporukama ($\leq 13,5$ g/dan) te iznosio $13,7 \pm 4,4$ g/dan (tablica 5). Unos zasićenih masnih kiselina bi trebao biti manji od 10 % ukupnog unosa energije (Izmjene i dopune, 2007). U istraživanju Agostoni i Caroli (2012) nije pronađena poveznica između količine i vrste konzumirane masti i rizika od pretilosti u predškolske djece. Zamjenom punomasnih mliječnih proizvoda s proizvodima s manjim sadržajem masti smanjio se unos zasićenih masnih kiselina dok je unos energije u djece ostao nepromijenjen (Hendrie i Golley, 2011). Ako promatramo prehranu djece dobi 4-6 godina u globalu postepeno uvođenje proizvoda s manjim udjelom masti može biti korisno u smanjenju rizika od kardiovaskularnih bolesti u budućnosti (Jaklin Kekez, 2007). Prosječan planirani unos ugljikohidrata u jelovnicima dječjih vrtića Grada Pule iznosio je $160,7 \pm 23,1$ g/dan te je bio unutar preporuka za predviđeni 75 % dnevni unos (Izmjene i dopune, 2007). Prosječan planirani unos vlakna u jelovnicima dječjih vrtića Grada Pule bio je u skladu s preporukom i iznosio je $15,2 \pm 4,6$ g/dan (tablica 5), dok je u istraživanju provedenom u dječjem vrtiću s područja Zagrebačke županije prosječna količina vlakna u jelovnicima iznosila 13,35 g/dan (Šivak, 2019). Hrana bogata vlaknima ili minimalno procesirana hrana biljnog podrijetla povezana je s manjim unosom energije, s manjim unosom zasićenih masnih

kiselina, trans masnih kiselina, soli i šećera. Prehrambeni obrasci koji uključuju povećan unos prehrambenih vlakna u odnosu na zapadnjačku prehranu siromašnu vlaknima bogatiji su esencijalnim nutrijentima i fitokemikalijama koje mogu imati povoljan učinak na zdravlje (Narayanan i sur., 2020).

Tablica 5. Energijska i nutritivna vrijednost jelovnika za djecu dobi 4-6 godina dobivena računskom metodom prema utrošku namirnica (n=100)

Parametri	75 % preporučenog dnevnog unosa	$\bar{x} \pm SD^*$	Minimum	Maksimum
Energija (kcal)	1200	1168,2 ± 178,1	799,7	1682,4
Energija (% preporuke)	/	97,3 ± 14,8	66,6	140,2
Bjelančevine (% kcal)	10 – 15	15,0 ± 2,2	9,9	20,7
Bjelančevine (g)	30 – 45	43,6 ± 8,2	26,1	67,6
Masti (% kcal)	≤ 30 – 35	31,2 ± 5,9	17,1	45,9
Masti (g)	39,75 – 46,5	41,1 ± 11,8	15,2	71,5
Zasićene masne kiseline (% kcal)	≤ 10	10,4 ± 2,5	3,4	16,2
Zasićene masne kiseline (g)	≤ 13,5	13,7 ± 4,4	3,1	25,2
Jednostruko nezasićene masne kiseline (% kcal)	/	10,0 ± 2,7	4,9	18,3
Jednostruko nezasićene masne kiseline (g)	/	13,3 ± 4,9	4,6	27,0
Višestruko nezasićene masne kiseline (% kcal)	/	8,7 ± 3,5	2,1	22,8
Višestruko nezasićene masne kiseline (g)	/	11,4 ± 4,8	2,1	28,0
Kolesterol (mg)	/	127,0 ± 87,0	22,3	438,7
Ugljikohidrati (% kcal)	50 – 60	55,4 ± 6,0	41,6	71,1
Ugljikohidrati (g)	150 – 180	160,7 ± 23,1	114,5	242,8
Vlakna (g)	> 12	15,2 ± 4,6	7,3	28,0

* vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost ± standardna devijacija

Tablica 6 prikazuje prosječan planirani unos vitamina s obzirom na preporučeni unos (Izmjene i dopune, 2007). Prosječan planirani unos vitamina A u jelovnicima iznosio je $468,2 \pm 251,6$ $\mu\text{g RE/dan}$, dok je preporučeni unos bio 525 $\mu\text{g RE/dan}$, čime je unos vitamina A zadovoljio $89,2 \pm 47,9$ % preporučenog unosa. Uslijed skladištenja i termičke obrade hrane postoji rizik od gubitka vitamina A. Metodama termičke obrade povrća poput blanširanja i kuhanja količine provitamina A smanjuju se za 5-20 %. Deficitarnom unosu vitamina A dodatno doprinose depresija, smanjeni apetit i slaba apsorpcija (Imdad i sur., 2017).

Prosječan planirani unos vitamina B skupine bio je veći od preporuka (Izmjene i dopune, 2007), izuzevši prosječan unos vitamina B₁, koji je iznosio $0,6 \pm 0,2$ mg/dan i obuhvatio $95,7 \pm 30,0$ % preporuka. Kuhanje na pari i dodavanje natrijevog karbonata u vodu prilikom kuhanja povrća može rezultirati gubitkom vitamina B skupine (Tomašević i sur., 2007).

Preporuka za unos vitamina C za djecu dobi 4-6 godina tijekom boravka u dječjem vrtiću iznosi $52,5$ mg/dan. Prosječan planirani unos vitamina C u jelovnicima dječjih vrtića Grada Pule iznosio je $88,4 \pm 35,6$ mg/dan, odnosno zadovoljio je $168,5 \pm 67,9$ % preporuka za unosom vitamina C. U istraživanju na području Zagrebačke županije prosječan planirani unos vitamina C u jelovnicima dječjeg vrtića iznosio je $60,0 \pm 20,2$ mg/dan (Šivak, 2019) i zadovoljio je $133,4$ % preporuka za unosom vitamina C, dok je u Vrgorcu prosječan planirani unos vitamina C u jelovnicima dječjeg vrtića iznosio $26,0 \pm 21,0$ mg/dan, što je gotovo dvostruko manje od preporučene vrijednosti (Maršić, 2018).

Tablica 6. Prosječan planirani unos vitamina jelovnicima za djecu dobi 4-6 godina dobiven računskom metodom prema utrošku namirnica (n=100)

Parametri	75 % preporučenog dnevnog unosa	$\bar{X} \pm SD^*$	Minimum	Maksimum
Vitamin A ($\mu\text{g RE}$)	525	468,2 \pm 251,6	72,0	1282,6
Vitamin A (% preporuke)	/	89,2 \pm 47,9	13,7	244,3
Vitamin B ₁ (mg)	0,6	0,6 \pm 0,2	0,3	1,2
Vitamin B ₁ (% preporuke)	/	95,7 \pm 30,0	45,0	200,0
Vitamin B ₂ (mg)	0,675	0,8 \pm 0,2	0,2	1,3
Vitamin B ₂ (% preporuke)	/	124,1 \pm 35,3	34,1	186,7
Vitamin B ₃ (mg)	7,5	8,0 \pm 3,5	2,3	18,8
Vitamin B ₃ (% preporuke)	/	106,7 \pm 46,5	31,1	250,8
Vitamin B ₆ (mg)	0,375	0,9 \pm 0,4	0,4	1,9
Vitamin B ₆ (% preporuke)	/	236,0 \pm 96,9	98,7	512,0
Vitamin C (mg)	52,5	88,4 \pm 35,6	13,2	214,9
Vitamin C (% preporuke)	/	168,5 \pm 67,9	25,2	409,3

* vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost \pm standardna devijacija

Tablica 7 prikazuje prosječan planirani unos mineralnih tvari s obzirom na preporučeni unos (Izmjene i dopune, 2007). Preporučeni unos natrija tijekom boravka u dječjem vrtiću za djecu

dobi 4-6 godina je 307,5 mg/dan (Izmjene i dopune, 2007). U istraživanju provedenom u dječjem vrtiću u Vrgorcu prosječan planirani unos natrija u jelovnicima je iznosio 1051 ± 315 mg/dan (Maršić, 2018). Unos natrija u dječjim vrtićima Grada Pule premašio je navedenu brojku i iznosio $1587,1 \pm 407,2$ mg/dan (tablica 7). Preporuka Svjetske zdravstvene organizacije za unos natrija u odraslih osoba iznosi <2 g/dan (WHO, 2012). Unos natrija za djecu treba prilagoditi ovisno o energijskim potrebama djece u odnosu na odrasle osobe. Prekomjerna konzumacija natrija u djece može povećati rizik od razvoja osteoporoze, debljine, arterijske hipertenzije i astme (WHO, 2012).

