

# Izrada planova prehrane za djecu s alergijom na proteine kravljeg mlijeka

---

**Gudelj, Adrijana**

**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:159:704372>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-11**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2022.

Adrijana Gudelj

**IZRADA PLANOVA PREHRANE ZA  
DJECU S ALERGIJOM NA PROTEINE  
KRAVLJEG MLIJEKA**

Rad je izrađen pod mentorstvom prof. dr. sc. Jasenke Gajdoš Kljusurić (Prehrambeno-biotehnološki fakultet), u bolnici Srebrnjak pod komentorstvom izv. prof. dr. sc. Mirjane Turkalj, dr.med. te uz pomoć Adrijane Miletić Gospić dipl. ing. preh. tehn.

Projekt P<sup>4</sup> službenog je naziva "Koncept personalizirane uravnotežene prehrane u dječjim vrtićima kroz istraživačko-razvojnu informatičku platformu" (KK.01.1.1.07.0074). Važnost ovog projekta vrijednosti 7,6 milijuna kuna prepoznala je i Europska unija te je financiranje većim dijelom ostvareno u okviru poziva za Jačanje kapaciteta za istraživanje, razvoj i inovacije u sklopu Operativnoga programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. Voditeljica projekta P<sup>4</sup> je izv. prof. dr. sc. Mirjana Turkalj, dr.med. iz Dječje bolnice Srebrnjak.

## *Zahvala*

*Iskreno se zahvaljujem svojoj mentorici prof.dr.sc. Jasenki Gajdoš Kljusurić na ukazanom povjerenju, vodstvu, strpljenju, stručnim savjetima, pomoći i razumijevanju tijekom cijele izrade diplomskog rada.*

*Također, veliko hvala iskazujem svojoj komentorici izv.prof.dr.sc. Mirjani Turkalj, dr. med. te asistentici komentorice Adrijani Miletić Gospić dipl. ing. preh. tehn. koje su mi na prvom mjestu ukazale povjerenje da budem dio ovako velikog europskog projekta. Nadalje, zahvaljujem im na velikoj pomoći, stručnim uputama, omogućenom materijalu te pristupu aplikaciji „Dijetetičar“ koji su mi uvelike pomogli pri izradi diplomskog rada.*

*Hvala mojoj šefici, dijetetičarki Olji Martinić na svemu naučenom te savjetima prilikom izbora teme diplomskog rada.*

*Zahvaljujem se svim kolegicama i kolegama, prijateljicama i prijateljima koji su mi uljepšali studiranje te bili potpora prilikom savladavanja svih fakultetskih obveza.*

*Nadalje, zahvaljujem se svom dečku Marinu koji je na samom kraju mog studiranja bio velika potpora i motivator da ovu stranicu svog života uspješno završim.*

*I na samom kraju, veliko hvala mojoj obitelji, među kojima bih istakla svoje roditelje, koji su vjerovali u mene od početka studiranja te mi svojom emocionalnom i financijskom podrškom omogućili da postanem magistra nutricionizma.*

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Zavod za procesno inženjerstvo  
Laboratorij za mjerenje, regulaciju i automatizaciju

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Nutricionizam

Diplomski sveučilišni studij: Nutricionizam

## IZRADA PLANOVA PREHRANE ZA DJECU S ALERGIJOM NA PROTEINE KRAVLJEG MLIJEKA

*Adrijana Gudelj* univ. bacc. nutr.  
0177050085

**Sažetak:** Cilj ovog diplomskog rada je bio izrada zamjenskih vrtičkih jelovnika u aplikaciji „Dijetetičar“ kod djece s alergijom na proteine iz kravljeg mlijeka u dobnoj skupini do 3 godine te utvrđivanje u kojoj mjeri se oni mogu nutritivno i organoleptički uskladiti sa standardnim vrtičkim jelovnicima. Obzirom da se većinom kravlje mlijeko zamjenjuje biljnim napitkom, glavno pitanje je bilo koji je biljni napitak najbolja zamjena obzirom na nutritivne vrijednosti, ali i senzorsku prihvatljivost. Prilikom istraživanja korišteni su standardni jelovnici dječjeg vrtića „Radost“ u Splitu. Navedeni jelovnici su u aplikaciji „Dijetetičar“ evaluirani na energetske-nutritivnoj razini. Prilikom unosa trenutnih jelovnika dječjeg vrtića „Radost“ u aplikaciju uočen je značajan energetske sufcit. Nadalje, prilikom zamjene kravljeg mlijeka sa zobenom, najboljom referencom biljnih napitaka, u korigiranim jelovnicima uočen je minimalni deficit u eneregiji i vrijednosti masti koji su nadoknadljivi te se ustanovilo da se zobeni napitak može koristiti kao adekvatna zamjena. Althera je ekstenzivno hidrolizirana, hipoalergena formula na bazi sirutke koja se smatra najadekvatnijom zamjenom u prehrani dojenčadi i djece alergične na proteine kravljeg mlijeka. Prilikom zamjene kravljeg mlijeka s Althera napitkom u korigiranim godišnjim jelovnicima dobiveni su minimalni energetske deficiti od 0,47% obzirom na Pravilnik o izmjeni i dopuni Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima, koji su zanemarivi. Udio kalcija i vitamina D u Altheri je veća nego u biljnom napitku- zobenom, međutim, i dalje nedostatna ukoliko ju uspoređujemo s vrijednostima kalcija i vitamina D u kravljem mlijeku.

**Ključne riječi:** *alergija, proteini kravljeg mlijeka, djeca, plan prehrane*

**Rad sadrži:** 62 stranice, 9 slika, 25 tablica, 41 literaturni navod

**Jezik izvornika:** hrvatski

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

**Mentor:** prof.dr.sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić

**Komentor:** izv. prof. dr. sc. Mirjana Turkalj, dr. med., Bolnica Srebrnjak

**Pomoć pri izradi:** dipl. ing. preh. tehn. Adrijana Miletić Gospić

**Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:**

1. prof. dr. sc. Suzana Rimac Brnčić (predsjednik)
2. prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić (mentor)
3. doc. dr. sc. Ana Jurinjak Tušek (član)\*
4. doc. dr. sc. Ivana Rumora Samarina (zamjenski član)

**Datum obrane:** 28. rujan. 2022.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

**University of Zagreb**  
**Faculty of Food Technology and Biotechnology**  
**Department of Process Engineering**  
**Laboratory for MRA**

**Scientific area:** Biotechnical Sciences  
**Scientific field:** Nutrition  
**Graduate university study programme:** Nutrition

### DEVELOPMENT OF MENU PLANS FOR CHILDREN WITH AN ALLERGY TO COW'S MILK PROTEINS

*Adrijana Gudelj* univ. bacc. nutr.  
0177050085

**Abstract:** The goal of this thesis was to create substitute kindergarten menus in the “Dietitian” application for children with an allergy to cow's milk proteins in the age group up to 3 years, and to determine to what extent they can be nutritionally and organoleptically harmonized with standard kindergarten menus. Considering that mostly cow's milk is replaced by plant based drink, the main question is which vegetable milk is the most suitable terms of nutritional values, as well as sensory acceptability. The standard menus of the “Radost” kindergarten in Split were used for study. The mentioned menus were evaluated in the "Dietitian" application on the energy-nutritional level. When entering the current menus of the "Radost" kindergarten in the “Dietitian” application, a significant energy surplus was observed. Furthermore, when replacing cow's milk with oat milk, determined to be the best representative of plant milks, a minimal deficit in energy and fat value was observed in the corrected menus, which are compensable, and it was established that oat milk can be used as an adequate substitute. Althera is an extensively hydrolyzed, hypoallergenic, whey based formula that is considered the most appropriate substitute for feeding infants and children with cow's milk proteins allergy. When replacing cow's milk with Althera drink in the corrected annual menus, minimal energy deficits were obtained with regard to the Ordinance, which are negligible. The value of calcium and vitamin D in Althera is higher than in plant based drink- oats, however, it is still insufficient if we compare it with the values of calcium and vitamin D in cow's milk.

**Keywords:** allergies, cow's milk proteins, children, diet plan

**Thesis contains:** 62 pages, 9 figures, 25 tables, 41 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:** Prof. Jasenka Gajdoš Kljusurić, PhD

**Co-mentor:** Prof. Mirjana Turkalj, MD, PhD, Hospital Srebrnjak

**Technical support and assistance:** mag. ing. food. tehn. Adrijana Miletić Gospić

**Reviewers:**

1. Suzana Rimac Brnčić, PhD, Full professor (president)
2. Jasenka Gajdoš Kljusurić, PhD, Full professor (mentor)
3. Ana Jurinjak Tušek, PhD, Assistant professor (member)
4. Ivana Rumora Samarin, PhD, Assistant professor (substitute)

**Thesis defended:** September 28<sup>th</sup>, 2022



## Sadržaj

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO .....</b>	<b>2</b>
2.1. ALERGIJE NA HRANU .....	2
2.2. MEHANIZMI ALERGIJE NA HRANU .....	3
2.2.1. Alergijske reakcije posredovane IgE .....	3
2.2.2. Alergijske reakcije koje nisu posredovane IgE.....	3
2.2.3. Mješovite alergijske reakcije, IgE posredovane i ne IgE posredovane.....	4
2.3. DIJAGNOSTIKA ALERGIJE NA PROTEINE KRAVLJEG MLJEKA .....	6
2.4. PREVALENCIJA .....	9
2.5. ALERGIJE NA PROTEINE KRAVLJEG MLJEKA .....	9
2.6. PREVENCIJA ALERGIJE NA PROTEINE KRAVLJEG MLJEKA .....	11
2.6.1. Primarna prevencija .....	11
2.6.2. Sekundarna prevencija .....	14
2.7. PREHRANA KOD ALERGIJE NA MLJEKO .....	16
2.7.1. Prehrana dojenčadi do 12 mjeseci.....	17
2.7.2. Prehrana djece starije od 12 mjeseci .....	17
2.8. PREHRANA ZDRAVE DJECE VRTIĆKE DOBI.....	18
2.8.1. Prehrana djece od 1 do 6 godina .....	19
2.9. ULOGA NUTRICIONISTA U IZRADI PERSONALIZIRANIH PLANOVA PREHRANE.....	19
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO .....</b>	<b>21</b>
3.1. MATERIJALI .....	21
3.2. METODE .....	22
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA .....</b>	<b>25</b>
4.1. NUTRITIVNA USPOREDBA BILJNIH NAPITAKA (SOJINO, RIŽINO, BADEMOVO, ZOBENO) OBZIROM NA KRAVLJE MLJEKO .....	30
4.2. NUTRITIVNA USPOREDBA EKSTENZIVNO HIDROLIZIRANE FORMULE- AL THERE S KRAVLJIM MLJEKOM .....	34
4.3. PRILAGODBA STANDARDNIH JELOVNIKA DJECI S ALERGIJOM NA PROTEINE MLJEKA .....	39
<b>5. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>57</b>
<b>6. LITERATURA.....</b>	<b>58</b>

# 1. UVOD

Alergija na kravlje mlijeko je abnormalna reakcija imunološkog sustava na proteine kravljeg mlijeka (Guler i sur., 2020) te je njena učestalost u populaciji između 2 do 3% (Järvinen i Chatchate, 2009, Martinis, 2004). Prvi simptomi alergije javljaju se oko trećeg i šestog mjeseca života, a u najvećem broju pojavljuju se do 2. godine života. Alergija na proteine kravljeg mlijeka manifestira se najčešće atopijskim dermatitisom, povraćanjem, proljevom, no može doći i do tvrdokornog zatvora. Često su prisutni respiratorni simptomi kao što su kašalj, hripanje ili bronhitis koji se mogu pojavljivati pojedinačno ili više njih zajedno (Pavić, 2013). U slučaju pojave alergijske reakcije na određenu namirnicu, u većini slučajeva jedina terapija je njezino isključivanje iz prehrane (Koletzko i sur., 2012). Studije Guler i sur. (2020) pokazale su da alergija na kravlje mlijeko može biti prisutna i kod do 50 posto djece u dobi od jedne do pet godina, odnosno kod djece vrtićke dobi. S druge strane, sve se više pažnje posvećuje institucionalnoj prehrani djece vrtićke dobi kako bi se djeci od ranog djetinjstva usadile zdrave prehrabene navike, te smanjila vjerovatnost kasnijeg razvoja kroničnih nezaraznih bolesti kao posljedice zapadnjačkog načina prehrane. Iako su jelovnici u dječjim vrtićima znatno poboljšani u posljednjih nekoliko godina, djeca s alergijama na hranu još uvijek uglavnom nemaju nutritivno prilagođene jelovnike. Ako se uzme u obzir da bi djeca u redovnom 10-satnom vrtićkom programu trebala unijeti 4 obroka (80% dnevnog unosa energije), jasno je da je iznimno važno raditi na adekvatnosti jelovnika i kod djece alergične na određene namirnice. Osobito je izazovno prilagoditi vrtićke jelovnike djeci alergičnoj na mlijeko jer djeca u standardnom vrtićkom jelovniku imaju 2-3 mliječna serviranja na dan (Pravilnik, 2007). Također, od velike važnosti je saznanje da prilikom eliminacije kravljeg mlijeka, u prehrani djece alergične na protein kravljeg mlijeka, u usporedbi s drugim alergenima, svakako najviše utječe na usporavanje rasta djeteta. Brojne studije indiciraju da djeca s nutritivnim alergijama značajno profitiraju uslijed stalnog praćenja od strane nutricionista, gdje dolazi do poboljšanja parametara rasta, unosa energije te laboratorijskih biomarkera nutritivnog statusa (Berni i sur., 2014). Cilj ovog diplomskog rada je bio izraditi zamjenske vrtićke jelovnike za djecu s alergijama na proteine iz kravljeg mlijeka (u dobnoj skupini do tri godine), u aplikaciji Dijetetičar te utvrđivanje u kojoj mjeri se oni mogu nutritivno i organoleptički uskladiti sa standardnim vrtićkim jelovnicima.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. ALERGIJE NA HRANU

Alergijske reakcije na hranu su svojom zastupljenošću i narušavanjem kvalitete života javnozdravstveni problem u ekonomski razvijenim zemljama. Pojam alergija na hranu obuhvaća različite kliničko-patološke entitete, kojima je zajednička nerazvijenost oralne podnošljivosti na antigene iz hrane prilikom čega dolazi do zahvaćanja kože, gastrointestinalnog, respiracijskog i kardiovaskularnog sustava pojedinačno i u različitim kombinacijama (Kljajić Vuković, 2019). No mnoge nepoželjne ili štetne reakcije na hranu su skupina različitih pojava koje se manifestiraju nakon konzumacije neke hrane. One se razlikuju po kliničkoj prezentaciji, ozbiljnosti i etiologiji. Bitno je razlikovati dvije osnovne skupine; one čiji je patofiziološki mehanizam imunološka reakcija (alergije) i one bez imunološke osnovne (intolerancije).