Preporučeni unos kalcija za djecu dobi 4-6 godina tijekom boravka u dječjim vrtićima je 525 mg/dan. Prosječan planirani unos kalcija jelovnicima je iznosio $517,8 \pm 172,3$ mg/dan tj. $98,6 \pm 32,8$ % preporuke. Najniža vrijednost za planirani unosa kalcija iznosila je 106,8 mg/dan, a najviša 836,9 mg/dan (tablica 7). U razdoblju od 2000. do 2004. godine u dječjim vrtićima Istarske županije uočen je pozitivan trend porasta unosa kalcija u jelovnicima, dok je unos kalcija bio nedostatan u dječjim vrtićima koji nisu nudili užinu (Dabović Rac i Matanić-Stojanović, 2004). Kako bi se zadovoljio preporučeni dnevni unos kalcija (700 mg/dan), uz namirnice koje se konzumiraju prema vrtićkim jelovnicima potrebno je uključiti dodatno serviranje namirnica bogatih kalcijem (Dabović Rac i Matanić-Stojanović, 2004).

Preporučeni dnevni 75 %-tni unos magnezija jelovnicima u vrtićima iznosi 90 mg/dan za djecu dobi 4-6 godina. Prosječan planirani unos magnezija u jelovnicima dječjih vrtića Grada Pule iznosio je $124,4 \pm 50,2$ mg/dan i zadovoljavao $138,3 \pm 55,8$ % preporučenog unosa. Unos magnezija u dječjim vrtićima Istarske županije u razdoblju od 2000. do 2004. godine također je zadovoljavao preporučene vrijednosti (Dabović Rac i Matanić-Stojanović, 2004). Prosječan planirani unos kalija u jelovnicima iznosio je $2083,5 \pm 572,0$ mg/dan čime je unos kalija zadovoljio $198,4 \pm 54,5$ % preporučenog unosa. Prosječan planirani unos fosfora jelovnicima zadovoljio je $168,7 \pm 41,5$ % preporuka, a željeza $106,0 \pm 32,9$ % preporuka (tablica 7). Preporučeni unos cinka za djecu dobi 4-6 godina tijekom boravka u dječjim vrtićima je 3,75 mg/dan. Prosječan planirani unos cinka jelovnicima iznosio je $2,8 \pm 1,0$ mg/dan i zadovoljio $75,6 \pm 27,5$ % preporučenog unosa (tablica 7).

Tablica 7. Prosječan planirani unos mineralnih tvari jelovnicima za djecu dobi 4-6 godina dobiven računskom metodom prema utrošku namirnica (n=100)

Parametri	75 % preporučenog dnevnog unosa	$\bar{X} \pm SD^*$	Minimum	Maksimum
Natrij (mg)	307,5	1587,1 ± 407,2	808,9	2624,2
Natrij (% preporuke)	/	516,1 ± 132,4	263,1	853,4
Kalij (mg)	1050	2083,5 ± 572,0	1120,6	3447,4
Kalij (% preporuke)	/	198,4 ± 54,5	106,7	328,3
Kalcij (mg)	525	517,8 ± 172,3	106,8	836,9
Kalcij (% preporuke)	/	98,6 ± 32,8	20,3	159,4
Fosfor (mg)	450	759,0 ± 186,6	288,0	1130,4
Fosfor (% preporuke)	/	168,7 ± 41,5	64,0	251,2
Magnezij (mg)	90	124,4 ± 50,2	40,8	251,3
Magnezij (% preporuke)	/	138,3 ± 55,8	45,4	279,2
Željezo (mg)	6	6,4 ± 2,0	3,0	13,3
Željezo (% preporuke)	/	106,0 ± 32,9	50,0	221,2
Cink (mg)	3,75	2,8 ± 1,0	1,0	5,8
Cink (% preporuke)	/	75,6 ± 27,5	26,9	155,7

* vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost ± standardna devijacija

Tablica 8 prikazuje prosječnu energijsku i nutritivnu vrijednost jelovnika te minimalne i maksimalne vrijednosti nakon uzorkovanja i provedene kemijske analize za pet gradskih vrtića. Kemijska analiza uključuje podatke za planirani unos energije, bjelančevina, masti, zasićenih

masnih kiselina, trans masnih kiselina, ugljikohidrata, jednostavnih ugljikohidrata, natrija i soli. Rezultati dobiveni kemijskom analizom su uspoređeni s važećim preporukama (Izmjene i dopune, 2007). Analizirani jednostavni ugljikohidrati nisu porijeklom iz mlijeka i mliječnih proizvoda već su dodani hrani i piću. Preporuka za unos jednostavnih ugljikohidrata iznosi <10 % ukupnog unosa energije. Prosječna vrijednost dobivena kemijskom analizom obroka iznosila je $18,8 \pm 5,7$ % kcal iz jednostavnih ugljikohidrata i nije bila u skladu s preporukom. Također, dostupne informacije o unosu jednostavnih ugljikohidrata u Europi ukazuju na negativan trend visoke konzumacije istih u djece i mladih adolescenata, gdje jednostavni ugljikohidrati čine 7,5-17 % ukupnog dnevnog unosa energije (Azais-Braesco i sur., 2017).

Tablica 8. Energijska i nutritivna vrijednost jelovnika za djecu dobi 4-6 godina dobivena kemijskom analizom obroka (n=20)

Parametri	75 % preporučenog dnevnog unosa	$\bar{X} \pm SD^*$	Minimum	Maksimum
Energija (kcal)	1200	$1168,2 \pm 178,1$	691	1510
Energija (% preporuke)	/	$92,4 \pm 15,8$	57,6	125,8
Bjelančevine (% kcal)	10 – 15	$15,5 \pm 2,2$	11,8	20,7
Bjelančevine (g)	30 – 45	$43,0 \pm 9,1$	23,0	58,0
Masti (% kcal)	$\leq 30 - 35$	$28,6 \pm 6,2$	18,2	42,9
Masti (g)	39,75 – 46,5	$35,6 \pm 10,6$	14	54,0
Zasićene masne kiseline (% kcal)	≤ 10	$11,3 \pm 3,2$	2,6	17,4
Zasićene masne kiseline (g)	$\leq 13,5$	$14,1 \pm 4,8$	2,0	24,0
Trans masne kiseline (% kcal)	/	$0,2 \pm 0,1$	0,0	0,4
Trans masne kiseline (g)	/	$0,3 \pm 0,1$	0,0	0,5
Ugljikohidrati (% kcal)	50 – 60	$55,9 \pm 7,2$	40,3	67,1
Ugljikohidrati (g)	150 – 180	$154,1 \pm 30,3$	110,0	225
Jednostavni ugljikohidrati (% kcal)	< 10	$18,8 \pm 5,7$	11,5	30,6
Jednostavni ugljikohidrati (g)	< 30	$51,3 \pm 15,7$	31,0	88,0
Natrij (mg)	307,5	$1598,1 \pm 445,5$	528,0	2515,0
Natrij (% preporuke)	/	$519,7 \pm 144,9$	172,0	818,0
Sol (g)	/	$4,0 \pm 1,1$	1,3	6,3

* vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost \pm standardna devijacija

Raspodjela preporučenog dnevnog unosa energije za četiri obroka (zajuttrak, doručak, ručak, užina) prikazana je u tablici 9 i modificirana u odnosu na preporuke (Izmjene i dopune, 2007). Zamijenjena je preporučena energijska vrijednost za obroke zajuttrak i doručak zbog kasnijeg dolaska djece u vrtić i vremena obroka koje se ne podudara s preporukama (Izmjene i dopune, 2007). U dječjim vrtićima Grada Pule prvi obrok je zajuttrak u periodu od 8:00 do 9:00 sati, s prosječnom energijskom vrijednosti $349,2 \pm 79,3$ kcal. Navedena prosječna energijska vrijednost zajutraka u jelovnicima unutar je dopuštenog odstupanja u udjelu energije za pojedini obrok koje iznosi 10 % (Izmjene i dopune, 2007). Drugi dnevni obrok je doručak s prosječnom energijskom vrijednosti $46,7 \pm 20,3$ kcal, što nije unutar propisanih vrijednosti. Doručak se uglavnom sastoji od svježeg sezonskog voća. Prosječna energijska vrijednost ručka je u skladu s preporukom, dok je prosječna energijska vrijednost užine veća od preporučene (tablica 9). Sukladno preporukama potrebno je napraviti korekciju za unos energije doručkom i užinom.