Neimunološke reakcije na hranu daleko su češće od alergija na hranu te uključuju nepodnošljivost laktoze, poremećaje koji su posljedica anatomskih abnormalnosti, enzimskih nedostataka, metaboličkih bolesti, toksina, gastrointestinalnih infekcija i drugih procesa (Despot i sur., 2022). Alergija na hranu hipersenzitivna je imunološka reakcija na komponente hrane, najčešće na proteine. Alergijom na hranu smatramo imunološki posredovane reakcije i bolesti koje se opetovano ponavljaju nakon ingestije određene hrane ili se kontinuiranim izlaganjem održavaju u vidu kroničnih upalnih bolesti (Kljajić Vuković, 2019). To uključuje alergiju na hranu posredovanu IgE (alergijske reakcije posredovane imunoglobulinima klase IgE), miješanu IgE i ne IgE-posredovanu alergiju na hranu (stanično posredovanu) (Despot i sur., 2022), dok se reakcije intolerancije najčešće javljaju zbog enzimskog deficita, npr. intolerancija hrane bogate histaminom zbog deficita diaminooksidaze ili intolerancija laktoze zbog deficita laktaze.

Neimunosne reakcije na hranu posljedica su metaboličkih, farmakoloških ili pseudoalergijskih reakcija (Kljajić Vuković, 2019). Iako kroz gastrointestinalnu barijeru mogu proći intaktni antigeni iz hrane, u zdravih osoba na njih se razvija tolerancija, tj. imunosna nereaktivnost (Turkalj i Mrkić, 2012). Svaka vrsta hrane može predstavljati potencijalni alergen, međutim, u industrijski razvijenim zemljama namirnice koje su najčešće odgovorne za alergije kod djece su kravlje mlijeko, jaja, pšenica, riba i školjke, kikiriki, orasi i soja. No, valja napomenuti kako, u odnosu na prehrambene navike, različita hrana može biti odgovorna za alergijsku senzibilizaciju u različitim zemljama (Despot i sur., 2022).

## 2.2. MEHANIZMI ALERGIJE NA HRANU

### 2.2.1. Alergijske reakcije posredovane imunoglobulinima E

Alergijske reakcije na hranu posredovane imunoglobulinima E (tip I alergijske reakcije) obično počinju u roku od nekoliko minuta do dva sata od trenutka uzimanja (Anvari i sur., 2019, Meyer i sur., 2019). No postoji iznimka od ovog vremenskog obrasca kod alergijskih reakcija na meso koje se javljaju uglavnom kod odraslih, a ove reakcije nerijetko počinju i od četiri do šest sati nakon konzumiranja hrane. Znakovi i simptomi kojima se ove vrste alergijskih reakcija mogu očitovati uključuju manifestacije na koži, respiratornom, gastrointestinalnom te kardiovaskularnom sustavu (Anvari i sur., 2019). Predisponirajući čimbenici za razvoj ovog oblika alergije su razvojna nezrelost crijevne barijere i imunološkog sustava u dojenčadi i male djece, kao i gastroenterokolitis i imunodeficijencija (Chehade i Mayer, 2005). Tijekom IgE posredovane alergijske reakcija dolazi do aktivacije neprikladnog TH2 imunološkog odgovora. Dvije različite gastrointestinalne manifestacije ovog tipa reakcije su sindrom oralne alergije i anafilaksija. Oralni alergijski sindrom ili sindrom alergije na pelud i hranu smatra se oblikom kontaktne alergije koja je česta u bolesnika s alergijskim rinitisom na pelud. Najčešće se manifestira nakon konzumacije sirovog voća, povrća i lješnjaka (Ta i sur., 2015). Anafilaksija je akutna, potencijalno po život opasna sistemska reakcija preosjetljivosti. Iako se ona ne manifestira isključivo na gastrointestinalnom sustavu. Najčešća hrana koja uzrokuje anafilaksiju su kravlje mlijeko u dojenčadi, kikiriki u djece te orašasti plodovi i školjke kod mladih odraslih osoba. Po definiciji, anafilaksija je sistemska reakcija koja uključuje simptome najmanje dva organska sustava ili pojavu hipotenzije bez drugih kliničkih znakova nakon izlaganja specifičnom alergenu koji je od prije poznat pojedincu. Bolesnici s anafilaksijom obično imaju simptome koji zahvaćaju kožu ili sluznicu, nakon čega slijede respiratorni i gastrointestinalni simptomi. Lijek izbora je adrenalin (Poowuttikul i Seth, 2019).

### 2.2.2. Alergijske reakcije koje nisu posredovane imunoglobulinima E

Znakovi alergija na hranu ne-posredovane IgE obično se javljaju nekoliko sati kasnije pa čak i do nekoliko dana nakon izlaganja alergenu. U ne-IgE alergijskim reakcijama gastrointestinalni simptomi su obično kronični, i javljaju se kao rezultat ponovljene izloženosti alergenu na hranu,

primjeri uključuju gastroezofagealni refluks i povraćanje, bolove u trbuhu, promijenjenu naviku stolice (sa i bez krvi) i usporavanje rasta (Meyer i sur., 2019).

Gastrointestinalni manifestacije koje nisu posredovani imunoglobulinom E uključuju sindrom enterokolitisa izazvanog proteinima iz hrane (engl. food protein-induced enterocolitis syndrome, FPIES), enteropatiju izazvanu proteinima iz hrane (engl. food protein-induced enteropathy, FPE) i alergijski proktokolitis izazvan proteinima iz hrane (engl. food protein-induced allergic proctocolitis, FPIAP). U literaturi se ponekad u ovu skupinu ubraja i celijakija/ dermatitis herpetiformis i nedostatak željeza kao posljedica alergije na proteine kravljeg mlijeka. Sindrom enterokolitisa izazvanog proteinima hrane može se manifestirati akutnim i kroničnim razvojem simptoma. Akutnu manifestaciju obilježava obilno i ponavljajuće povraćanje (>95 % pacijenata) koje se javlja jedan do četiri sata nakon uzimanja hrane. Proljev može uslijediti pet do deset sati kasnije, iako je to rjeđa manifestacija (25–50 %). Dojenčad često izgleda septično, letargično (65–100 %), blijedo (30–90 %) uz hipotenziju i hipotermiju (5 %). Kroničnu manifestaciju ove reakcije obilježavaju kronični vodenasti proljevi (povremeno s krvlju ili sluzi), povremeno povraćanje, nadutost i/ili slabije napredovanje na tjelesnoj masi. Enteropatija izazvana proteinima hrane neuobičajen je sindrom oštećenja tankog crijeva s posljedičnom malapsorpcijom sličnom onoj koja se javlja kod celijakije. Karakterizira ga patohistološki nalaz abnormalne sluznice tankog crijeva tijekom izlaganja alergenu, najčešće proteinima kravljeg mlijeka. Klinički se manifestira dugotrajnim proljevom tijekom prvih devet mjeseci (najčešće prva dva mjeseca) a tipično se javlja nakon uvođenja mliječnog pripravka, iako i ostali alergeni iz hrane mogu biti uzročnici. Nerijetko se javlja i povraćanje, usporen rast i razvoj i nadutost. Najčešće nema primjesa krvi u stolici. Alergijski proktokolitis izazvan proteinima hrane najčešće se dijagnosticira kod dojenčadi koja su dobrog općeg stanja i urednog kliničkog statusa, ali imaju vidljivu krv u stolici (nerijetko uz primjese sluzi). Ponekad ova dojenčad ima grčeve, odbijaju jelo ili su razdražljivi, a vrlo rijetko povraćaju, imaju proljev ili zaostaju u rastu i razvoju (Despot i sur., 2022).

### 2.2.3. Mješovite alergijske reakcije, IgE posredovane i ne IgE posredovane

Gastrointestinalne manifestacije mješovitih alergijskih reakcija su eozinofilni ezofagitis i ostale eozinofilne gastrointestinalne bolesti. Eozinofilni ezofagitis je kronični poremećaj karakteriziran simptomima disfunkcije jednjaka i upale jednjaka s intraepitelnim eozinofilima, a predstavlja važan uzrok morbiditeta gornjeg dijela probavnog sustava trakta.

**Tablica 1.** Znakovi i simptomi alergije na proteine kravljeg mlijeka (Guler i sur., 2020)

IgE posredovane neposredne reakcije preosjetljivosti	
Organski sustav	Simptomi
<b>Koža</b>	urtikaria
<b>Gastrointestinalni sustav</b>	angioedem
	atopijski ekcem
	povraćanje
	proljev
	oralni alergijski sindrom
	kolik-grčevi
<b>Dišni sustav</b>	astma
	rinokonjuktivitis
	edem grkljana
<b>Opći</b>	anafilaksija
Reakcije odgođene preosjetljivosti koje nisu posredovane IgE ili miješanog tipa	
<b>Koža</b>	atopijski ekcem
<b>Gastrointestinalni sustav</b>	gastroezofagealni refluks
	enterokolitis
	kronični proljev
	konstipacija
	anemija zbog nedostatka željeza uzrokovana skrivenim gubitkom krvi
	enteropatija izazvana proteinima hrane
	Sindrom enterokolitisa izazvanog proteinima hranom (FPIES- <i>Food-protein-induced enterocolitis syndrome</i> – obilno povraćanje, letargija, bljedilo, proljev)
	proktokolitis izazvan proteinima hrane (blagi proljev i rektalno krvarenje; normalan rast)
eozinofilni ezofagitis (poteškoće s hranjenjem, povraćanje/gastroezofagealna refluksna bolest, bol u trbuhu, disfagija, zastoje hrane)	
<b>Dišni sustav</b>	plućni Heinerov sindrom (plućna hemosideroza)
<b>Opći</b>	neuspjeh u razvoju

Kod djece se može klinički manifestirati mučninom i povraćanjem, regurgitacijom, žgaravicom, bolovima u trbuhu, bolovima u prsnoj koži, anoreksijom te zaostatom u rastu i razvoju. Nerijetko ova djeca imaju astmu ili alergijskih rinitis, a mogu i razviti anafilaktičku reakciju na hranu. Eozinofilni gastritis/gastroenteritis rijetki su eozinofilni infiltrativni poremećaji u djece i odraslih koje ubrajamo u eozinofilne poremećaje probavnog sustava. U potonju skupinu se osim eozinofilnog ezofagitis uključuje još i eozinofilni kolitis (Despot i sur., 2022) (tablica 1).

### **2.3. DIJAGNOSTIKA ALERGIJE NA PROTEINE KRAVLJEG MLIJEKA**

Kliničke manifestacije variraju ovisno o vrsti izazvane imunološke reakcije (IgE-posredovane, ne-IgE-posredovane, mješovite), osjetljivosti na alergen i dobi pacijenta, što predstavlja važne dijagnostičke izazove za liječnike (Guler i sur., 2020).

Tijekom IgE posredovane alergijske reakcije dolazi do aktivacije neprikladnog TH2 imunološkog odgovora. Dijagnoza se temelji na anamnezi, kliničkom pregledu i laboratorijskoj obradi (ukupni IgE i specifični IgE) te testiranju. Zlatni standard u dijagnostici je provođenje tzv. ekspozicijskog pokusa. Ekspozicijski pokus je in vivo dijagnostički test za dokazivanje ili isključivanje dijagnoze alergije na kravljje mlijeko te on danas predstavlja zlatni standard u dijagnostici (Järvinen i sur., 2009).

Ekspozicijski se pokus može provesti na nekoliko načina: kao otvoreni pokus bez zaslijepljivanja ili kao slijepi pokus (jednostruko ili dvostruko). Tijekom samog pokusa dijete konzumira točno određene količine kravljeg mlijeka u točno propisanim vremenskim razmacima. Pacijenti se prate tijekom pokusa, a cilj je praćenja vidjeti hoće li se razviti klinička reakcija.

Pokus je pozitivan tj. alergija je dokazana, ako je došlo do pojave kliničkih simptoma ili znakova nakon ingestije kravljeg mlijeka. Pozitivan je pokus dokaz alergije. Kliničke reakcije tijekom provokacijskog pokusa mogu biti rane (akutne), unutar 2 sata od ingestije kravljeg mlijeka, ili kasne (odgođene) koje se javljaju nakon više od 2 sata od ingestije (Host i Halcken, 2014).

U ne-IgE-posredovanom alergijskom poremećaju, nakon uzimanja određene hrane mnoge upalne stanice i njihovi medijatori sudjeluju u imunopatogenezi. Dolazi do aktivacije limfocita, pritjecanja eozinofila i mastocita. Dok se u IgE-posredovanoj alergiji na hranu, reakcija razvija brzo, zahvaća kožu i može voditi prema anafilaksiji, u non-IgE-posredovanom poremećaju reakcija može nastajati satima i danima nakon konzumacije alergena, a najčešće se manifestira

na gastrointestinalnom traktu (Dražić, 2022).

Laboratorijski testovi koji se najčešće koriste u dijagnostici alergije na kravlje mlijeko su (Mijač, 2014):

- kožni ubodni test (engl. „*Skin-prick*“ test)
- kožni okluzijski test (engl. „*patch*“ test)
- određivanje ukupnog IgE u serumu
- određivanje specifičnog IgE u serumu

Od ostalih laboratorijskih testova još se koriste:

- test stanične stimulacije antigenom (engl. *Cellular antigen stimulation test, CAST-ELISA*)
- određivanje koncentracije citokina u stolici i serumu (IL-4, TNF- $\alpha$ )
- određivanje markera eozinofilne aktivacije u stolici

Kožni ubodni test provodi se tako da se na volarnu stranu podlaktice u razmacima od 3 mm do 5 mm kapne po jedna kap od svakog alergena, te za kontrolnu usporedbu reakcija pri interpretaciji rezultata testa kap histamina i kap pufera. Ovaj je test dokaz senzibilizacije na specifični antigen. Ako je test pozitivan, to je dokaz IgE posredovane alergijske reakcije u koži. Negativan test znači da pacijent vjerojatno nema IgE posredovanu alergijsku reakciju, ali ne isključuje drugi tip alergijske reakcije. Kožni ubodni test nije nužno učiniti ukoliko postoje uvjeti da se napravi ekspozicijski pokus i postoji adekvatno znanje kliničara da ga provede i interpretira (Fiocchi i sur., 2010).

Visoke vrijednosti specifičnog IgE dokaz su senzibilizacije na specifični antigen. Ova metoda ima sličnu osjetljivost i specifičnost kao i skin-prick test. Kod djece s ranim alergijskim reakcijama češće nalazimo povišen specifični IgE i pozitivan skin-prick test, nego kod djece s kasnim alergijskim reakcijama. Visoke vrijednosti ukupnog IgE pokazuju sklonost pojedinca alergiji (atopijsku predispoziciju), međutim, nisu dokaz alergije. Kod pacijenata kod kojih se sumnja na alergiju posredovanu IgE protutijelima, a planira se napraviti ekspozicijski pokus nije potrebno mjeriti razinu serumskih specifičnih IgE (Fiocchi i sur., 2010).

Koncentracija IgE-a u serumu djece mijenja se ovisno o dobi, tj. od niskih vrijednosti u dojenčadi do višestruko većih nakon devete godine života. Iako većina djece s atopijom ima povećane vrijednosti ukupnog IgE-a, vrijednosti unutar referentnog intervala moraju se oprezno tumačiti zbog mogućih dobničkih varijacija, ali i zato jer ne isključuju postojanje senzibilizacije na pojedine



alergene. Stoga, ako na osnovi anamneze i kliničkog pregleda postoji opravdana sumnja da je riječ o alergiji na proteine kravljeg mlijeka, unatoč vrijednosti ukupnog IgE-a koja je unutar referentnog intervala, treba odrediti koncentraciju specifičnog IgE-a na kravlje mlijeko.

CAST-ELISA je in vitro test stimulacije bazofilnih limfocita. U testu se detektira degranulacija bazofila nakon inkubacije s antigenima (Mijač, 2014).

Iako u alergijskim reakcijama sudjeluju brojne stanice, u svakodnevnoj se praksi najčešće određuje broj eozinofilnih granulocita. Poznato je da eozinofilija (povećan broj eozinofilnih granulocita) korelira s težinom alergijske upale i da je izraženija u vrijeme izloženosti uzročnom alergenu. No, pri tumačenju broja eozinofila u krvi treba voditi računa o mnogim čimbenicima i stanjima koja mogu utjecati na njihovo određivanje, kao što su: dinamika otpuštanja eozinofila iz koštane srži, dnevni ritam vrijednosti broja eozinofila, moguće akutne bakterijske ili virusne infekcije, parazitarna oboljenja, maligne bolesti, sistemske autoimune bolesti, hipereozinofilni sindrom i terapija sistemskim kortikosteroidima.

Eozinofilni kationski protein (engl. *Eosinophil cationic protein, ECP*) je protein koji se oslobađa iz eozinofilnih granulocita kad se oni degranuliraju u tkivima, pa je njegova koncentracija povećana tijekom pogoršanja alergijske bolesti, što ukazuje na jačinu alergijske upale. U djece vrijednosti ECP-a  $<15\mu\text{g/L}$  ne upućuju na postojanje alergijske upale.

U neke djece, unatoč kliničkoj slici koja je visoko sumnjiva na alergiju na proteine kravljeg mlijeka, svi dijagnostički testovi mogu biti negativni. U takvim slučajevima za potvrdu dijagnoze provode se eliminacijska dijeta i provokacijski test.

Eliminacijska dijeta traje dva do četiri tjedna, tj. dovoljno dugo da se na odgovarajući način prosudi jesu li se povukli simptomi za koje se sumnjalo da su uzrokovani alergijom na proteine kravljeg mlijeka. Sastoji se u potpunoj eliminaciji proteina kravljeg mlijeka iz prehrane, što za dojenu djecu znači u potpunosti isključiti mlijeko i mliječne proizvode iz prehrane, a za djecu koja su na adaptiranom mliječnom pripravku znači uvođenje zamjenskih proizvoda. U navedenom razdoblju se u djece alergične na proteine kravljeg mlijeka očekuje povlačenje simptoma, a ako nema poboljšanja, mala je vjerojatnost da je riječ o alergiji na proteine kravljeg mlijeka, pa treba tražiti druge moguće uzroke.

Nakon eliminacijske dijete slijedi provokacijski test pod stalnim nadzorom pedijatra, pri čemu se ponovno u prehranu uvodi proteini kravljeg mlijeka, uz ponovno javljanje tegoba kod djece alergične na proteine kravljeg mlijeka.

## 2.4. PREVALENCIJA

Alergija na kravlje mlijeko javlja se kod 2-3 % male djece u svijetu. Obzirom na ekonomski utjecaj potrebno je tražiti jednostavne dijagnostičke alate i pristupačne zamjene za mlijeko (Järvinen i Chatchate, 2009, Martinis, 2004).

Incidencija CMPA u ranom djetinjstvu je otprilike 2-3 % u razvijenim zemljama. Simptomi koji upućuju na CMPA mogu se susresti u 5-15 % dojenčadi, naglašavajući važnost kontrolirane eliminacije mlijeka. Ponovljive kliničke reakcije na CMP u majčinom mlijeku zabilježene su u 0,5% dojenčadi (Host i Halcken, 2014).

Nedavne studije ukazuju na porast prevalencije alergija na hranu, koja pogađa i do 10 % stanovništva, posebno u industrijaliziranim područjima. U Turskoj je prevalencija alergija na hranu koju su sami prijavili u odrasloj i adolescentskoj populaciji utvrđena kao 9,5 % i 11 %, iako je dokazana alergija na hranu otkrivena u 0,3 % i 0,15 % nakon kliničkih ispitivanja (Guler i sur, 2020).

Prevalencija alergija na hranu kod djece istražena je u dva istraživanja iz regije Crnog mora. U djece vrtićke i školske dobi, prevalencija alergije na hranu koju su prijavili roditelji iznosila je 7,1 % i 5,7 %, dok je izazovno dokazana prevalencija IgE posredovane alergije na hranu bila 0,8 % u obje studije (Guler i sur, 2020).

## 2.5. ALERGIJE NA PROTEINE KRAVLJEG MLIJEKA

Proteini kravljeg mlijeka (engl. *Cow's milk protein, CMP*) jedni su od najranijih alergena u životu dojenčeta. Alergija na CMP (engl. *Cow's milk protein allergy, CMPA*) je imunološki posredovana reakcija preosjetljivosti na proteine u kravljem mlijeku, uglavnom na kazein i  $\beta$ -laktoglobulin. To je pedijatrijska alergijska bolest koja se u gotovo svim slučajevima povlači prije odrasle dobi. CMPA se može manifestirati s različitim specifičnim i nespecifičnim simptomima i ne smije se miješati s netolerancijom na laktozu, nemogućnošću probave laktoze (Guler i sur., 2020).

Prvi simptomi alergije kod većine djece javljaju se oko trećeg do šestog mjeseca života. Može se dogoditi, iako rijetko, da i djeca koja se hrane isključivo majčinim mlijekom razviju alergiju na proteine kravljeg mlijeka koji se nalaze u majčinu mlijeku. Simptomi alergije na kravlje

mlijeko mogu se manifestirati odmah nakon konzumacije, za nekoliko sati, dana ili tjedana, što ovisi o tipu alergijske reakcije. Važno je znati da se u istog djeteta može javiti kombinacija rane i odgođene alergijske reakcije na proteine kravljeg mlijeka. Iako se simptomi alergije mogu očitovati na različitim organskim sustavima i davati različite kliničke slike, ipak su najčešće zahvaćeni koža, gastrointestinalni i respiratorni sustav (Pavić, 2013).

Najčešća kožna manifestacija alergije na proteine kravljeg mlijeka je atopijski dermatitis. Epidemiološka istraživanja pokazala su da 30 posto djece s atopijskim dermatitisom ima alergiju na proteine kravljeg mlijeka. Ostale kožne manifestacije mogu biti urtikarija (koprivnjača), angioedem, morbiliformni osip (sličan ospicama) i crvenilo, svrbež te kontaktni i/ili herpetiformni dermatitis (Pavić, 2013).

Simptomi povezani s gastrointestinalnim sustavom nisu specifični, a mogu biti posljedica upale, poremećaja pokretljivosti (motiliteta) ili njihove kombinacije. U te simptome ubrajamo: bljućkanje, povraćanje, proljev, otežano gutanje, gubitak apetita, grčevi (kolike), nenapredovanje na tjelesnoj težini, konstipacija i/ili primjese krvi u stolici. Primjese krvi u stolici mogu biti oku nevidljive (tzv. okultno krvarenje). Ako je to jedina manifestacija alergije na proteine kravljeg mlijeka, tada se kao znak alergije može pojaviti kronična sideropenična anemija (anemija zbog manjka željeza), pa u djeteta s tim tipom anemije treba misliti i na mogućnost alergije na proteine kravljeg mlijeka (Pavić, 2013). Također, ne-IgE-posredovana alergija na hranu karakterizirana je subakutnim i/ ili kroničnim gastrointestinalnim simptomima, kao što su: proktokolitis induciran proteinima hrane (engl. *Food protein-induced allergic proctocolitis, FPIAP*), enteropatija inducirana proteinima hrane (engl. *Food protein-induced enteropathy, FPE*), sindrom enterokolitisa induciran proteinom hrane (engl. *Food protein-induced enterocolitis syndrome, FPIES*), celijakija, sideropenična anemija uslijed alergije na kravljje mlijeko. Sindrom enterokolitisa induciran proteinima hrane (*FPIES*) se obično javlja prije 6. mjeseca života te perzistira do 3. godine. Djeca imaju gastrointestinalne simptome: recidivirajuće povraćanje, letargiju, proljev, bljedilo. Epidemiološke studije su potvrdile najčešće trigere za *FPIES*: proteini kravljeg mlijeka, soja, riža, zob, ječam, piletina, puretina, jaje, pšenica, lješnjaci, orasi, grašak (zapadna Europa i SAD), riba (Španjolska, Italija), dok je u Australiji najčešća provocirajuća hrana riža. Najčešći alergeni pokretači *FPIES*-a su kravljje i sojino mlijeko (Dražić, 2022).

Alergija na proteine kravljeg mlijeka u djece se može manifestirati i simptomima na respiratornom sustavu, koji uključuju rinitis (upala sluznice nosa), hroptanje, piskavo disanje (tzv. wheezing) i/ili bronhospazam. Poznato je da se piskavo disanje kao jedina manifestacija alergije na kravlje mlijeko javlja rijetko (Pavić, 2013).

U najtežim slučajevima, što je na sreću rijetko, nakon konzumacije mlijeka u djece senzibilizirane na proteine kravljeg mlijeka može se javiti generalizirana reakcija u smislu anafilaktičkog šoka.

## **2.6. PREVENCIJA ALERGIJE NA PROTEINE KRAVLJEG MLIJEKA**

### **2.6.1. Primarna prevencija**

Primarna prevencija CMA treba započeti prije trudnoće s naglaskom na zdrav način života i raznovrsnost hrane kako bi se osigurao adekvatan prijenos inhibicijskih IgG-alergenskih imunoloških kompleksa kroz placentu, posebno u majki s poviješću alergijskih bolesti i planiranim porođajem carskim rezom. Za dojenčad koja nije dojena, postoji kontroverza o preventivnoj ulozi djelomično hidroliziranih formula (engl. *Partially Hidrolised Formula, pHF*) unatoč nekim dokazima o zdravstvenim ekonomskim prednostima među onima s obiteljskom poviješću alergija. Kliničko liječenje CMA sastoji se od sekundarne prevencije s fokusom na razvoj rane oralne tolerancije. Upotreba opsežnih hidroliziranih formula (engl. *Extensively Hidrolized Formula, eHF*) je prehrana izbora za većinu dojenčadi s CMA; potencijalno s pre-, probioticima i višestruko nezasićenim masnim kiselinama dugog lanca (engl. *Long chain polysaturated fatty acids, LCPUFA*) za potporu rane indukcije oralne tolerancije.

Buduće mogućnosti su, između ostalog, suplementacija pre- i probioticima za majke i dojenčad visokog rizika za primarnu prevenciju CMA (Zapeda-Ortega i sur., 2021).

#### *2.6.1.1. Prehrana majke u trudnoći i dojenju*

Nekoliko studija nije pokazalo smanjenje CMA ili alergije na jaja u dojenčadi čije su majke izbjegavale odgovarajuću hranu tijekom trudnoće i dojenja. To je zato što to nije linearna veza između razine izloženosti i rizika od alergije. To je zvonasta krivulja u kojoj visoka izloženost izaziva toleranciju, a vrlo niske izloženosti nisu dovoljne da izazovu odgovor, dok srednja razina

izloženosti dovodi do većeg rizika od preosjetljivosti (Zapeda-Ortega i sur., 2021, Halken i sur., 2021).