Tablica 9. Raspodjela preporučenog dnevnog unosa energije po obrocima za djecu dobi 4-6 godina

Vrsta obroka	Vrijeme obroka (sati)	Udjel i količina energije po obrocima (prosjek i raspon vrijednosti)	
		Djeca 4-6 godina 1200 kcal/dan	
		kcal	$\bar{X} \pm SD^*$
Zajuttrak	6.30 – 7.00	400	$349,2 \pm 79,3$
		360 - 440	
Doručak	8.30 – 9.00	160	$46,7 \pm 20,3$
		144-175	
Ručak	12.00 – 13.00	560	$560,6 \pm 123,3$
		504-616	
Užina	15.00 – 15.30	160	$211,7 \pm 71,6$
		144-176	

* vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost \pm standardna devijacija

4.2. ANALIZA JELOVNIKA S OBZIROM NA GODIŠNJA DOBA

Prema jelovnicima i normativima dječjih vrtića Grada Pule određena je količina konzumiranih skupina namirnica ovisno o godišnjem dobu. Sezonska hrana može utjecati na prehrambeno ponašanje i imati učinak na unos hrane i energije u djece i odraslih osoba (Matek Sarić i sur., 2021). Primjerice, hladnije doba godine povezujemo s većom konzumacijom bezalkoholnih toplih napitaka, a toplije doba godine s povećanom konzumacijom voća i mliječnih proizvoda (Kigutha i sur., 1995).

Prosječan planirani unos skupina namirnica s obzirom na godišnja doba prikazan je u tablici 10. Skupine namirnica konzumirane su u podjednakim količinama kroz cijelu godinu, odnosno nije utvrđena statistički značajna razlika između unosa tijekom sezone jesen/zima ($n=50$) i proljeće/ljeto ($n=50$). Mlijeko i mliječni proizvodi zastupljeni su u većim količinama u odnosu na ostale skupine namirnica. Riba je bila u jelovnicima zastupljena petkom. Servirana je u zajutarku kao riblji namaz pripremljen od tune u konzervi i dodatka ili ručku kao pečena plava riba. Nema statistički značajne razlike u serviranoj količini ribe ovisno o sezoni ($p=0,793$). Prosječna količina mesa u jelovnicima iznosila je $51,2 \pm 32,7$ g. Servirana količina mesa nije varirala s obzirom na doba godine. Najzastupljenije vrste mesa u jelovnicima su bile bijelo meso peradi, teletina, govedina i svinjetina. Jaja su bila zastupljena u jelovnicima u sklopu zajutarka ili užine, a servirane količine nisu se statistički značajno razlikovale s obzirom na godišnja doba.

Nije bilo statistički značajne razlike u količini voća u sezoni jesen/zima u odnosu na sezonu proljeće/ljeto ($p=0,321$). Količina povrća u sezoni jesen/zima ($105,7 \pm 71,1$ g/dan) nije se statistički značajno razlikovala od količine u sezoni proljeće/ljeto ($109,3 \pm 74,9$ g/dan). Količina mahunarki u jelovnicima bila je zastupljenija u sezoni jesen/zima u odnosu na sezonu proljeće/ljeto ($15,5 \pm 20,1$ g/dan vs. $12,0 \pm 13,8$ g/dan), ali nije bilo statistički značajne razlike u količini mahunarki u jelovnicima s obzirom na doba godine ($p=0,307$). Količina žitarica i proizvoda od žitarica u jelovnicima bila je gotovo identična tijekom sezone jesen/zima ($142,8 \pm 34,2$ g/dan) i proljeće/ljeto ($142,9 \pm 40,1$ g/dan) (tablica 10).

Tablica 10. Prosječan planirani unos skupina namirnica s obzirom na godišnja doba za djecu 4-6 godina dobiven računskom metodom prema utrošku namirnica ^{1*}

Parametri	Ukupno	Jesen/zima (n=50)	Proljeće/ljeto (n=50)	p-vrijednost ^{2*}
Voće (g)	158,4 ± 68,6	165,2 ± 71,3	151,5 ± 65,8	0,321
Povrće (g)	107,5 ± 72,6	105,7 ± 71,1	109,3 ± 74,9	0,808
Krumpir (g)	63,5 ± 70,0	64,4 ± 69,8	62,6 ± 71,0	0,897
Mahunarke (g)	13,8 ± 17,2	15,5 ± 20,1	12,0 ± 13,8	0,307
Meso (g)	51,2 ± 32,7	53,9 ± 32,5	48,6 ± 33,0	0,419
Jaja (g)	8,3 ± 16,9	8,5 ± 17,1	8,2 ± 17,0	0,943
Riba (g)	16,0 ± 29,0	16,8 ± 30,5	15,2 ± 27,8	0,793
Mlijeko i mliječni proizvodi (g)	296,2 ± 122,5	307,5 ± 105,3	284,9 ± 137,7	0,358
Žitarice i proizvodi od žitarica (g)	142,9 ± 37,1	142,8 ± 34,2	142,9 ± 40,1	0,991

^{1*} svi rezultati su izraženi kao srednja vrijednost ± standardna devijacija

^{2*} razlika je utvrđena Studentovim t-testom (p<0,05)

U tablici 11 prikazana je prosječna energijska i nutritivna vrijednost jelovnika s obzirom na doba godine. Nije utvrđena statistički značajna razlika u energijskoj i nutritivnoj vrijednosti jelovnika ovisno o sezoni. Pri analizi s obzirom na doba godine prosječan planirani unos zasićenih masnih

kiselina u jelovnicima iznosio je $13,4 \pm 4,1$ g/dan u sezoni proljeće/ljeto, dok je u sezoni jesen/zima unos bio $14,0 \pm 4,6$ g/dan (tablica 11). U dječjem vrtiću s područja Zagrebačke županije prosječan unos zasićenih masnih kiselina u jelovnicima ljeti iznosio je $13,97 \pm 7,66$ g/dan, a zimi $14,08 \pm 5,56$ g/dan (Šivak, 2019), što je slično rezultatima ovog istraživanja. Između unosa jednostruko nezasićenih masnih kiselina i višestruko nezasićenih masnih kiselina u jelovnicima dječjih vrtića Grada Pule nije bilo statistički značajne razlike ($p=0,443$; $p=0,392$).

Tablica 11. Prosječna energijska i nutritivna vrijednost jelovnika s obzirom na godišnja doba za djecu dobi 4-6 godina dobivena računskom metodom prema utrošku namirnica^{1*}

Parametri	Jesen/zima (n=50)	Proljeće/ljeto (n=50)	p-vrijednost ^{2*}
Energija (kcal)	$1185,2 \pm 205,0$	$1151,2 \pm 146,6$	0,343
Bjelančevine (% kcal)	$15,2 \pm 2,2$	$14,8 \pm 2,2$	0,321
Bjelančevine (g)	$44,9 \pm 8,9$	$42,4 \pm 7,2$	0,131
Masti (% kcal)	$30,8 \pm 5,8$	$31,6 \pm 6,1$	0,476
Masti (g)	$41,2 \pm 12,7$	$40,9 \pm 11,0$	0,901
Zasićene masne kiseline (% kcal)	$10,5 \pm 2,3$	$10,4 \pm 2,6$	0,782
Zasićene masne kiseline (g)	$14,0 \pm 4,6$	$13,4 \pm 4,1$	0,473
Jednostruko nezasićene masne kiseline (% kcal)	$9,8 \pm 2,7$	$10,2 \pm 2,7$	0,443
Jednostruko nezasićene masne kiseline (g)	$13,2 \pm 5,3$	$13,3 \pm 4,6$	0,941
Višestruko nezasićene masne kiseline (% kcal)	$8,3 \pm 2,8$	$9,2 \pm 4,1$	0,206
Višestruko nezasićene masne kiseline (g)	$11,0 \pm 4,3$	$11,8 \pm 5,3$	0,392
Kolesterol (mg)	$132,5 \pm 88,4$	$121,4 \pm 86,1$	0,524
Ugljikohidrati (% kcal)	$55,7 \pm 6,1$	$55,2 \pm 5,9$	0,682
Ugljikohidrati (g)	$163,5 \pm 25,7$	$157,9 \pm 20,1$	0,227
Vlakna (g)	$15,5 \pm 5,2$	$14,8 \pm 4,0$	0,494