#### *2.6.1.2. Dojenje*

Dojenje je važan čimbenik koji može smanjiti razvoj alergija na hranu kroz nekoliko mehanizama. To uključuje potencijalno antialergijska imunološka svojstva u mlijeku, te mogućnost da produljeno dojenje može odgoditi uvođenje alergena, ali i prisutnost antitijela unutar majčinog mlijeka mogu se kombinirati s antigenima hrane kako bi potaknuli toleranciju. Majčino mlijeko također sadrži razne bioaktivne komponente kao što su kao imunološki aktivni peptidi (citokini), masne kiseline, mikrobiološki sadržaj i mikronutrijenti koji dokazano moduliraju imunološki sustav (Zapeda-Ortega i sur., 2021). Međutim, Halken i sur. (2021) tvrde da ne postoji preporuka za ili protiv korištenja dojenja za sprječavanje alergije na hranu, ali dojenje ima mnoge prednosti za dojenčad i majke i treba ga poticati gdje god je to moguće.

#### *2.6.1.3. (Djelomično) Hidrolizirane formule za dojenčad koja nisu isključivo dojena*

Djelomično hidrolizirane formule (*pHF*) općenito sadrže peptide s molekularnom težinom oko < 5000 Da. Djelomičnom hidrolizom se uklanja dio senzibilizirajućih epitopa što smanjuje alergенost proteina i njihovu sposobnost da izazovu preosjetljivost, zadržavajući pritom dovoljnu veličinu peptida za stimulaciju indukcije oralne tolerancije. Najduže, najveće, longitudinalne studije o *pHF*-u, njemačka studija interventne prehrane dojenčadi (engl. *German Infant Nutritional Intervention Study, GINI*) koja je započela početkom 2000. godine pokazalo je da je *pHF* sirutke značajno povezan sa smanjenjem manifestacija atopijskog dermatitisa do 15 godina starosti i smanjenim rizikom od astme i drugih respiratornih simptoma. Međutim, novija studija s *pHF*-om obogaćen prebiotičkim oligosaharidima nije ih pokazala preventivni učinak (Zapeda-Ortega i sur., 2021).

#### *2.6.1.4. Vrijeme uvođenja dohrane*

Koncept oralne tolerancije dobro je dokumentiran iz prethodnog rada koji pokazuje kako rano i redovito oralno izlaganje izaziva kliničku toleranciju i promijenjene imunološke odgovore na alergene hrane. Daljnja istraživanja na ljudima također su pokazala da rano uzimanje alergena iz hrane može dovesti do oralne tolerancije, dok kontakt s kožom prije nego što je tolerancija postignuta, osobito u prisutnosti upale, defekta epidermalne barijere i atopijskog dermatitisa,

dovodi do senzibilizacije. Sve je više dokaza koji podupiru ulogu ranog uvođenja potencijalnih alergena u razvoju oralne tolerancije kako bi se spriječila alergija na hranu (Zapeda-Ortega i sur., 2021).

#### *2.6.1.5. Okolišni čimbenici*

Zanimljivo je da epidemiološki dokazi ukazuju na ulogu neprerađeno farmsko mlijeko kao zaštitno u razvoju astma i alergija. U nekoliko velikih epidemioloških studija, konzumacija neprerađenog mlijeka s farme i izloženost poljoprivrednog okoliša bili su povezani s nižom učestalošću astma i alergija. Ovi nalazi zajedno sugeriraju da neprerađeno mlijeko sadrži čimbenike koji mogu spriječiti razvoj kliničke alergije zbog utjecaja kravljeg mikrobiom mlijeka i/ili drugih imunoloških aktivnih sastojaka (Zapeda-Ortega i sur., 2021).

#### *2.6.1.6. Suplementacija omega-3-masnim kiselinama*

Smatra se da prehrana majki bogata dugolančanim polinezasićenim masnim kiselinama omega-3 (engl. *LCPUFA- omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids*) ima zaštitni učinak protiv razvoja alergija u novorođenčeta. Pokazalo se da suplementacija dokozaheksaenskom kiselinom i eikozapentaenskom kiselinom tijekom trudnoće povećava koncentraciju LCPUFA u majčinom mlijeku. Veliko randomizirano kliničko ispitivanje suplementacije ribljeg ulja majke (500 mg dokozaheksaenske kiseline i 150 mg eikozapentaenske kiseline) tijekom trudnoće pokazalo je značajno smanjenje koncentracije Th-2 u krvi pupkovine citokini (IL-4 i IL-13) kao i povećane razine oralnog TGF-beta koji izaziva toleranciju (Zapeda-Ortega i sur., 2021). S druge strane, Halken i sur. (2021) tvrde da ne postoji preporuka za ili protiv suplementacije vitaminima ili ribljeg ulja kod zdravih trudnica i/ili dojilja i/ili dojenčadi kako bi se spriječile alergije na hranu kod dojenčadi i male djece.

#### *2.6.1.7. Modulacija crijevnog mikrobioma s prebioticima i probioticima*

Svjetska alergijska organizacija i smjernice Sveučilišta za prevenciju alergijskih bolesti ukazali su na nedostatak čvrstih dokaza koji potvrđuju učinkovitost probiotika specifičnih za soj u skupini trudnica ili dojilja, ili dojenčadi s visokim rizikom atopije u prevenciji alergije na hranu. Međutim, njegov učinak smanjenja rizika od atopijskog dermatitisa zabilježeno je u meta-analizi i kod dojenčadi. Međutim, pokazalo se da učinak miješanih sojeva probiotika ili sinbiotika (mješavina pre- i probiotika) na postizanje veće raznolikosti mikrobiote smanjuje rizik

od nekrotizirajućeg enterokolitisa u nedonoščadi. Isto bi moglo vrijediti i za primarnu prevenciju alergija na hranu (Zapeda-Ortega i sur., 2021, Halken i sur., 2021) .

## 2.6.2. Sekundarna prevencija

Sprječavanje napredovanja bolesti od blagih do umjerenih simptoma pa sve do teških simptoma ili drugog fenotipa alergije u djece s CMA smatra se sekundarnom prevencijom i upravljanjem CMA-om.

### 2.6.2.1. Ekstenzivno hidrolizirane formule

Ekstenzivno hidrolizirane formule (*eHF*) na bazi sirutke ili kazeina smatraju se prvom linijom zbrinjavanje dojenčadi hranjene adaptiranim mlijekom s CMA. Ove formule sadrže kratke peptide kravljeg mlijeka koji se proizvode enzimskom razgradnjom i ultrafiltracijom nativnih proteina kravljeg mlijeka. Postoje značajne razlike u molekularnoj masi i profilima peptida u eHF. Stoga je radna skupina Europske akademije za alergiju i kliničku imunologiju (engl. *European Academy of Allergy and Clinical Immunology, EAACI*) pozvala na strože standarde za definiciju eHF-a koji se prodaje u Europi. U 2016. Dijagnoza i obrazloženje za djelovanje protiv alergije na kravlje mlijeko (engl. *Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy, DRACMA*) je ažurirala svoje preporuke kako bi uključila hidrolizat riže u prvi red upravljanja CMA u zemlje u kojima je ova formula dostupna (Zapeda-Ortega i sur., 2021).

### 2.6.2.2. Formule na bazi aminokiselina

Aminokiselinska formula (engl. *Amino Acid-Based Formulae, AAF*) je sintetička, nutritivno potpuna formula kravljeg mlijeka bez antigena koja sadrži slobodne aminokiseline, koja se koristi u liječenju dojenčadi s teškom CMA. Njegova isplativost u kliničkoj praksi ovisi o zdravstvenom sustavu i cijeni formule u određenoj zemlji. AAF stoga nije liječenje prve linije, ali se preporučuje za dojenčad koja nije uspjela liječiti eHF, kao i za dojenčad s vrlo teškim simptomima kao što je anafilaksa kravljeg mlijeka ili višestruka netolerancija na hranu. Nedavno je objavljeno da uporaba AAF-a dulje od 6 mjeseci u djece ima potencijalni štetni učinak izazivanja hipofosfatemične bolesti kostiju, posebno među onima sa složenim GI stanjima. Ove studije su također izvijestile o obnavljanju homeostaze kalcija i fosfora nakon promjene formule u eHF (Zapeda-Ortega i sur., 2021).

### 2.6.2.3. Djelomično hidrolizirane formule (pHF- Partially Hydrolyzed Formulae)

Na temelju istraživanja Zapede-Ortege i sur. (2021) oko 72 % (od 55 testiranih ispitanika) djece koja su alergična na IgE mogla je podnijeti pHF u otvorenom izazovu s hranom bez ikakvih nuspojava. U drugoj nedavnoj studiji Zapede-Ortege i sur. (2021), također je pokazana povećana tolerancija kod alergične djece na veće količine pHF u usporedbi s CM i nisu našli značajne razlike između pHF i eHF u stopi tolerancije ili indukcije alergijskih simptoma. Pretpostavlja se da će djelomično hidrolizirani proteini (peptidi dobiveni iz sirutke ili kazeina različite molekularne mase rezultirati boljom indukcijom oralne tolerancije u okruženju nezrelih gastrointestinalnih i imunoloških sustava, u usporedbi s CMP-om (Zapeda-Ortega i sur., 2021). U studiji Halcken i sur. (2021) tvrde kako ne postoji preporuka za ili protiv korištenja djelomično ili opsežno hidrolizirane formule za sprječavanje alergije na kravlje mlijeko kod dojenčadi. Kada isključivo dojenje nije moguće, obiteljima su dostupne mnoge zamjene, uključujući hidrolizirane formule.

### 2.6.2.4. Stvaranje rane tolerancije postupnim ponovnim uvođenjem proteina kravljeg mlijeka u prehranu

Postoji nekoliko takozvanih mliječnih ljestvica od pečene do nepečene hrane koja se trenutno preporučuje u Europi za polagano ponovno uvođenje proteina kravljeg mlijeka u prehranu nejasnodojenčadi kada se pretpostavi da se alergija povlači. Mliječna ljestvica je dizajnirana u 12 koraka gdje je na najnižoj stepenici hrana koja je termički obrađena (pečenjem ili kuhanjem) te je njezin sadržaj proteina mlijeka manje alergen nego proteini mlijeka na vrhu ljestvice. Mliječnim ljestvama se pristupa počevši od prve faze pa se pažljivo penje u unaprijed određenim intervalima, konzumirajući hranu s većim udjelom nekuhanog alergena, sve dok se ne dođe do obične čaše svježeg mlijeka koja se nalazi na samom vrhu ljestvice. Primjer počinje s keksićem od slatkog mlijeka nakon kojeg slijede, ako se uzastopno toleriraju, sirasti grisini, krema, žličica jogurta, sir i na kraju pasterizirano mlijeko. Problem s mliječnim ljestvama je taj što razine CMP u svakom koraku nisu okarakterizirane i vjerojatno variraju ovisno o stupnju zagrijavanja i/ili obrade te se temelje na promatračkim, a ne kontroliranim studijama.

Radna skupina Europske akademije za alergiju i kliničku imunologiju (engl. *European Academy of Allergy and Clinical Immunology*, EAACI) predlaže korištenje cijepljenja protiv bacila



Calmette Guérin (BCG) za sprječavanje alergije na hranu kod dojenčadi i male djece. Sustavni pregled Halkena i sur. (2021) uključivao je dvije studije o tome na dojenčadi općeg rizika. Autori su zaključili da BCG cijepljenje može imati mali ili nikakav učinak na alergiju na hranu u dojenčadi i ranom djetinjstvu, ali dokazi su vrlo nesigurni. Ova se preporuka temelji na dokazima niske sigurnosti, s određenim štetnostima za dojenčad s nedostatkom imuniteta (Halken i sur., 2021).

Halken i sur. (2021) tvrde da ne postoji preporuka za ili protiv upotrebe oralne imunoterapije za sprječavanje alergije na hranu kod dojenčadi. Sustavni pregled uključivao je jedno ispitivanje preventivne oralne imunoterapije protiv grinja kućne prašine u dojenčadi s povećanim rizikom. Autori su zaključili da oralna imunoterapija može imati mali ili nikakav učinak na razvoj alergije na hranu u dojenčadi i ranom djetinjstvu, ali su dokazi vrlo nesigurni.

## **2.7. PREHRANA KOD ALERGIJE NA MLIJEKO**

Dojenje bi uvijek trebalo biti prvi izbor prehrane dojenčadi, kako općenito, tako i u prevenciji i liječenju CMA. Mliječne formule za dojenčad na bazi kravljeg mlijeka glavna su zamjena za majčino mlijeko ako dojenje nije moguće, nedovoljno ili nije odabrano.

Trenutačno ne postoje specifične preporuke za korištenje bilo koje posebne formule za dojenčad za prevenciju CMA, ali donedavno se preporučalo koristiti pHF za prevenciju CMA u visokorizične dojenčadi. Za liječenje CMA, eHF se trenutno preporučuju kao prvi izbor; međutim, ako se eHF ne podnosi ili ako dojenče pati od teške CMA, AAF ili alternativno hidrolizirana formula na bazi riže može biti drugi izbor (Maryniak i sur., 2022).

U dojenčadi koja se doji majka treba započeti strogu dijetu bez CMP. Dojenčad koja nije dojena s potvrđenim CMPA-om trebala bi primiti opsežno hidroliziranu formulu na bazi proteina s dokazanom učinkovitošću u odgovarajućim kliničkim ispitivanjima; formule na bazi aminokiselina rezervirane su za određene situacije. Formula sojinih proteina, ako se tolerira, opcija je nakon 6 mjeseci starosti. Savjetovanje o prehrani i redovito praćenje rasta obvezne su u svim dobnim skupinama koje zahtijevaju isključenje CMP-a (Koletzko i sur., 2012).

### 2.7.1. Prehrana dojenčadi do 12 mjeseci

Ako je dijagnoza CMPA potvrđena, tada bi dojenče trebalo održavati se na eliminacijskoj dijeti koristeći terapijsku formulu najmanje 6 mjeseci ili do 9 do 12 mjeseci starosti. Dojenčad/djeca s teškim neposrednim IgE-posredovanim reakcijama mogu ostati na eliminacijskoj dijeti 12 ili čak 18 mjeseci prije nego što im se nakon ponovljenog testiranja na specifične IgE ponovno ukloni formula. Čimbenici koji određuju izbor formule koja se koristi kod pojedinog dojenčeta uključuju rezidualni alergenski potencijal, sastav formule, troškove, dostupnost, prihvaćanje dojenčeta i prisutnost kliničkih podataka koji pokazuju učinkovitost formule. Dojenčad bi trebala normalno rasti i napredovati kada se liječi eHF ili AAF formulom s dokazanom učinkovitošću. Nažalost, provedeno je samo nekoliko studija s eHF-om koji je trenutno dostupan u Europi u znanstveno opravdanom obliku klinička ispitivanja s dovoljnim brojem djece. Potrebna su dobro izvedena randomizirana kontrolirana ispitivanja s dovoljnom snagom kako bi se utvrdilo utječe li na razvoj tolerancije izbor formule, eHF naspram AAF (Koletzko i sur., 2012).

Prema studijama Halcken i sur. (2021) te Maryniak i sur. (2022) korištenje formule sojinih proteina za prevenciju alergije na hranu može imati više potencijalne štete nego koristi. Postoji zabrinutost zbog visokih koncentracija fitata, aluminija i fitoestrogena (izoflavona), koji bi mogli imati štetne učinke već u prvih 6 mjeseci života.

Dok formule za dojenčad na bazi kozjeg i ovčjeg mlijeka mogu biti dobra alternativa konvencionalnim formulama za dojenčad na bazi kravljeg mlijeka, one nisu prikladan izbor za liječenje CMA-a zbog visoke homologije njihovih proteina s alergenima kravljeg mlijeka, a time i velikog rizika reaktivnosti. Devino, magareće i kobilje mlijeko mogu, međutim, pružiti bolju alternativu za liječenje CMA-a zbog niže homologije proteina, a time i manje reaktivnosti na alergene iz kravljeg mlijeka. Devino mlijeko, koje ne sadrži protein  $\beta$ -laktoglobulin, moglo bi se koristiti za dojenčad alergičnu prvenstveno na  $\beta$ -laktoglobulin kravljeg mlijeka (Maryniak i sur., 2022).

### 2.7.2. Prehrana djece starije od 12 mjeseci

Kod djece s CMPA starije od 12 mjeseci potrebni su individualizirani savjeti o prehrani.

Dijetetska procjena je potrebna kako bi se osiguralo je li opskrba hranjivim tvarima, osobito proteinima, kalcijem, vitaminom D i vitaminom A, dovoljna na eliminacijskoj dijeti i jesu li potrebna terapijska formula ili suplementi za održavanje normalnog rasta u dobi. U takvim slučajevima preporuča se nadzor prehrane od strane liječnika specijalista dijetetičara/pedijatra obučenog za pedijatrijsku prehranu. Prva linija terapije za CMPA je supstitucija CMP-a terapijskim formulama (eHF, formula koja se temelji na nesrodnom proteinu bez križne reaktivnosti, npr. formula za dojenčad na bazi sojinog proteina ili AAF ako se niti jedna opcija ne tolerira). Ako dijete ne konzumira dovoljno formule, treba razmotriti dodatke kalcija; međutim, mnogi pacijenti bez obzira na dob s višestrukim alergijama na hranu, uključujući CMP i proteine soje, zahtijevaju terapijsku formulu kako bi zadovoljili svoje prehrambene potrebe (Koletzko i sur., 2012).

## **2.8. PREHRANA ZDRAVE DJECE VRTIČKE DOBI**

Energetske i hranjive vrijednosti obroka/jelovnika trebaju biti u skladu s dobi. Za normalno uhranjenu i umjereno tjelesno aktivnu djecu dopušteni raspon energije (kcal/dan): za dojenčad 6 – 12 mjeseci (800 – 900); za djecu 1 – 3 godine (1150 – 1250 kcal/dan) te za djecu 4 – 6 godina (1550 – 1650 kcal/dan). Preporuka za unos proteina je do 20 % energije na dan za djecu > 1 godine starosti, optimalna vrijednost za sve dobne skupine je 10-15 % energije na dan. Od ukupne dnevne količine unosa proteina, preporuka je najmanje 50 % punovrijednih proteina iz namirnica životinjskog podrijetla. Preporuka za ukupni unos masti kod djece od 1 do 3 godine je do 40 %; kod djece od 4 do 6 godina je od 25% do 35% dnevnog energetskog unosa. Potrebe za ugljikohidratima se razlikuju ovisno od dobi, od 6 do 12 mjeseci potreba za ugljikohidratima je do 50 % energije na dan. Dok u dobi od 1 do 3 godine i od 4 do 6 godina potreba za ugljikohidratima je do 60 % energije na dan. Dopušteni su i jednostavni šećeri koji su dodani hrani i pićima, a nisu porijeklom iz mlijeka i mliječnih proizvoda. Djeca prilikom 10-satnog boravka u vrtiću bi trebala unijeti 80 % dnevnih potreba, što je kroz pojedinačne obroke raspoređeno na sljedeći način: zajutak  $\approx$  10 %, doručak  $\approx$  25 %, ručak  $\approx$  35 % te užina  $\approx$  10 % preporučenog dnevnog energetskog unosa (Pravilnik, 2007).

### 2.8.1. Prehrana djece od 1 do 6 godina

Kod djeca u dobi od 12 do 36 mjeseci preporuka je mlijeko s 3,5 i više % mliječne masti. Dok kod djece od 3 do 6 godina preporučuje se punomasno i djelomično obrano mlijeko, ali ne manje od 2,5 % m.m. Što se tiče konzumacije mesa preporučuje se češće meso peradi (puretina, piletina) i kunića, te teletina i janjetina, a rjeđe crveno meso (preporuka: nemasna svinjetina i junetina). Mesne prerađevine se ne preporučuju djeci do 3 godine. Starijoj djeci mogu se dati naresci kod kojih je vidljiva struktura mesa (npr. narezak od purećih ili pilećih prsa, šunka ili kare i sl.), te samo povremeno pileće ili pureće hrenovke. Riba se preporuča, ali isključivo filetirana riba bez kosti. U jelovnike djece do 6 godina preporuka su jaja isključivo termički obrađena, mahunarke, orašasti plodovi i sjemenke isključivo mljevene, žitarice i proizvodi od žitarica, sezonsko voće i povrće, maslac i isključivo biljna ulja (maslinovo, repičino, bučino, suncekretovo). Također dopušteni su kolači no bez krema na osnovi sirovih jaja, kompoti, marmelade, džemovi te sve vrste meda. Vrsta hrane koja se ne preporuča u prehrani djece vrtičke dobi su plodovi mora, gljive, kikiriki (arašidi), light mliječni proizvodi, tvrde vrste margarina, gazirani napitci te jaki začini (Pravilnik, 2007).

## **2.9. ULOGA NUTRICIONISTA U IZRADI PERSONALIZIRANIH PLANOVA PREHRANE**

Mlijeko je važan dio redovite prehrane dojenčadi i potrebno je osigurati odgovarajuće prehrambene smjernice pacijentima i obiteljima nakon njegove eliminacije. Treba naglasiti čitanje etiketa i traženje skrivenih sastojaka. Parametre rasta i razvoja djeteta treba redovito pratiti i osigurati zamjene za hranu primjerene dobi kako bi se spriječili nedostaci vitamina i minerala. Savjetovanje o prehrani treba biti individualizirano prema dobi, raznolikosti i ozbiljnosti simptoma i koegzistirajućim alergijama te procijeniti i riješiti sve komorbidne poteškoće u hranjenju (Guler i sur.,2020). Kravlje mlijeko predstavlja kompletnu i izbalansiranu namirnicu jer sadržava mnoge nutrijente potrebne organizmu, posebno u razdoblju rasta i razvoja poput visokovrijednih proteina i kalcija. Biljni napitci nisu adekvatna zamjenama za kravlje mlijeko, te postoji potreba za njihovim obogaćivanjem kako bi njihov manjkavi nutritivni sastav i kvaliteta bili slični onima iz mlijeka. Općenito, glavne prednosti biljnih napitaka u odnosu na kravlje mlijeko su prisutnost bioaktivnih komponenata i vlakana, niska kalorijska

vrijednost, ne sadrže laktozu i kolesterol, manji udio zasićenih masti te pozitivan učinak proizvodnje napitaka na okoliš. Međutim, glavni nedostaci biljnih napitaka u usporedbi s kravljim mlijekom su slabiji nutritivni profil, manja koncentracija proteina i kalcija, prisutnost spojeva koji ometaju apsorpciju drugih nutrijenata, slabija bioraspoloživost vitamina i mineralnih tvari te lošiji okus zbog čega je manja prihvatljivost među potrošačima (Vrhovec, 2021).

Također, djeca s dokazanom nutritivnom alergijom ne uspijevaju doseći rast svojih zdravih vršnjaka, što je objašnjeno prisustvom stalne upalne reakcije uslijed kontinuiranog niskog stupnja izloženosti antigenima (Isolauri i sur., 1998). Istraživanja provedena na djeci s višestrukim brojem alergija potvrđuju sličan obrazac, gdje su djeca s dokazanom nutritivnom alergijom značajno niža i/ili lakša od djece-zdravih kontrola, ili usporedno s općom pedijatrijskom populacijom. Kao mogući mehanizam, navodi se adekvatan unos energije i proteina, te uporaba adekvatne hipoalergene formule i vitaminsko-mineralna suplementacija. Važno je napomenuti da unatoč očekivanom usporenom rastu u djece s nutritivnim alergijama, moguć je i razvoj pretilosti, što je posebno istaknuto u djece s 3 ili više alergija, a objašnjava se kao pokušaj roditelja da kompenziraju alergene eliminirane iz prehrane uvođenjem „praznih kalorija“ u prehrane djece čime se značajno povećavao preporučeni dnevni energetska unos (Meyer i sur., 2014). Iznimka od svih alergena su svakako proteini kravljeg mlijeka, čija eliminacija u usporedbi s drugim alergenima svakako najviše utječe na usporavanje rasta djeteta. Brojne studije indiciraju da djeca s nutritivnim alergijama značajno napreduju uslijed stalnog praćenja od strane nutricionista, gdje dolazi do poboljšanja parametara rasta, unosa energije te laboratorijskih biomarkera nutritivnog statusa (Berni i sur., 2014). Stoga, uloga nutricionista u planiranju i edukaciji roditelja o adekvatnoj zamjeni kravljeg mlijeka u prehrani dojenčadi i djece je itekako bitna obzirom da je glavni cilj nutritivno zadovoljiti potrebe djeteta te omogućiti djetetu s alergijom na proteine kravljeg mlijeka adekvatan rast i razvoj.

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

Zdrava prehrana preduvjet je zdravlja pa je kod djece od najranije dobi neophodno poticati zdrave prehrabene navike te prilagođavati prehranu sukladno profesionalnim nutricionističkim standardima i savjetima. Sve se više ističe problem manjka stručnog osoblja u vrtićkim ustanovama koje bi vodilo brigu o potrebama prehrane djece, sastavljalo te prilagođavalo jelovnike. Od roditelja djece s alergijom na hranu najčešće se zahtjeva da od kuće donose hranu koju dijete smije konzumirati, a vrtići su nerijetko prisiljeni odbijati djecu s alergijama na hranu budući da nemaju adekvatne uvjete za posebne programe prehrane. Stoga se razvila značajna potreba za razvojem platforme čiji će rezultat biti odgovarajuća zdravstvena usluga po pitanjima problematike prehrane djece u obliku individualno prilagođene pravilne prehrane te će bit primjenjivana u vrtićima.

#### 3.1. MATERIJALI

Korišteni su standardni jelovnici dječjeg vrtića „Radost“ u Splitu.

DV RADOST  
Hercegovačka 22  
Split, 10. 03. 2022.g.  
Klasa:501-01/ 22-01/003  
UR:BR:2181-15/05-22-13

**JELOVNIK**  
**PRIMARNI PROGRAM**  
4. 4. 2022. - 29. 4. 2022.  
Izradila: Zdravstvena služba DV Radost

<b>PONEDJELJAK</b>	<b>DORUČAK:</b> <b>UŽINA 1:</b> <b>RUČAK:</b> <b>UŽINA 2:</b>	kakao, kruh, maslac, pureća šunka sezonsko voće juha, rižot od junetine, kruh, cikla salata puding od čokolade
<b>UTORAK</b>	<b>DORUČAK:</b> <b>UŽINA 1:</b> <b>RUČAK:</b> <b>UŽINA 2:</b>	bijela kava, kruh, Linolada sezonsko voće fino varivo, pohana pileтина, kruh voćni čaj, keks
<b>SRIJEDA</b>	<b>DORUČAK:</b> <b>UŽINA 1 :</b> <b>RUČAK:</b> <b>UŽINA 2:</b>	kakao, kruh, mliječni namaz sezonsko voće junetina s ječmom i korjenastim povrćem, kruh, kolač sa jabukom jogurt, kruh
<b>ČETVRTAK</b>	<b>DORUČAK:</b> <b>UŽINA 1:</b> <b>RUČAK:</b> <b>UŽINA 2:</b>	bijela kava, kruh, maslac, med sezonsko voće juha od pileтine s griz nokliama , pečena pileтina, blitva s krumpirom i maslinovim uljem, kruh banana
<b>PETAK</b>	<b>DORUČAK:</b> <b>UŽINA 1:</b> <b>RUČAK:</b> <b>UŽINA 2:</b>	kakao, kruh, maslac, marmelada sezonsko voće juha od rajčice, tjestenina sa tunom i rajčicom, kruh, zelena salata kiflic sa marmeladom

Vrtić zadržava pravo na izmjenu jelovnika!

Slika 1. Primjer jelovnika u dječjem vrtiću „Radost“ u periodu od 4.4. do 29.4.

Svakom jelovniku koji je predodređen za određeni period tj. određeno godišnje doba pripada normativ koji određuje količinu pojedine namirnice koja se konzumira tijekom 4 obroka koja dijete pojede tijekom 10-satnog boravka u vrtiću, čemu pripada 80 % ukupnog dnevnog unosa (slike 1 i 2).