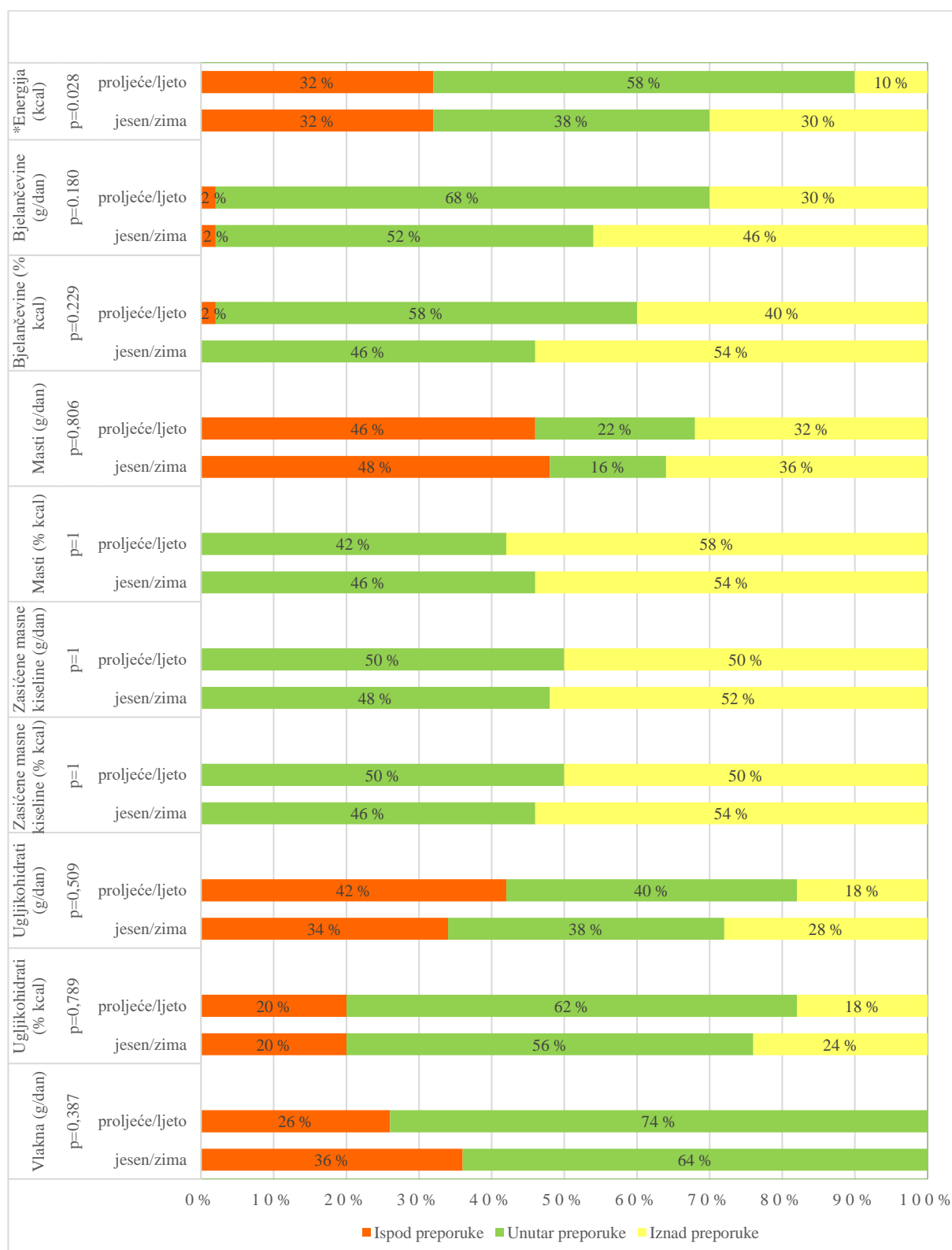
^{1*} svi rezultati su izraženi kao srednja vrijednost \pm standardna devijacija

^{2*} razlika je utvrđena Studentovim t-testom ($p<0,05$)

Udjeli jelovnika koji zadovoljavaju preporuke za energijom i makronutrijentima ovisno o godišnjem doba prikazani su na slici 2. Razlika između jelovnika s obzirom na godišnja doba utvrđena je hi-kvadrat testom s definiranom razinom značajnosti ($p < 0,05$). Statistički značajna razlika ($p = 0,028$) utvrđena je za udio jelovnika koji zadovoljavaju preporuke za energijom obzirom na godišnje doba (slika 2). Udio jelovnika koji zadovoljavaju preporuke za energijom bio je veći u sezoni proljeće/ljeto (58 %), dok je u sezoni jesen/zima 38 % jelovnika zadovoljavalo preporuke za unos energije (Izmjene i dopune, 2007).

Nije utvrđena statistički značajna razlika ($p = 0,131$) za prosječan planirani unos bjelančevina ovisno o godišnjem doba (tablica 11). Međutim, veći udio jelovnika zadovoljio je preporučeni raspon za unos bjelančevina u sezoni proljeće/ljeto s obzirom na sezonu jesen/zima (68 % vs. 52 %). Samo 2 % sezonskih jelovnika nije dostiglo preporuku za unos bjelančevina (slika 2). Uz adekvatan unos kalcija, viši unos bjelančevina možemo povezati s većom gustoćom kostiju i posljedično manjim brojem prijeloma (Bituh, 2017). Planirani unos masti nije ovisio o godišnjem dobu, odnosno nije bilo statistički značajne razlike ($p = 0,901$) u udjelu jelovnika koji su zadovoljili preporučeni unos masti s obzirom na sezonu. Unos masti ne smije činiti više od 30 % ukupnog dnevnog unosa energije (Izmjene i dopune, 2007). Više od 50 % udjela jelovnika u sezoni proljeće/ljeto i u sezoni jesen/zima premašuje preporuke za unos masti. Zasićene masne kiseline prema važećim preporukama moraju činiti manje od 10 % ukupnog dnevnog unosa energije (Izmjene i dopune, 2007). Iako nije bilo statistički značajne razlike u udjelu energije kojeg čine zasićene masne kiseline s obzirom na sezonu, 50 % jelovnika u sezoni proljeće/ljeto i 54 % jelovnika u sezoni jesen/zima premašilo je preporuku (slika 2).

Nadalje, većina sezonskih jelovnika zadovoljila je preporuku za udio ugljikohidrata koji sačinjavaju većinu dnevnog energijskog unosa. Prema važećim preporukama, unos vlakana za djecu dobi 4-6 godina koja boravkom u dječjem vrtiću ostvare 75 % ukupnog dnevnog unosa iznosi >12 g/dan (Izmjene i dopune, 2007). Navedenu vrijednost u sezoni jesen/zima je ostvarilo 64 % jelovnika te 74 % jelovnika u sezoni proljeće/ljeto te nije utvrđena statistička značajna razlika ($p = 0,494$) s obzirom na godišnja doba.



* Razlika između sezona utvrđena je hi-kvadrat testom ($p < 0,05$)

Slika 2. Udio jelovnika ($n=100$) koji dostižu preporučeni unos energije i makronutrijenata s obzirom na godišnja doba za djecu dobi 4-6 godina dobiven računskom metodom prema utrošku namirnica

Tablica 12 i 13 prikazuju prosječan planirani unos vitamina i mineralnih tvari s obzirom na godišnja doba.

Tablica 12. Prosječan planirani unos vitamina s obzirom na godišnja doba za djecu dobi 4-6 godina dobiven računskom metodom prema utrošku namirnica ^{1*}

Parametri	Jesen/zima (n=50)	Proljeće/ljeto (n=50)	p-vrijednost ^{2*}
Vitamin A (µg RE)	481,9 ± 271,3	454,4 ± 232,1	0,587
Vitamin B ₁ (mg)	0,6 ± 0,2	0,5 ± 0,1	0,055
Vitamin B ₂ (mg)	0,9 ± 0,2	0,8 ± 0,2	0,223
Vitamin B ₃ (mg)	8,2 ± 3,3	7,8 ± 3,7	0,661
Vitamin B ₆ (mg)	0,9 ± 0,4	0,8 ± 0,4	0,323
Vitamin C (mg)	100,2 ± 36,1	76,7 ± 31,3	<0,001

^{1*} svi rezultati su izraženi kao srednja vrijednost i standardna devijacija

^{2*} razlika je utvrđena Studentovim t-testom (p<0,05)

Preporuka za unos vitamina C tijekom boravka u dječjem vrtiću za djecu dobi 4-6 godina je 52,5 mg/dan kako bi se zadovoljilo 75 % ukupnog dnevnog unosa (Izmjene i dopune, 2007). Za planirani unos vitamina C utvrđena je statistički značajna razlika s obzirom na godišnja doba (p<0,001) (tablica 12). Pri pregledu jelovnika, povećanom planiranom unosu vitamina C u sezoni jesen/zima (100,2 ± 36,1 mg/dan) u odnosu na sezonu proljeće/ljeto (76,7 ± 31,3 mg/dan) doprinijela je veća prisutnost citrusnog voća u jelovnicima (tablica 12). Vitamin C i karotenoidi prisutni u citrusnom voću imaju pozitivan učinak na zdravlje (Magwaza i sur., 2017). Status vitamina C u plazmi jače korelira s unosom voća nego povrća (Paalanen i sur., 2013). U

istraživanju statusa nutrijenata u predškolske djece dobi 4-5 godina u južnoj Australiji, samo 15 % ispitanika nije dostiglo preporuke za unosom vitamina C (Zhou i sur., 2012). Maksimalni dozvoljeni unos vitamina C u djece dobi 4-6 godina iznosi 650 mg/dan (NIH, 2021). Maksimalni dozvoljeni unos vitamina C je znatno viši od unosa vitamina C u dječjim vrtićima Grada Pule, no treba obratiti pozornost na unos vitamina C obrocima kod kuće i na unos dodacima prehrani.

Kod vitamina A i vitamina B skupine nije utvrđena statistički značajna razlika u prosječnom planiranom unosu jelovnicima s obzirom na godišnja doba. Pošto sezonalnost utječe na kvalitetu prehrane u djece potrebno je voditi računa o raznolikosti namirnica zastupljenim u jelovnicima dječjih vrtića (Abizari i sur., 2017). Istraživanjem statusa vitamina A u predškolske djece u Kini utvrđena je pozitivna korelacija između lošeg socioekonomskog statusa i niske učestalosti unosa mlijeka s deficitom vitamina A. Također, u djece dobi 2-6 godine češća je bila incidencija deficita vitamina A (Chen i sur., 2021).

Tablica 13. Prosječan planirani unos mineralnih tvari s obzirom na godišnja doba za djecu dobi 4-6 godina dobiven računskom metodom prema utrošku namirnica ^{1*}

Parametri	Jesen/zima (n=50)	Proljeće/ljeto (n=50)	p-vrijednost ^{2*}
Natrij (mg)	1648,1 ± 353,0	1526,0 ± 450,2	0,135
Kalij (mg)	2141,1 ± 590,5	2025,9 ± 552,7	0,317
Kalcij (mg)	545,6 ± 162,9	489,9 ± 178,5	0,106
Fosfor (mg)	784,9 ± 191,4	733,1 ± 179,8	0,166
Magnezij (mg)	130,8 ± 54,5	118,1 ± 45,1	0,209
Željezo (mg)	6,4 ± 2,0	6,3 ± 2,0	0,645
Cink (mg)	3,0 ± 1,2	2,7 ± 0,9	0,235

^{1*} svi rezultati su izraženi kao srednja vrijednost i standardna devijacija

^{2*} razlika je utvrđena Studentovim t-testom (p<0,05)

Planirani unos kalcija u jelovnicima u sezoni jesen/zima ($545,6 \pm 162,9$ mg/dan) viši je u odnosu na sezonu proljeće/ljeto ($489,9 \pm 178,5$ mg/dan), ali razlika nije statistički značajna ($p=0,106$). Planirani unos kalcija malo je niži u sezoni proljeće/ljeto, ali nije niži u sezoni jesen/zima od preporučenih 525 mg/dan koji zadovoljavaju 75 % ukupnog dnevnog unosa kalcija (Izmjene i dopune, 2007). U dječjem vrtiću na području Zagrebačke županije planirani unos kalcija u jelovnicima također je niži od preporuka (Šivak, 2019). Skupine namirnica koje predstavljaju izvor kalcija u jelovnicima zastupljene su u zajutarku i popodnevnoj užini. Bolju apsorpciju kalcija kroz dan osigurati ćemo uključivanjem dodatnih obroka bogatih skupinama namirnica koje predstavljaju izvor kalcija. Intestinalnu apsorpciju kalcija možemo pospješiti održavanjem adekvatne koncentracije vitamina D u krvi. Američki Institut za medicinu savjetuje unos 600 IU vitamina D na dan za osobe dobi 1-70 godina (Institute of Medicine, 2011).

Prosječan dnevni unos natrija nije statistički značajno različit s obzirom na godišnje doba ($p=0,135$). Prosječan planirani unos fosfora u jelovnicima bio je $784,9 \pm 191,4$ mg/dan u sezoni jesen/zima, a u sezoni proljeće/ljeto iznosio je $733,1 \pm 179,8$ mg/dan (tablica 13). Navedeni unosi su previsoki u odnosu na važeću preporuku za unos fosfora (450 mg/dan) tijekom boravka djece u dječjem vrtiću (Izmjene i dopune, 2007).

Planirani unos cinka u jelovnicima niži je od preporučene vrijednosti 3,75 mg/dan (Izmjene i dopune, 2007), a između unosa ovisno o godišnjem doba za djecu dobi 4-6 godina nema statistički značajne razlike ($p=0,235$) (tablica 13). Nedostatak cinka može dovesti do pogoršanja kognitivnih i motoričkih procesa u djece i povećati rizik od hiperaktivnosti ili depresije. De Moura i sur. (2013) su proveli istraživanje o oralnoj suplementaciji cinkom u predškolske djece i djece ranije životne dobi bez prethodno utvrđenih nedostataka. Rezultati istraživanja ukazuju na pozitivnu korelaciju između suplementacije cinkom i poboljšanja logičkog razmišljanja i dugotrajne memorije.

Udio jelovnika koji zadovoljava preporuke za mikronutrijentima prikazan je na slici 3.



* Razlika između sezona utvrđena je hi-kvadrat testom (p<0,05)

Slika 3. Udio jelovnika (n=100) koji dostižu preporučeni unos mineralnih tvari i vitamina s obzirom na godišnja doba za djecu dobi 4-6 godina dobiven računskom metodom prema utrošku namirnica

Hi-kvadrat testom utvrđena je statistički značajna razlika ($p=0,035$) za udio jelovnika koji zadovoljavaju preporuku za unos vitamina C s obzirom na godišnja doba (slika 3). Veći udio jelovnika zadovoljava preporuku za unosom vitamina C u sezoni proljeće/ljeto, dok veći udio jelovnika premašuje preporuku za unos vitamina C u sezoni jesen/zima. Nadalje, nema statistički značajne razlike u udjelu jelovnika koji dostižu preporuke za unos vitamina A i vitamina B skupine s obzirom na doba godine (slika 3).

Nema statistički značajne razlike ($p=1$) u udjelu jelovnika koji dostižu preporučeni unos fosfora s obzirom na godišnje doba (slika 3). Međutim, 94 % jelovnika premašuje preporuke za unos fosfora. Deficit fosfora rijedak je fenomen zbog njegove rasprostranjenosti u gotovo svim skupinama namirnica. U udjelu jelovnika koji zadovoljavaju preporuku za unos kalcija nema statistički značajne razlike. No, 50 % jelovnika u sezoni proljeće/ljeto ne dostiže preporučenu vrijednost za unos kalcija (slika 3). Visok unos fosfora može doprinijeti hipokalcijemiji, odnosno niskoj koncentraciji kalcija u serumu i frakturama u djece (Loughrill i sur., 2017). Omjer unosa kalcija i fosfora može biti važan čimbenik u apsorpciji i retenciji kalcija odnosno u održavanju ravnoteže kalcija i fosfora u organizmu (Loughrill i sur., 2017).

Naposljetku, nema statistički značajne razlike u udjelu jelovnika koji zadovoljavaju preporuku za unos željeza s obzirom na godišnje doba. Iako nije bilo statistički značajne razlike ($p=0,152$) u udjelu jelovnika koji dostižu preporuku za unos cinka, 84 % jelovnika u sezoni proljeće/ljeto i 70 % jelovnika u sezoni jesen/zima nije dostiglo preporučenu vrijednost (slika 3). Također, 64 % jelovnika premašuje preporučeni unos magnezija u sezoni proljeće/ljeto, dok 60 % jelovnika premašuje preporuku u sezoni jesen/zima. Međutim, nema statistički značajne razlike ($p=0,580$) u udjelu jelovnika koji dostižu preporuku za unos magnezija (slika 3).

4.3. RAZLIKA IZMEĐU IZRAČUNATOG PLANIRANOG UNOSA I LABORATORIJSKE ANALIZE

Rezultati prosječne energijske i nutritivne vrijednosti za deset planiranih jelovnika dobivenih analizom putem programa „Prehrana“ uspoređene su s prosječnim vrijednostima dobivenim kemijskom analizom u tablici 14.

Tablica 14. Usporedba prosječne energijske i nutritivne vrijednosti planiranih jelovnika i njihove laboratorijske analize (n=10) za djecu dobi 4-6 godina

Parametri	Vrsta analize	$\bar{X} \pm SD^{1*}$	p-vrijednost ^{2*}
Energija (kcal)	Izračunati planirani unos	1116,0 ± 190,2	0,813
	Izračunati unos na temelju laboratorijske analize makronutrijenata	1108,4 ± 194,9	
Bjelančevine (g/dan)	Izračunati planirani unos	40,8 ± 7,4	0,072
	Laboratorijska analiza	43,0 ± 9,3	
Bjelančevine (% kcal)	Izračunati planirani unos	14,7 ± 1,8	0,027
	Izračunati unos na temelju laboratorijske analize bjelančevina	15,5 ± 2,3	
Masti (g/dan)	Izračunati planirani unos	38,4 ± 12,1	0,258
	Laboratorijska analiza	35,6 ± 10,9	
Masti (% kcal)	Izračunati planirani unos	30,4 ± 5,8	0,274
	Izračunati unos na temelju laboratorijske analize masti	28,6 ± 6,4	
Zasićene masne kiseline (g/dan)	Izračunati planirani unos	12,8 ± 5,2	0,103
	Laboratorijska analiza	14,1 ± 4,9	
Zasićene masne kiseline (% kcal)	Izračunati planirani unos	10,1 ± 2,9	0,046
	Izračunati unos na temelju laboratorijske analize zasićenih masnih kiselina	11,3 ± 3,3	
Ugljikohidrati (g/dan)	Izračunati planirani unos	157,1 ± 22,5	0,670
	Laboratorijska analiza	154,1 ± 31,1	
Ugljikohidrati (% kcal)	Izračunati planirani unos	56,7 ± 4,8	0,639
	Izračunati unos na temelju laboratorijske analize ugljikohidrata	55,9 ± 7,4	
Natrij (mg/dan)	Izračunati planirani unos	1610,7 ± 455,5	0,932
	Laboratorijska analiza	1598,1 ± 457,1	
Sol (g/dan)	Izračunati planirani unos	4,0 ± 1,1	0,921
	Izračunati unos na temelju laboratorijske analize natrija	3,9 ± 1,2	

^{1*} vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost ± standardna devijacija

^{2*} Razlika između vrsta analiza je utvrđena pomoću uparenog t-testa (p<0,05).