¡ABELA NORMATIVA ZA 4 mj. 2022. GOD. – VRTIĆ

PONEDJELJAK		UTORAK		SRIJEDA		ČETVRTAK		PETAK	
Mlijeko 2,8%	200	Mlijeko	200	Mlijeko	200	Mlijeko	200	Mlijeko	200
Kakao	3	Kavovina	2	Kakao	3	Kavovina	2	Kakao	3
Šećer	8	Šećer	10	Šećer	8	Šećer	10	Šećer	8
Kruh	70	Kruh	70	Kruh	70	Kruh	70	Kruh	70
Maslac	5	Linolada namaz	17	Mliječni namaz	25	Maslac	10	Marmelada	10
Pureća šunka	25	Sezonsko voće	100	Sezonsko voće	100	Med	10	Maslac	10
Sezonsko voće	100	Piletina filet	70	Junetina	60	Sezonsko voće	100	Sezonsko voće	100
Kosti	50	Jaje	6	Ječam	20	Piletina	30	Pire od rajčice	10
Tjestenina	5	Ulje	13	Krumpir	30	Mrkva	22	Ulje	2
Mrkva	22	Brašno	20	Mrkva	44	Celer korijen	6	Brašno	2
Korijen celera	6	Mlijeko	20	Korijen peršina	8	Koraba	11	Riža	10
Koncentrat rajčice	3	Grašak	40	Korijen celera	6	Sol	+	Šećer	2
Crveni luk	3	Mrkva	80	Crveni luk	22	Griz	6	Tunjevina	20
Korijen peršina	6	Krumpir	150	Koncentrat rajčice	2	Jaje	1/10	Tjestenina	50
Sol	+	Crveni luk	12	Suha slanina	6	Ulje	3	Maslinovo ulje	8
Junetina	70	Maslo	10	Ulje	3	Crveni luk	1	Crveni luk	16
Crveni luk	22	Češnjak,sol, peršin	+++	Sol, češnjak, peršin	+++	Batak, nadbatak bez kosti	100	Pelati	50
Ulje	5	Kruh	50	Kruh	50	Ulje	2	Celer list	3
Mrkva	22	Voćni čaj	1,5	Brašno	10	Sol	+	Lovor	+
Konc. rajčice	2	Šećer	10	Šećer	10	Blitva	195	Češnjak	2
Riža	40	Limun	1/6	Mlijeko	2,5	Krumpir	169	Peršin list	2
Sol, češnjak	++	Keks petit beurre	30	Ulje	5-6	Maslinovo ulje	8	Zelena salata	50
Cikla	50			Jaje	6	Sol	+	Ulje	2
Kruh	50			Jabuka	30	Kruh	50	Jab.ocat	+
Mlijeko	200			Prašak za pecivo	+	Banana	200	Kruh	50
Puding	16			Vanilija šećer	+			Brašno	25
Šećer	15			Šećer za posipanje	2			Ulje	4
				Mlijeko	200			Jaje	1/10
				Jogurt	+			Kvasac	
				Kruh	30			Mlijeko	30
								Limunova korica	+
								Marmelada	10

Slika 2. Primjer normativa koji vrijedi za provedbu jelovnika u razdoblju od 4.4. do 29.4. u dječjem vrtiću „Radost“

Navedeni jelovnici su u aplikaciji „Dijetetičar“ evaluirani na energetske-nutritivnoj razini.

### 3.2. METODE

„Dijetetičar“ je aplikacija koju je proizvela softverska tvrtka In2. Aplikacija se koristi za unos jelovnika te promatranje je li trenutni jelovnik nutritivno zadovoljava potrebe djeteta za određenu dobnu skupinu. Ciljna skupina koja se promatra u ovom istraživanju su djeca u dobi od 1 do 3 godine. Referentne vrijednosti postavljene su na 100 % dnevnog unosa te iznose: energija (1100-1300 kcal/dan), proteini (37,5-48,8 g/dan), masti (36,7-50,55 g/dan) te ugljikohidrati (137,5-195 g/dan). Obzirom da se vrtićki jelovnik odnosi na 80 % dnevnog unosa, vrijednosti koje je potrebno zadovoljiti su: energija (880-1040 kcal/dan), proteini (30-39,04

g/dan), masti (29,4-40,4) te ugljikohidrati (110-156 g/dan). Ukoliko su vrijednosti zadovoljene, područje energije i hranjivih tvari se zazeleni, ukoliko su vrijednosti u suficitu- zacrvene se, ukoliko su deficitarne- ostanu zabijeljene, kao što je vidljivo na slikama 3 do 5.

The screenshot shows the 'Dijetetičar' application interface for a daily menu. At the top, it displays the date '06.07.2021' and the child's name 'Dijeta za djecu 1-3 god'. A summary table shows nutrient values: Energy (kcal) 1184.640, Protein (g) 39.905, Fat (g) 49.938, Carbohydrate (g) 165.962, and Vitamin (IU) 0. Below this, the menu is divided into four meals: Doručak, Zajutak, Ručak, and Ušna. Each meal section contains a list of items with their RBR (Recipe Book Reference) and a table of nutrient values. The 'Ručak' section shows a total energy value of 595,112 kcal, which is highlighted in green, indicating it meets the requirements. The 'Ušna' section shows a total energy value of 121,626 kcal, which is highlighted in red, indicating it is in surplus. The bottom of the screen shows a Windows taskbar with the date '29.06.2022' and time '19:26'.

**Slika 3.** Prikaz jelovnika u aplikaciji „Dijetetičar“ koji zadovoljava potrebe za energijom i hranjivim tvarima obzirom na referentne vrijednosti



Donjačak	RBR	Namativ	Naziv namotiva	Energija (kcal)	Bjelovj. (g)	Masti (g)	Ugljikohidr. (g)	Vitamins (IU)
1	0007	KAKAO NAPITAK		412,290	15,910	16,925	49,447	0
2	0002	KRUH 100						
3	0018	MASLAČ						
4	0015	PARICER 50						

Zajutak	RBR	Namativ	Naziv namotiva	Energija (kcal)	Bjelovj. (g)	Masti (g)	Ugljikohidr. (g)	Vitamins (IU)
1	40314	Kukuruzne pahuljice		179,250	6,825	4,900	28,075	0
2	0006	MLIEKO						

Posinak	RBR	Namativ	Naziv namotiva	Energija (kcal)	Bjelovj. (g)	Masti (g)	Ugljikohidr. (g)	Vitamins (IU)
1	0422	KOSANA ŠTRUCA S JAJETM		636,359	111,223	28,109	305,297	0
2	0103	GRUŠAK VARIVO						
3	0001	KRUH 50						

Ušna	RBR	Namativ	Naziv namotiva	Energija (kcal)	Bjelovj. (g)	Masti (g)	Ugljikohidr. (g)	Vitamins (IU)
1	0219	MANDARINA		144,210	2,571	2,050	26,370	0
2	0552	KEKSI SA MLIEKOM I MALO NESQUIKA DA BUDE JAKO DUGI NAZIV						

Dostignute vrijednosti za dan: Dijeta za djecu 1-3 god  
 Energija (kcal) 1372,078    Bjelovj. (g) 136,529    Masti (g) 51,984    Ugljikohidr. (g) 409,189    Vitamins (IU) 0

Slika 4. Prikaz jelovnika u aplikaciji „Dijetetičar“ koji ne zadovoljava potrebe za energijom i hranjivim tvarima obzirom na referentne vrijednosti (suficit)

Donjačak	RBR	Namativ	Naziv namotiva	Energija (kcal)	Bjelovj. (g)	Masti (g)	Ugljikohidr. (g)	Vitamins (IU)
1	0007	KAKAO NAPITAK		394,410	14,050	21,060	38,100	0
2	1101	KRUH KURKUMIZNI 100						
3	0018	MASLAČ						
4	0028	SIR TOPLJENI						

Zajutak	RBR	Namativ	Naziv namotiva	Energija (kcal)	Bjelovj. (g)	Masti (g)	Ugljikohidr. (g)	Vitamins (IU)
1	40314	Kukuruzne pahuljice		179,250	6,825	4,900	28,075	0
2	0006	MLIEKO						

Posinak	RBR	Namativ	Naziv namotiva	Energija (kcal)	Bjelovj. (g)	Masti (g)	Ugljikohidr. (g)	Vitamins (IU)
1	0005	JUHA OD KOSTI S TJEŠT		656,191	10,896	30,175	72,770	0
2	3011	UMAK OD RAUČICE						
3	0139	ZIGANCI						
4	0194	SALATA OD CIKLE SVJEŽE						
5	0001	KRUH 50						

Ušna	RBR	Namativ	Naziv namotiva	Energija (kcal)	Bjelovj. (g)	Masti (g)	Ugljikohidr. (g)	Vitamins (IU)
1	0302	PUDING GOTIVI		111,250	4,875	0,250	23,500	0

Dostignute vrijednosti za dan: Dijeta za djecu 1-3 god  
 Energija (kcal) 1341,101    Bjelovj. (g) 36,646    Masti (g) 56,395    Ugljikohidr. (g) 162,445    Vitamins (IU) 0

Slika 5. Prikaz jelovnika u aplikaciji „Dijetetičar“ koji ne zadovoljava potrebe za energijom, mastima (suficit) te proteini (deficit), ali zadovoljava referentnu vrijednost ugljikohidrata

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Iako su jelovnici u dječjim vrtićima znatno poboljšani u posljednjih nekoliko godina, djeca s alergijama na hranu još uvijek uglavnom nemaju nutritivno prilagođene jelovnike. Ako se uzme u obzir da bi djeca u redovnom 10-satnom vrtićkom programu trebala unijeti 4 obroka (80 % dnevnog unosa energije), jasno je da je iznimno važno raditi na adekvatnosti jelovnika i kod djece alergične na određene namirnice. Osobito je izazovno prilagoditi vrtićke jelovnike djeci alergičnoj na mlijeko jer djeca u standardnom vrtićkom jelovniku imaju 2-3 mliječna serviranja na dan. Cilj ovog diplomskog rada je bio izrada zamjenskih vrtićkih jelovnika za djecu s alergijama na kravlje mlijeko u aplikaciji Dijetetičar kod dojenčadi (6-12 mjeseci) i djece (1-3 godine) s alergijom na proteine iz kravljeg mlijeka te utvrđivanje u kojoj mjeri se oni mogu nutritivno i organoleptički uskladiti sa standardnim vrtićkim jelovnicima. Naime, uzimajući u obzir da se većinom kravlje mlijeko zamjenjuje biljnim napitkom, glavno pitanje je bilo koji biljni napitak je najbolja zamjena za kravlje mlijeko obzirom na nutritivne vrijednosti, ali i senzorsku prihvatljivost. Također, jedan od podciljeva je bio provjeriti trenutnu adekvatnost vrtićkih jelovnika obzirom na preporuke za unos energije i hranjivih tvari u djece od 1 do 3 godine prilikom upisa jelovnika u aplikaciju „Dijetetičar“. Nadalje, cilj je bio prikazati kvantitativno trenutno stanje jelovnika u dječjem vrtiću „Radost“, oscilacije trenutnih jelovnika od preporuka (pravilnika o Izmeni i dopuni Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima) te nutritivne oscilacije zobenog mlijeka kao najboljeg zamjenskog biljnog napitka i Althere – ekstenzivno hidrolizirane formule u odnosu na nutritivne vrijednosti jelovnika s kravljeg mlijeka kod djece alergične na proteine kravljeg mlijeka.

Pravilna prehrana od fetalnog, preko dojenačkog i perioda malog djeteta preduvjet je za optimalan rast i razvoj, a time i formiranje zdrave odrasle osobe. Stoga je ulaganje u taj period od izuzetne važnosti. Nepravilna dječja prehrana, poglavito u fazama intenzivnog rasta, prema sadašnjim saznanjima utire put većini kroničnih bolesti djece i odraslih koje obilježavaju moderno doba. Riječ je o pandemijama poput pretilosti, atopijskim i autoimunim te kroničnim bolestima crijeva poput Crohnove i ulceroznog kolitisa. Poveznice između prehrane u djetinstvu i kasnijih sklonosti bolestima su brojne te iz godine u godinu sve bolje su istražene.

Nadalje, potrebnu energiju dijete dobiva unosom ugljikohidrata (50-60 %), proteina (10-15 %) i masti (30-40 %). Udio masnoća u ukupnom energetske unosu u prvoj i drugoj godini treba

iznositi 35-40 %, dok smanjenje količine masnoća ukupnoj prehrani na 30 % treba postupno primjenjivati od treće do pete godine života. Ranije ograničenje masnoća u tom razvojnom periodu izaziva smanjenu apsorpciju mikronutrijenti poput tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B12, A, D, E, K te kalcija, fosfora magnezija i željeza.

Od poželjenih masnoća preporučuje se koristiti nezasićene esencijalne masne kiseline koje se dobivaju iz ulja biljnog porijekla; bučino ulje, ulje dobiveno iz iznutrica uljane repice i lana te suncokretovo i sojino ulje, a poglavito ulje kukuruznih klica i maslinovo ulje. Te se masti nalaze u tekućem stanju. Margarini moraju biti bez transmasnih kiselina te kiseline dobivaju se hidrogenizacijom biljnih masnoća (postupak kojim se tekuće prevodi u kruto stanje) te su izrazito aterogenog učinka, a to je čimbenik u nastanku ateroskleroze. Također, treba izbjegavati zasićene neesencijalne masne kiseline, a to su masti životinjskog podrijetla (osim ribljeg ulja) koje se nalaze u krutom stanju-svinjska mast i maslac. Potrebno je koristiti nemasno meso poput peradi kunića, teletine i janjetine, ograničiti visokokalorične umake- krem, sos i sirne soseve, a unos neželjenih masnoća koje sadrže zasićene masne kiseline treba biti ograničen na 10 % ukupno kalorijskog unosa. Nepoželjno je uzimati slane i slatke štapiće ili čipseve od krumpira ili brašna koji su pri prženju upili veliku količinu masnoća. Takva loša navika kao jedenje pržene hrane nepotrebno povećava unos masnoća. Punomasno neobrano mlijeko treba davati u prvih tri do pet godina života, a tek potom eventualno reducirati masnoće.