Između izračunate planirane energijske vrijednosti jelovnika i vrijednosti dobivenih analitički nema statistički značajne razlike ($p=0,813$) (tablica 14). Izračunate vrijednosti i analitičke vrijednosti ne ukazuju na statistički značajnu razliku u planiranom unosu bjelančevina u jelovnicima (tablica 14). Međutim, statistički značajna razlika između izračunatog planiranog unosa i analitičkih vrijednosti utvrđena je za udio dnevnog unosa energije kojeg čine bjelančevine ($p=0,027$) (tablica 14). Nije utvrđena statistički značajna razlika u izračunatom i analitički utvrđenom planiranom unosu masti i udjelu dnevnog unosa energije kojeg čine masti ($p=0,258$; $p=0,274$) (tablica 14). Statistički značajna razlika između izračunatog planiranog unosa i analitičkih vrijednosti utvrđena je za unos zasićenih masnih kiselina ($p=0,046$) (tablica 14). Kako bi zadovoljili energijske potrebe djece predškolske dobi potrebno je osigurati adekvatan unos ugljikohidrata. Nema statistički značajne razlike između izračunatog i analitički utvrđenog planiranog unosa ugljikohidrata ($p=0,670$), kao ni razlike u udjelu dnevnog unosa energije kojeg čine ugljikohidrati ($p=0,639$) (tablica 14).

Preporuka Svjetske zdravstvene organizacije za unos soli iznosi <5 g/dan (WHO, 2012). Između izračunatog planiranog unosa i analitičke vrijednosti nema statistički značajne razlike u unosu natrija (tablica 14). Dobivene vrijednosti za unos natrija nisu u skladu s preporukama za djecu dobi 4-6 godina (Izmjene i dopune, 2007). Prehrambeno ponašanje, uključujući odabir hrane bogate natrijem, uspostavlja se u djetinjstvu. U Sjedinjenim Američkim Državama prosječan unos natrija u djece starosti 2-19 godina iznosi 3100 mg/dan sa znatnom većim unosom u dječaka (Appel i sur., 2015). Prekomjerman unos kuhinjske soli predstavlja javnozdravstveni problem u Republici Hrvatskoj. Kako bi smanjili unos soli potrebno je uključiti prehrambenu industriju u nacionalni program redukcije soli u prehrani (Jelaković i sur., 2018). U 2006. godini prihvaćena je „Deklaracija o važnosti smanjivanja prekomjernog unosa kuhinjske soli“, dok je 2007. godine prezentirana hrvatska inicijativa (CRASH - *Croatian Action on Salt and Health*) i nacionalni program (HAH, 2014). U Republici Hrvatskoj 2014. godine prosječan dnevni unos soli u odraslih osoba određen pomoću 24-satne natriureze iznosio je 11,6 g, što je dvostruko više od preporučene količine (Dika i sur., 2009). Skrivena sol čini 75-80 % unosa, a prisutna je u procesiranim i djelomično procesiranim prehrambenim proizvodima. Također, u 2014. godini predložen je „Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa soli u RH 2015.-2019.“ s ciljem postupnog smanjenja dnevnog unosa soli opće populacije za prosječno 4% godišnje (HAH, 2014).

Usporedba udjela jelovnika koji dostižu preporučeni unos energije i hranjivih tvari između izračunatog planiranog unosa i laboratorijske analize prikazana je na slici 4.



* Razlika između vrsta analiza je utvrđena pomoću McNemar bowker testa ($p < 0,05$)

Slika 4. Usporedba udjela jelovnika (n=10) koji dostižu preporučeni unos energije i hranjivih tvari za djecu dobi 4-6 godina između izračunatog planiranog unosa i njihove laboratorijske analize

Udio jelovnika u većoj mjeri nije zadovoljio preporuke za unos energije neovisno o metodi (slika 4). Više od 50 % jelovnika bilo uvrđeno računski ili analitički imaju energijske vrijednosti ispod preporučenih 1200 kcal/dan (Izmjene i dopune, 2007).

Statistički značajna razlika ($p=0,007$) utvrđena je u udjelu jelovnika koji dostižu preporučeni unos bjelančevina između dviju metoda (slika 4). Neovisno o metodi više od 90 % jelovnika bilo je unutar ili iznad preporuka za unos bjelančevina. Također, razlika između metoda za udjele jelovnika koji dostižu preporuke za unos masti nije statistički značajna, no više od 50 % jelovnika ne dostiže preporuke za unos masti izraženo u gramima (slika 4). Veći udio vrijednosti jelovnika dobivenih analitički prekoračuje preporuke za udio dnevnog unosa energije kojeg čine zasićene masne kiseline u odnosu na računski dobivene vrijednosti (75 % vs. 45 %) (slika 4). Usporedivši udio jelovnika koji zadovoljavaju preporuke za udio dnevnog energijskog unosa kojeg čine ugljikohidrati, vidljivo je veće odstupanje analitičke metode, naspram računске. Međutim razlika između udjela jelovnika koji zadovoljavaju preporuke za unos ugljikohidrata s obzirom na dvije metode nije statistički značajna ($p=0,284$) (slika 4).

Prednost ovog istraživanja je upotreba analitičkih metoda i računске metode prilikom procjene energijske i nutritivne vrijednosti jelovnika u dječjim vrtićima. Dobiveni rezultati mogu pomoći stručnom osoblju u daljnjem usklađivanju jelovnika u dječjim vrtićima Grada Pule s aktualnim prehrambenim standardom. Nadalje, prednost ove studije bila je homogenost testirane skupine. Svi jelovnici bili su iz gradskih dječjih vrtića.

I analitičke metode i računska metoda imaju svoja ograničenja. Računska metoda može biti deficitarna ako se koristi zastarjela tablica s kemijskim sastavom hrane i pića stoga je potrebno konstantno ažurirati nutritivne podatke (Matek Sarić i sur., 2021). Korišten program „Prehrana“ nema dostupne podatke o mikronutrijentima za određene namirnice. Nadalje, informacije o pojedinoj namirnici variraju s obzirom na sortu, proizvodnju te su moguća odstupanja ovisno o godišnjem doba i regiji. Većina tablica s kemijskim sastavom hrane pruža informaciju o nutritivnom sastavu sirove namirnice. Metode pripreme hrane, vrijeme i temperatura pripreme hrane variraju između zemalja te mogu utjecati na sastav makronutrijenata (Lazarević i sur., 2014). Netočan unos količine namirnica u program „Prehrana“ također može utjecati na vjerodostojnost dobivenih podataka. Kod analitičkih metoda moguć je gubitak analiza tijekom skladištenja, pripreme i određivanja nutritivnog sastava obroka (Matek Sarić i sur., 2021).

Potrebno je provesti daljnja istraživanja s ciljem utvrđivanja stupnja uhranjenosti djece te utjecaja kakvoće prehrane na stupanj uhranjenosti.

5. ZAKLJUČCI

1. Prosječan izračunati planirani dnevni unos bjelančevina, masti i ugljikohidrata za vrijeme boravka u dječjem vrtiću u skladu je s preporukama. Prosječan izračunati planirani unos vlakna je u skladu s preporukom, a unos zasićenih masnih kiselina je iznad preporučenih vrijednosti.
2. Većina mikronutrijenata zadovoljava preporučeni unos, dok je izračunati planirani unos vitamina A, vitamina B₁, cinka i kalcija manji od preporučenih vrijednosti, a unos natrija i fosfora veći od preporuka.
3. Raspodjela preporučenog dnevnog unosa energije po obrocima odstupa od preporuka. Sastav obroka modificiran je s obzirom na vrijeme serviranja obroka, međutim potrebno je smanjiti energijsku vrijednost popodneve užine i povećati energijsku vrijednost doručka.
4. Nije utvrđena statistički značajna razlika u unosu skupina namirnica s obzirom na godišnje doba. Statistički značajna razlika utvrđena je za udjel jelovnika koji zadovoljavaju preporuku za unos energije s obzirom na godišnje doba ($p=0,028$). Svega 58 % jelovnika u sezoni proljeće/ljeto i 38 % jelovnika u sezoni jesen/zima zadovoljilo je preporuku za unos energije prema unosu makronutrijenata procijenjenom računskom metodom.
5. Statistički značajna razlika ($p<0,001$) utvrđena je u izračunatom planiranom unosu vitamina C s obzirom na godišnje doba. Povećanom planiranom unosu vitamina C u sezoni jesen/zima u odnosu na sezonu proljeće/ljeto doprinijela je veća prisutnost citrusnog voća u jelovnicima.
6. Prosječan planirani unos bjelančevina i ugljikohidrata utvrđen analitičkim metodama zadovoljava preporuke, unos masti je malo manji od preporuke, a planirani unos zasićenih masnih kiselina, jednostavnih ugljikohidrata i natrija je veći od preporuka.
7. Analitičkim metodama je utvrđen statistički značajno veći planirani unos bjelančevina ($p=0,027$) i zasićenih masnih kiselina ($p=0,046$), izraženo kao % kcal, s obzirom na izračunati planirani unos. Primjena obje metode može pomoći kod usklađivanja jelovnika s prehrambenim standardom i normativima.

6. LITERATURA

Abizari AR, Azupogo F, Nagasu M, Creemers N, Brouwer ID (2017) Seasonality affects dietary diversity of school-age children in northern Ghana. *PLoS One* **12**. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183206>

Agostoni C, Caroli M (2012) Role of fats in the first two years of life as related to later development of NCDs. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* **22**, 775–780. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2012.05.004>

Appel LJ, Lichtenstein AH, Callahan EA, Sinaiko A, Van Horn L, Whitsel L (2015) Reducing Sodium Intake in Children: A Public Health Investment. *J Clin Hypertens* **9**, 657-662. <https://doi.org/10.1111/jch.12615>

Ball SC, Benjamin SE, Ward DS (2008) Dietary intakes in North Carolina child-care centers: Are children meeting current recommendations? *J Am Diet Assoc* **108**, 718–721. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.01.014>

Bituh M (2017) Prehrambene potrebe: proteini. U: Kolaček S, Hojsak I, Niseteo T, (ured.) Prehrana u općoj i kliničkoj pedijatriji, Medicinska naklada, Zagreb, str. 28-36.

Bralić I (2017) Pretilost. U: Kolaček S, Hojsak I, Niseteo T, (ured.) Prehrana u općoj i kliničkoj pedijatriji, Medicinska naklada, Zagreb, str. 206-214.

Chen Q, Liu Y, Chen L, Chen J, Yang T, Cheng Q, i sur. (2021) Vitamin A Levels Among Pre-School Children of Central and Western China. *Front Public Health* **9**. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.694106>

Christakos S, DeLuca HF (2011) Minireview: Vitamin D: is there a role in extraskeletal health? *Endocrinology* **152**, 2930-2936. <https://doi.org/10.1210/en.2011-0243>

Chu DT, Minh Nguyet NT, Nga VT, Thai Lien NV, Vo DD, Lien N, i sur. (2019) An update on obesity: Mental consequences and psychological interventions. *Diabetes Metab Syndr* **13**, 155–160. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2018.07.015>

Clark DC, Cifelli CJ, Pikosky MA (2020) Growth and Development of Preschool Children (12–60 Months): A Review of the Effect of Dairy Intake. *Nutrients* **12**, 3556. <https://doi.org/10.3390/nu12113556>

Dabović Rac O, Matanić-Stojanović S (2005) Unapređenje kvalitete prehrane sa epidemiološkim nadzorom u predškolskim ustanovama na području Istarske županije od 2000. do 2004. godine. *HČJZ* **1**.

de Moura J, de Moura E, Alves C, de Lima-Vale S, Dantas M, de Araújo Silva A, i sur. (2013) Oral Zinc Supplementation May Improve Cognitive Function in Schoolchildren. *Biol Trace Elem Res* **155**, 23–28. <https://doi.org/10.1007/s12011-013-9766-9>

Dika Ž, Pećin I, Čvorišćec D, Fištrek M, Fuček M, Karlović K, i sur. (2009) Salt intake in a continental rural part of Croatia – estimated population 24-h urinary sodium excretion using spot urine sample. *Kidney Blood Press Res* **5**, 309-333.

Edmonds CJ, Jeffes B (2009) Does having a drink help you think? 6–7-Year-old children show improvements in cognitive performance from baseline to test after having a drink of water. *Appetite* **53**, 469–472. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.10.002>

Gharibzahedi SMT, Jafari SM (2017) The importance of minerals in human nutrition: Bioavailability, food fortification, processing effects and nanoencapsulation. *Trends Food Sci Technol* **62**, 119-132. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.02.017>

Gibson GR, Roberfroid MB (1995) Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr* **125**, 1401–1412. <https://doi.org/10.1093/jn/125.6.1401>

González FE, Báez RV (2017) In time: Importance of omega 3 in children's nutrition. *Rev Paul Pediatr* **35**, 3-4. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2017;35;1;00018>

HAH (2014) Manje soli – više zdravlja. Hrvatska agencija za hranu, <https://www.hah.hr/pdf/brosura-manje-soli-2014.pdf>. Pristupljeno 27. travnja 2022.

Hasan H, Nasirudeen NA, Ruzlan MAF, Mohd Jamil MA, Ismail NAS, Wahab AA, i sur. (2021) Acute Infectious Gastroenteritis: The Causative Agents, Omics-Based Detection of Antigens and Novel Biomarkers. *Children* **8**, 1112. <https://doi.org/10.3390/children8121112>

He FJ, MacGregor GA (2011) Salt reduction lowers cardiovascular risk: meta-analysis of outcome trials. *Lancet* **378**, 380–382. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61174-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61174-4)

Hendrie GA, Golley RK (2011) Changing from regular-fat to low-fat dairy foods reduces saturated fat intake but not energy intake in 4–13-y-old children. *Am J Clin Nutr* **93**, 1117–1127. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.010694>

Higgs S, Thomas J (2016). Social influences on eating. *Curr Opin Behav Sci* **9**, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.10.005>

Hodder RK, Stacey FG, O'Brien KM, Wyse RJ, Clinton-McHarg T, Tzelepis F, i sur. (2020) Interventions for increasing fruit and vegetable consumption in children aged five years and under. *Cochrane Datab Syst Rev* **5**. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008552.pub5>

Holick MF, Chen TC (2008) Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr* **87**, 1080-1086. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.4.1080S>

Houldcroft L, Haycraft E, Farrow C (2013) Peer and Friend Influences on Children's Eating. *Soc Dev* **23**, 19–40. <https://doi.org/10.1111/sode.12036>

Imdad A, Mayo-Wilson E, Herzer K, Bhutta ZA (2017) Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children from six months to five years of age. *Cochrane Datab Syst Rev* **3**, 2-7. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008524.pub3>

Institute of Medicine (2011) Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. National Academies Press, Washington DC.

Izmjene i dopune (2007) Izmjene i dopune Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima. *Narodne novine* **122**, Zagreb. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_11_121_3527.html. Pristupljeno 25. studenog 2021.

Jagić V, Bošnjir J, Racz A, Jelušić S (2011) Energetska i prehrambena vrijednost obroka u dječjim vrtićima Grada Zagreba nakon uvođenja novih nacionalnih prehrambenih preporuka i standarda. *Paediatr Croat* **55**, 11-16. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/74322> (Datum pristupa: 21.02.2022.)

Jaklin Kekez A (2007) Temeljne odrednice prehrane djece u dječjim vrtićima. U: Vučemilović LJ, Vujić Šisler LJ (ured.) Prehrambeni standard za planiranje prehrane djece u dječjem vrtiću – jelovnici i normativi, Hrvatska udruga medicinskih sestara, Zagreb, str. 15-20.

Jelaković B, Bajer V, Banadinović, M, Bilajac L, Capak K, Čatić Čuti E (2018) Epidemiologija arterijske hipertenzije i unos kuhinjske soli u Hrvatskoj (EH-UH 2). *Medix* **133**, 117-127.

Kigutha HN, van Staveren WA, Wijnhoven TM, Hautvast JG, Bentley GR (1995) Maternal nutritional status may be stressed by seasonal fluctuations in food availability: evidence from rural women in Kenya. *Int J Food Sci Nutr* **46**, 247–255. <https://doi.org/10.3109/09637489509012556>

Kljajić Bukvić B (2019) Alergija na hranu. *Paediatr Croat* **63**, 185-193.