Uz već gore navedene poželjne vrste masnoća navodimo i neke druge poželjne vrste namirnica- plava riba, leguminoze, punozrnati kruh i ceralije, svježe voće i povrće umjesto visoko energetskih nutrijenata kao na primjer kolača, slatkih pića i sladoleda. Poželjan je dovoljan unos dijetetskih vlakana, oni su sastavni dio stanične stijenke biljaka (celuloza), viskoznih tvari, gume i sluzi koji se nalaze u biljnim sokovima. Preporučene dnevne količine dijetetskih vlakana u dobi djeteta od 1 do 3 godine iznosi >12 g/dan dok u dobi od 4 do 6 godina iznosi >16 g/dan. Obzirom da djeca provode 80% vremena u vrtiću, djeca od 1 do 3 godine bi trebala unijeti tijekom boravka u vrtiću >9,6 g, dok djeca od 4 do 6 godina >12,8 g. Ima ih u voću i povrću, nekim žitaricama- psilijum, mekinje, posije, riža i pšenica važne su jer reguliraju volumen, konzistenciju i pasažu stolice, poboljšavaju resorpciju vode i elektrolita te hranjivim tvarima produžuju vrijeme probave i smanjuju serumski kolesterol (Vučemilović i Šisler, 2007).

Kao što vidimo u tablici preporučenog dnevnog unosa energije i hranjivih tvari, energetske potrebe djeteta od 1 do 3 godine iznose 1200 kcal/dan dok energetske potrebe djeteta od 4 do 6 godina iznose 1600kcal/dan. Obzirom da djeca u vrtiću provode 10h te pojeduju 4 obroka od

mogućih 5, što je 80% od ukupnog dnevnog unosa, za dobnu skupinu od 1 do 3 godine vrijednost koju pojedu u vrtiću bi trebala iznositi 960kcal/dan, a za djecu od 4 do 6 godina bi trebala iznositi 1280 kcal/dan. Unos proteina za djecu od 1 do 3 godine iznosi 30-45 g/dan, dok za djecu od 4 do 6 godina iznosi 40-60 g/dan, a 80 % od tih dviju vrijednosti koju dijete unese u 4 obroka za dobnu skupinu od 1 do 3 godine iznosi 24-36 g/dan, dok za dobnu skupinu od 4 do 6 godina iznosi 32-48 g/dan. Nadalje, unos masti koji se preporučuje za djecu od 1 do 3 godine je 40-47 g/dan, dok unos za djecu od 4 do 6 godina je 53-62 g/dan, 80 % preporučenog dnevnog unosa za djecu od 1 do 3 godine iznosi 32-37,6 g/dan, dok za djecu od 4 do 6 godina iznosi 42,4-49,6 g/dan. U dobi od 1 do 3 godine preporuka za unos ugljikohidrata iznosi 150-180 g/dan, dok u dobi od 4 do 6g iznosi 200-240 g/dan. Obzirom da djeca u vrtiću unesu 80 % ukupnog dnevnog unosa, preporučeni unos prilikom boravka u vrtiću za djecu od 1 do 3 godine bi bio 120-144 g/dan, dok za djecu od 4 do 6 godina bi bio 160-192 g/dan (tablica 2).

**Tablica 2.** Prikaz preporuka za dnevni unos energije, masti, proteina, ugljikohidrata te vlakana za različite dobne skupine djece u vrtićima (Vučemilović i Šisler, 2007)

<b>Energija i hranjive tvari</b>	<b>Dojenčad 6-12 mj</b>	<b>Djeca 1-3 godine</b>	<b>Djeca 4-6 godine</b>
<b>Energija (kcal/dan)</b>	850	1200	1600
<b>Energija (kJ/dan)</b>	3555	5018	6690
<b>Proteini (%energije/dan)</b>	10-15	10-15	10-15
<b>Proteini (g/dan)</b>	21-32	30-45	40-60
<b>Masti (%energije/dan)</b>	35-45	30-35	≤ 30-35
<b>Masti (g/dan)</b>	33-43	40-47	53-62
<b>Zasićene masti (%energije/dan)</b>	-	≤ 10	≤ 10
<b>Zasićene masti (g/dan)</b>	-	≤ 13	≤ 18
<b>Ugljikohidrati (%energije/dan)</b>	45-50	50-60	50-60
<b>Ugljikohidrati (g/dan)</b>	96-106	150-180	200-240
<b>Jednostavni šećeri (%energije/dan)</b>	-	<10	<10

**Tablica 2.** Prikaz preporuka za dnevni unos energije, masti, proteina, ugljikohidrata te vlakana za različite dobne skupine djece u vrtićima (Vučemilović i Šisler, 2007)- *nastavak*

<b>Jednostavni šećeri (g/dan)</b>	-	<30	<40
<b>Vlakna (g/4,18 MJ ili g/1000kcal)</b>	-	>10	>10
<b>Vlakna (g/dan)</b>	-	>12	>16
<b>*za normalno uhranjenu i tjelesno aktivnu djecu</b>			

Vitamini su potrebni u vrlo malim količinama, međutim ako se ne zadovoljavaju preporučene dnevne doze mogu se razviti simptomi deficita. Nasuprot tome, ako se uzimaju u prekomjernim količinama mogu biti i štetni. Stav svih krovnih organizacija koje se bave prehranom djece je da se unos svih hranjivih tvari treba osigurati kvalitetnom i raznovrsnom prehranom te da valja izbjegavati posezanje za suplementima. Raznovrsna, uravnotežena prehrana može osigurati adekvatne količine svih esencijalnih minerala. Ipak, valja imati na umu da dojenčad i djeca imaju posebne potrebe za željezom, cinkom i kalcijem te vitaminom D koji su potrebni za brz rast skeletnog mišića, kostiju i porast volumena krvi tijekom prve dvije godine života. U ovom diplomskom radu, naglasak ćemo staviti na važnost vitamina D i kalcija u rastu i razvoju djeteta (Vučemilović i Šisler, 2007).

Jedna od osnovnih uloga vitamina D je poticanje iskorištavanja iona kalcija i fosfata iz hrane putem probavnog trakta. Stabilna koncentracija kalcijevih iona u plazmi nužna je za normalnu funkciju podražajnih stanica, prijenos signala unutar stanica i posebno za mineralizaciju kostiju. U djece, nedovoljna resorpcija kalcija iz hrane, bilo da je riječ o nedostatku prehrambenih tvari koje sadrže kalcij ili vitamina D, ima za posljedicu pojavu rahitisa, dok se kod odraslih, taj deficit očituje lomljivim i krhkijim kostima (Verbanec, 2020).

Rahitis je metabolička bolest ranog djetinjstva i dječje dobi karakterizirana poremećajem metabolizma kalcija i fosfora. Manifestira se mekoćom i deformitetima kostiju. Poremećaj metabolizma kalcija i fosfora može biti uzrokovan smanjenim unosom kalcija hranom i poremećenom apsorpcijom kalcija iz crijeva. Smanjeno unošenje kalcija hranom je danas iznimno rijetko, dok neke bolesti probavnog sustava (proljevi) mogu pogodovati smanjenoj apsorpciji kalcija iz crijeva. Također, visoke vrijednosti fosfora u serumu, zbog nekih bolesti bubrega, mogu djelovati na smanjenje razine kalcija u krvi. Ipak, najznačajniji uzrok smanjenja

kalcija u krvi je nedostatak vitamina D. U normalnim okolnostima vitamin D zajedno s parathormonom (PHT) pospješuje apsorpciju kalcija iz crijeva, smanjuje njegovo izlučivanje preko bubrega i regulira razgradnju kosti, kako bi razina kalcija u serumu bila uredna. Nedostatak vitamina D smanjuje apsorpciju kalcija iz crijeva u krvotok. Zbog smanjene vrijednosti kalcija u krvi PHT pokušava nadoknaditi nedostatak vitamina D potičući njegovo stvaranje, te još potiče osobađanje kalcija iz kosti kako bi njegov nivo u serumu bio normalan. Upravo zbog toga dolazi do razgradnje kosti. Kostii postaju nježne i krhke, a rast je ometan. Vitamin D uglavnom nedostaje zbog smanjenog unosa hranom, smanjene apsorpcije iz crijeva, slabije pretvorbe u njegov aktivni oblik radi smanjenog djelovanja sunčevih UV zraka na kožu te zbog bolesti jetre i bubrega. Stoga, jako je bitan unos vitamina D i kalcija za pravilan rast i razvoj djeteta (Sunara, 2007).

U tablici br. 3 su prikazane preporučene vrijednosti za dnevni unos vitamina i minerala kod djece u različitim dobnim skupinama. Preporučena vrijednost unosa vitamina D za djecu od 1 do 3 godine i od 4 do 6 godina je 5 µg/dan. Nadalje, preporuka za unos kalcija od 1 do 3 godine iznosi 600mg/dan, a za dob od 4 do 6 godina iznosi 700 mg/dan. Obzirom da djeca u vrtiću konzumiraju 80 % dnevnog unosa, vrtićkom prehranom bi djeca od 1 do 3 i od 4 do 6 trebali unijeti 4 µg vitamina D te djeca u dobi od 1 do 3 bi trebala unijeti 480 mg kalcija, a djeca od 4 do 6 godina bi trebala unijeti 560 mg kalcija (tablica 3).

**Tablica 3.** Prikaz preporuka za dnevni unos vitamina i minerala kod djece u dobi do 12 mjeseci, od 1 do 3 godine te 4 do 6 godina (Vučemilović i Šisler, 2007)

Vitamins i mineralne tvari	Dojenčad 6-12 mjeseci	Djeca 1-3 godine	Djeca 4-6 godina
Vitamin A (retinol) (mg)	0,6	0,6	0,7
Vitamin D (kalciferol) (µg)	10	5	5
Vitamin E (takoferol) (mg)	4	dječaci: 6 djevojčice: 5	8
Vitamin K (µg)	10	15	20
Vitamin B1 (tiamin) (mg)	0,4	0,6	0,8
Vitamin B2 (riboflavin) (mg)	0,4	0,7	0,9
Vitamin B3 (niacin) (mg)	5	7	10

**Tablica 3.** Prikaz preporuka za dnevni unos vitamina i minerala kod djece u dobi do 12 mjeseci, od 1 do 3 godine te 4 do 6 godina (Vučemilović i Šisler, 2007) - *nastavak*

<b>Vitamin B6 (piridoksin) (mg)</b>	0,3	0,4	0,5
<b>Folat/folna kiselina (µg)</b>	80	200	300
<b>Pantotenska kiselina (mg)</b>	3	4	4
<b>Biotin (µg)</b>	5-10	10-15	10-15
<b>Vitamin B12 (kobalamin) (µg)</b>	0,8	1	1,5
<b>Vitamin C (mg)</b>	55	60	70
<b>Natrij (mg)</b>	180	300	410
<b>Kloridi (mg)</b>	270	450	620
<b>Kalij (mg)</b>	650	1000	1400
<b>Kalcij (mg)</b>	400	600	700
<b>Fosfat (mg)</b>	300	500	600
<b>Magnezij (mg)</b>	60	80	120
<b>Željezo (mg)</b>	8	8	8
<b>Jod (µg)</b>	80	100	120
<b>Flor (mg)</b>	0,5	0,7	1,1
<b>Cink (mg)</b>	2	3	5
<b>Selen (µg)</b>	7-30	10-40	15-45
<b>Bakar (mg)</b>	0,6-0,7	0,5-1	0,5-1
<b>Mangan (µg)</b>	0,6-1	1-1,5	1,5-2
<b>Krom (µg)</b>	20-40	20-60	20-80
<b>Molibden (µg)</b>	20-40	25-50	30-75

#### **4.1. NUTRITIVNA USPOREDBA BILJNIH NAPITAKA (SOJINO, RIŽINO, BADEMOVO, ZOBENO) OBZIROM NA KRAVLJE MLIJEKO**

Kravlje mlijeko predstavlja kompletnu i izbalansiranu namirnicu jer sadržava mnoge nutrijente potrebne organizmu, posebno u razdoblju rasta i razvoja poput visokovrijednih proteina, kalcija te vitamina D.

Prednost biljnih napitaka u usporedbi s kravljim mlijekom je što ne sadrže proteine kravljeg mlijeka te time i ne izazivaju alergiju na proteine kravljeg mlijeka (Silva i sur., 2020).

Iako se biljni napitci kao što su zobeni, bademov, sojin te rižin napitak mogu smatrati zamjenama za kravlje mlijeko, postoji potreba za njihovim obogaćivanjem kako bi njihov manjkavi nutritivni sastav i kvaliteta bili slični onima iz mlijeka. Nutritivno gledano, prava vrijednost sojinog mlijeka leži u visokom sadržaju proteina, koji su jednako vrijedni kao i proteini

životinjskog podrijetla, a u odnosu na kravlje mlijeko koje sadrži 3,1 % proteina, u sojinom mlijeku taj postotak iznosi visokih 7,7 % (tablica 4). Sojino mlijeko sadrži najviše proteina od svih zamjena za mlijeko – otprilike 7 g na čašu koja sadrži cca 90 kalorija. Međutim, ujedno se orašasti plodovi i soja ubrajaju u najčešće alergene hrane te gotovo 14 % ljudi koji su alergični na proteine kravljeg mlijeka također prijavljuju reakcije i na proteine soje (Silva i sur., 2020).

**Tablica 4.** Usporedba kravljeg mlijeka s biljnim alternativama. Vrijednosti su prikazane na u g/100mL proizvoda (McClements i sur., 2019).