Kranz S, Hartman T, Siega-Ritz AM, Herring AH (2006) A diet quality indeks for American preschoolers based on current dietary intake recommendations and an indicator of energy balance. *J Am Diet Assoc* **106**, 1594-1604. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2006.07.005>

Lanigan J (2018) Prevention of overweight and obesity in early life. *Proc Nutr Soc* **77**, 247–256. <https://doi.org/10.1017/S0029665118000411>

Lazarević K, Stojanović D, Bogdanović D (2014) Energy and nutritional value of the meals in kindergartens in Niš (Serbia). *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny* **65**, 127-131.

Loughrill E, Wray D, Christides T, Zand N (2017) Calcium to phosphorus ratio, essential elements and vitamin D content of infant foods in the UK: Possible implications for bone health. *Matern Child Nutr* **13**. <https://doi.org/10.1111/mcn.12368>

Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL (2001) Relation between consumption of sugar sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* **357**, 505–508. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04041-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04041-1)

Magwaza LS, Mditshwa A, Tesfay SZ, Opara UL (2017) An overview of preharvest factors affecting vitamin C content of citrus fruit. *Sci Hortic* **216**, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.12.021>

Maršić A (2018) Procjena energetske vrijednosti i nutritivnog sastava jelovnika u dječjem vrtiću "Pčelica" u Vrgorcu (diplomski rad), Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek.

Matek Sarić M, Karaga P, Budiša I (2021) Procjena usklađenosti energijskog i nutritivnog sastava jelovnika u dječjim vrtićima analizom kompletnih dnevnih obroka i izračunom na temelju normativa kompletnih obroka. *Med Jadertina* **51**, 13-22. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/256560> (Datum pristupa: 03.01.2022.)

Mora JR, Iwata M, von Andrian UH (2008) Vitamin effects on the immune system: Vitamins A and D take centre stage. *Nat Rev Immunol* **8**, 685-698. <https://doi.org/10.1038/nri2378>

More J (2013) Nutritional Requirements and Healthy Eating. U: More J (ured.) Infant, Child and Adolescent Nutrition, CRC Press, London/New York, str. 1-25.

Nair R, Maseeh A (2012) Vitamin D: The “sunshine” vitamin. *J Pharmacol Pharmacother* **3**, 118-126. <https://doi.org/10.4103/0976-500X.95506>

Narayanan S, Pitchumoni CS (2020) Dietary Fiber. *J Geriatr Gastroenterol*, 1–16. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90761-1_27-1

Nicklas TA, Qu H, Hughes SO, He M, Wagner SE, Foushee HR, i sur. (2011) Self-perceived lactose intolerance results in lower intakes of calcium and dairy foods and is associated with hypertension and diabetes in adults. *Am J Clin Nutr* **94**, 191–198. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.009860>

NIH (2021) Vitamin C. Fact Sheet for Health professionals. NIH - National Institutes of Health, <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-HealthProfessional>. Pristupljeno 1. ožujka 2022.

Niseteo T (2017) Prehrambene potrebe: energija. U: Kolaček S, Hojsak I, Niseteo T, (ured.) Prehrana u općoj i kliničkoj pedijatriji, Medicinska naklada, Zagreb, str. 19-27.

Paalanen L, Prättälä R, Alfthan G, Salminen I, Laatikainen T (2013) Vegetable and fruit consumption, education and plasma vitamin C concentration in Russian and Finnish Karelia, 1992–2002. *Public Health Nutr* **17**, 2278–2286. <https://doi.org/10.1017/S1368980013002243>

Popkin BM, Adair LS, Ng SW (2012) Now and then: the global nutrition transition: the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev* **70**, 3–21. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x>

Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH (2010) Water, Hydration and Health. *Nutr Rev* **68**, 439–458. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x>

Preetha, SS, Narayanan R (2020) Factors Influencing the Development of Microbes in Food. *Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities* **7**, 57–77. <https://doi.org/10.34293/sijash.v7i3.473>

Program (2002) Program zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima. *Narodne novine* **105**, Zagreb. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2002_09_105_1735.html. Pristupljeno 15. studenog 2021.

Raposo AE, Piller SC (2018) Protein arginine methylation: an emerging regulator of the cell cycle. *Cell Div* **13**, 3. <https://doi.org/10.1186/s13008-018-0036-2>

Rizzoli R (2014) Dairy products, yogurts, and bone health. *Am J Clin Nutr* **99**, 1256–1262. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.073056>

Rumbak I (2017) Prehrambene potrebe: masti. U: Kolaček S, Hojsak I, Niseteo T, (ured.) Prehrana u općoj i kliničkoj pedijatriji, Medicinska naklada, Zagreb, str. 42-48.

Rustan AC, Drevon CA (2005) Fatty Acids: Structures and Properties. U: Encyclopedia of Life Sciences, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester. <https://doi.org/10.1038/npg.els.0003894>

Ryan ED, Solomon T, Endy TP, Hill DR, Aronso NE (2020) Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Diseases. U: Ahmed T, Hossain MI, Islam M, Ahmed AMS, Afroze F, Chisti MJ (ured.) Protein-Energy Malnutrition in Children, 10 izd., Elsevier, str. 1034–1041. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55512-8.00143-5>

Schlueter AK, Johnston CS (2011) Vitamin C: Overview and Update. *Evid Based Complementary Altern Med* **16**, 49–57. <https://doi.org/10.1177/1533210110392951>

Spence AC, McNaughton SA, Lioret S, Hesketh KD, Crawford DA, Campbell KJ (2013) A Health Promotion Intervention Can Affect Diet Quality in Early Childhood. *J Nutr* **143**, 1672–1678. <https://doi.org/10.3945/jn.113.177931>

Šivak M (2019) Procjena stupnja uhranjenosti djece te energetske i nutritivne kakvoće obroka u dječjem vrtiću (diplomski rad), Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Škes I, Vučemilović Lj, Vojić Šisler Lj (2007) Temeljne odrednice prehrane djece u dječjim vrtićima. U: Vučemilović LJ, Vujić Šisler LJ (ured.) Sanitarno-higijenski standard u dječjim vrtićima, Hrvatska udruga medicinskih sestara, Zagreb, str. 55-60.

Thomsen SF (2015) Epidemiology and natural history of atopic diseases. *Eur Respir J* **2**, 24642. <https://doi.org/10.3402/ecrj.v2.24642>

Tomašević S, Vujić Šisler Lj, Vučemilović Lj (2007) Utjecaj termičke obrade hrane na nutritivnu vrijednost. U: Vučemilović LJ, Vujić Šisler LJ (ured.), Prehrambeni standard za planiranje prehrane djece u dječjem vrtiću – jelovnici i normativi, Hrvatska udruga medicinskih sestara, Zagreb, str. 45-51.

Tremblay A, Gilbert JA (2011) Human obesity: Is insufficient calcium/dairy intake part of the problem? *J Am Coll Nutr* **30**, 449–453. <https://doi.org/10.1080/07315724.2011.10719989>

Turnbull JL, Adams HN, Gorard DA (2015) Review article: the diagnosis and management of food allergy and food intolerances. *Aliment Pharmacol Ther* **41**, 3-25. <https://doi.org/10.1111/apt.12984>

Uauy R, Dangour AD (2009) Fat and fatty acid requirements and recommendations for infants of 0-2 years and children of 2-18 years. *Ann Nutr Metab* **55**, 76-96. <https://doi.org/10.1159/000228997>

Vartanian LR, Spanos S, Herman CP, Polivy J (2015) Modeling of food intake: a meta-analytic review. *Soc Infl* **10**, 119–136. <https://doi.org/10.1080/15534510.2015.1008037>

Vranešić Bender D, Giljević Z, Kušec V, Laktašić Žerjavić N, Bošnjak Pašić M, Vrdoljak E i sur. (2016) Smjernice za prevenciju, prepoznavanje i liječenje nedostatka vitamina D u odraslih. *Liječ Vjesn* **138**, 121–132.

Vranešić Bender D, Krstev S (2008) Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. *Medicus* **17**, 19-25.

WHO (2012) Guideline: Sodium Intake for Adults and Children. World Health Organization, http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/79338/9789241504850_eng.pdf;jsessionid=85E793D6CF765A538927D61072D32994?sequence=1. Pristupljeno 26. listopada 2021.

WHO (2018) Childhood Obesity Surveillance Initiative: Highlights 2015-2017. World Health Organization, http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/372426/WH14_COSI_fact_sheets_v2.pdf?ua=1. Pristupljeno 24. listopada 2021.

Zhou SJ, Gibson RA, Gibson RS, Makrides M (2012) Nutrient intakes and status of preschool children in Adelaide, South Australia. *Med J Aust* **196**, 696–700. <https://doi.org/10.5694/mja11.11080>

Židić N, Mrčela NT (2021) Usporedba stanja uhranjenosti među dječjim vrtićkim skupinama u Splitu. *Hrvat čas zdr znan* **1**. <https://doi.org/10.48188/hcz.1.2.1>

IZJAVA O IZVORNOSTI

Ja Andrej Mohorović izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

Andrej Mohorović

Vlastoručni potpis