	<b>Kravlje mlijeko</b>	<b>Sojin napitak</b>	<b>Rižin napitak</b>	<b>Bademov napitak</b>	<b>Zobeni napitak</b>
<b>Energija (kcal)</b>	64	95	133	36,4	50
<b>Proteini (g)</b>	3,28	8,71	0,85	1,67	1,2
<b>Ugljikohidrati (g)</b>	4,65	5,00	25,28	1,32	7,7
<b>Masti (g)</b>	3,66	4,35	2,33	2,71	1,3
<b>Zasićene masne kiseline (g)</b>	2,28	0,64	0,16	0,00	0,2
<b>Mononezasićene masne kiseline (g)</b>	1,06	0,84	1,16	1,67	0,00
<b>Polinezasićene masne kiseline (g)</b>	0,14	2,40	0,83	0,67	0,00
<b>Kolesterol (g)</b>	14	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Kalcij (mg)</b>	119	205,86	245,5	325,3	200-250
<b>Vitamin D (mg)</b>	-	1,86	2,09	2,32	0,5-0,6

Jedna od jako važnih činjenica je da su zamjenske formule za mlijeko na bazi soje zadnjih mjeseci pod povećalom znanstvenika. Naime, one sadrže visoke količine fitoestrogena, pa dojenčad hranjena samo ovim formulama dobiva veće količine fitoestrogena. Stoga, postoji određeni strah da bi ove doze fitoestrogena mogle štetno djelovati na timus i štitnu žlijezdu. Poznato je da FE u vrlo maloj količini prelaze u mlijeko, pa za djecu majki koje konzumiraju mnogo FE nema opasnosti od prevelikog unosa. Ipak, u mnogim formulama na bazi soje FE se nalaze u daleko većim količinama. Iako su neka istraživanja pokazala da prevelik unos (> 1mg/dan) FE u dojenačkoj dobi može izazvati poremećaj štitnjače (Gašparević Ivanek, 2003). Također, fitoestrogen u soji ukoliko se uzima u velikoj količini može smanjiti proizvodnju testosterona Također, sojin napitak sadrži značajnu količinu kalcija, međutim ne sadrži vitamin K koji omogućuje apsorpciju i iskoristivost kalcija, stoga nije pogodno za one osobe koji boluju ili su skloni osteoporozi te za djecu jer im je Ca jako važan za rast i razvoj te prevenciju osteoporoze (Verbanec, 2022).

Značajan nedostatak zamjena za mlijeko na biljnoj bazi je taj što većina njih, s iznimkom sojinog



napitka, ima nizak sadržaj proteina. Ako se ti proizvodi konzumiraju kao zamjena za kravlje mlijeko u prehrani i koriste kao izvor proteina, mogu uzrokovati deficit proteina, teške bolesti te neadekvatan rast i razvoj. Biljni proteini općenito pokazuju nižu nutritivnu kvalitetu i lošiju probavljivost od proteina životinjskog podrijetla zbog lošijeg aminokiselinskog profila. Proteini žitarica koje pronalazimo u rižinom i zobenom napitku često imaju manji sadržaj lizina, dok proteini u mahunarkama često imaju niži sadržaj cisteina i metionina (Silva i sur.,2020).

No, rižini proteini imaju loša funkcionalna svojstva zbog niske topljivosti pri neutralnom pH, međutim imaju dobru probavljivost i hipoalergenost. Napitak od riže ne sadrži glutenin te je stoga rižin napitak pogodan za oboljele od celijakije (Silva i sur., 2020).

Manfredi i sur. (2017) su svojim istraživanjem identificirali ukupno 158 različitih proteina u rižinim napitcima te uočili njihovu važnost u stvaranju hidrofilnih proteinsko-lipidnih kompleksa koji utječu na koloidnu stabilnost napitaka od riže. Prilikom konzumacije rižinog napitka kao alternative kravljem mlijeku postoji rizik od pojave pothranjenosti, posebno u slučaju dojenčadi. Kvašiorkor, oblik proteinsko-energetske pothranjenosti, primijećen je u dojenčadi koja su bila na veganskoj prehrani na bazi riže. Rižin napitak koji nije dodatno obogaćen, posebice napitak iz domaće proizvodnje koji ne sadrži dodane mineralne tvari i vitamine poput kalcija i B12, kao što sadrži većina komercijalnih napitaka koji su obogaćeni, se ne preporuča za djecu i dojenčad (Vanga i Raghavan, 2017).

Nova istraživanja upozoravaju na količinu anorganskog arsena u formulama za djecu i dojenčad na bazi riže, riječ je o visokim koncentracijama koje mogu izazvati dugoročne posljedice na zdravlje. Kako bi se smanjila izloženost anorganskom arsenu, preporuka je izbjegavati napitake od riže kod dojenčadi i male djece. Iako su formule za dojenčad na bazi rižinih proteina opcija za dojenčad s alergijom na proteine kravljeg mlijeka, sadržaj anorganskog arsena trebao bi biti deklariran te uzet u obzir potencijalne rizike pri korištenju ovih proizvoda (Hosjak i sur., 2015). Rižin napitak sadrži gotovo četverostruko više grama ugljikohidrata po obroku nego kravlje mlijeko te glikemijski indeks rižinog napitka također je četverostruko veći od kravljeg mlijeka, što znači da dovodi do većeg povećanja glukoze u krvi nakon konzumiranja (tablica 4) (Paul i sur., 2019).

Dojenčad s celijakijom koja je konzumirala proizvode bez glutena imala je izloženost arsenu od 0,41 mg/kg dnevno u usporedbi s 0,26 mg/kg dnevno u zdrave dojenčadi koja je konzumirala proizvode s glutenom. Ovo izvješće također je pokazalo da su proizvodi s najvećim sadržajem arsena proizvedeni korištenjem organske smeđe riže, koju obično koriste potrošači koji traže

prirodne i/ili ekološke proizvode. U skladu s tim, izvješteno je da su formule za malu djecu s dodatkom organskog sirupa od smeđe riže imaju 20 puta više razine anorganskog arsena od uobičajenih formula.

Agencija za hranu Ujedinjenog Kraljevstva ne preporučuje zamjenu majčinog mlijeka napitcima od riže za malu djecu i djecu do 4,5 godina, dok Švedska nacionalna agencija za hranu ne preporučuje napitke na bazi riže za djecu mlađu od 6 godina, a u Danskoj se djeci savjetuje da ne konzumiraju napitke od riže i kekse od riže (Hosjak i sur., 2015).

Nadalje, tradicionalno se bademov napitak konzumira već dugo zbog svog primamljivog okusa i arome. No, posljednjih godina bademov napitak postao je jedan od najpopularnijih alternativnih napitaka za mlijeko na biljnoj bazi na tržištu Sjeverne Amerike, Europe i Australije. Prvenstveno je predstavljen i plasiran kao alternativni mliječni napitak djeci i odraslima koji pate od zdravstvenih stanja koja uključuju alergiju na kravlje mlijeko i intoleranciju na laktozu. Mnoge zdravstvene prednosti konzumiranja bademovog napitka također su jedan od ključnih čimbenika koji su pomogli u povećanju potražnje potrošača za napitcima od badema (Vanga i Raghavan, 2017). Glavne komponente badema su proteini, lipidi, topljivi šećeri, mineralne tvari i vlakna. Većinu kemijskog sastava badema zauzimaju lipidi, u udjelima između 35-52 %, zatim slijede proteini s udjelom između 22-25 %. Lipide u bademu uglavnom čine nezasićene masne kiseline, a proteini su uglavnom esencijalne aminokiseline (tablica 4). Također, bademi su bogati hranjivim tvarima kao što su kalcij, magnezij, selen, kalij, cink, fosfor i bakar (Salva i sur., 2020).

Međutim, bademi sadrže ukupno 188 proteina, a među njima je i amandin, glavni bademov protein. Amandin se nakon termičke obrade ne denaturira te ostaje netaknut, čime bademov napitak postaje neprikladan za konzumaciju osobama s alergijama na orašaste plodove. Za populaciju starijih odraslih osoba zamjena kravljeg mlijeka alternativnim napitcima poput bademovog može dovesti do neadekvatnog unosa proteina. Također, bademov napitak nije prikladan za dojenčad i djecu zato što im vrlo mali udio proteina ne može omogućiti odgovarajući rast i razvoj (Torna i sur, 2020).

Zobeni napitak zauzima veliki dio tržišta biljnim napitcima. Kao i samu sirovinu zob, i zobeni napitak karakterizira visoka antioksidacijska aktivnost. Također, zobeni napitak sadrži prehrambena vlakna od kojih je najznačajniji  $\beta$ -glukan s brojnim fiziološkim učincima, a ujedno i povećava osjećaj sitosti nakon konzumacije zobenog napitka (tablica 4) (Silva i sur., 2020).

Osim toga, zobeni napitak ima nizak udio masti s povoljnim sastavom masnih kiselina i kvalitetni sadržaj proteina s dobrim balansom aminokiselina (Paul i sur., 2019). U sastavu zobi, najveći udio zauzima škrob koji djelomično predstavlja problem u proizvodnji stabilnog zobenog napitka. Naime, toplinskom obradom, škrob započinje želatinizirati i rezultira napitkom visoke viskoznosti što čini napitak senzorski manje prihvatljivim. Jedan od postupaka koji se provodi kako bi se to izbjeglo jest enzimska hidroliza škroba koja ujedno stabilizira zobeni napitak. Također se prije proizvodnje zobenog napitka, zob može tretirati enzimom fitazom kako bi se iz fitinske kiseline oslobodio anorganski fosfor i na taj način povećala hranjiva vrijednost. U svrhu dobivanja čestica jednakih veličina i stabilizacije napitka, može se provesti homogenizacija (Tangyu i sur., 2019).

Veliki nedostatak zobenog napitka pred kravljim mlijekom jest nedostatak kalcija i lošija senzorska svojstva. Upravo zbog te problematike, danas se u zobeni napitak mogu dodati razni dodaci kao što su mineralne tvari-kalcij, vitamini- vitamin D koji poboljšavaju nutritivni status napitka te zaslađivači i arome koji pozitivno utječu na senzorska svojstva samog mlijeka. Stoga, zobeno mlijeko se koristi kao najbolja referenca biljnih mlijeka prilikom nutritivne usporedbe zamjenskih jelovnika gdje se umjesto kravljeg mlijeka dodaje biljni napitak kod djece alergične na proteine kravljeg mlijeka te zamjenskih jelovnika gdje se umjesto kravljeg mlijeka dodaje hidrolizirana formula- Althera.

#### **4.2. NUTRITIVNA USPOREDBA EKSTENZIVNO HIDROLIZIRANE FORMULE- ALTHERE S KRAVLJIM MLIJEKOM**

Althera je ekstenzivno hidrolizirana, hipoalergena formula na bazi sirutke (eHF) te čini učinkovitu prvu liniju prehrane kod 90 % dojenčadi s alergijom na kravlje mlijeko (CMA) i drugim stanjima gdje je indicirano hranjenje ekstenzivnom hidroliziranom formulom. Prednosti Althere nad drugim zamjenama je što je jedini ehf koji pokazuje sličnu učinkovitost kao formula aminokiselina (AAF) u RCT-u s blagim do teškim CMA. Također, omogućava normalan rast i razvoj te sadrži preferirani okus zahvaljujući laktozi koja pridonosi izrazito jakoj, prirodnoj, hidroliziranoj te ukusnijoj formuli za dojenčad u odnosu na druge eHF na bazi kazeina što pomaže u prihvaćanju hrane, toleranciji te doprinosi zdravstvenim i ekonomskim uštedama (slika 6).



**Slika 6.** Prikaz ekstenzivno hidrolizirane formule- Althera (Nestle, 2022)

Na tržištu postoje formule s laktozom i bez laktoze, formule s laktozom mogu pospješiti apsorpciju minerala kao što su kalcij, magnezij, mangan te cink. Apsorpcija kalcija u formuli s laktozom iznosi 66.5 %, dok u formuli bez laktoze iznosi 56.2 %. Apsorpcija magnezija u formuli s laktozom iznosi 48% dok u formuli bez laktoze iznosi 40 %, slična je situacija i s cinkom te manganom. Apsorpcija cinka u formuli s laktozom iznosi 18 %, dok u formuli bez laktoze iznosi 11 % te apsorpcija mangana u formuli s laktozom iznosi 16 %, dok u formuli bez laktoze iznosi 5 %. Althera je nutritivno kompletna formula, prikladna kao jedini izvor prehrane od rođenja ili kao dohrana od 6 mjeseci starosti djeteta (slika 7) (Althera, 2022).

Apsorpcija nutrijenata (%)		
	Formula s laktozom	Formula bez laktoze
<b>Kalcij</b>	66.5%*	56.2%*
<b>Mangan</b>	16%*	5%*
<b>Magnezij</b>	48%*	40%*
<b>Cink</b>	18%*	11%*

**Slika 7.** Prikaz utjecaja laktoze u ekstenzivno hidroliziranoj formuli na apsorpciju minerala (Nestle, 2022)

Althera predstavlja adekvatnu zamjenu kod djece s alergijom na proteine kravljeg mlijeka obzirom na nutritivni profil koji je najbliži kravljem mlijeku. U 100ml kravljeg mlijeka nalazi se 64 kcal, dok u 100ml Althera napitka nalazi se 66 kcal te je time Althera energetske adekvatna

zamijena za kravlje mlijeko kod djece alergične na proteine kravljeg mlijeka. Udio masti u Altheri na 100 g napitka iznosi 3,4 g dok u kravljem mlijeku iznosi 3,66 g. Nadalje, udio ugljikohidrata u Altheri je 7,3 g dok u kravljem mlijeku iznosi 4,65 g. Ekstenzivno hidrolizirana formula- Althera je siromašnija proteinima u odnosu na kravlje mlijeko jer udio proteina u Altheri je 1,4 g dok u kravljem mlijeku iznosi 3,28 g (tablica 5).

**Tablica 5.** Prikaz nutritivnih vrijednosti hidrolizirane formule Althere-makronutrijenata (Althera, 2022)

Tablica hranjivih vrijednosti	Količina	u 100g praha	u 100ml napitka
<b>Energija</b>	kJ/kcal	2109/504	278/66
<b>Masti (46%kcal) od kojih</b>	g	26	3,4
-zasićene masne kiseline	g	6	0,79
-jednostruko nezasićene masne kiseline	g	14	1,8
-višestruko nezasićene masne kiseline	g	4,4	0,58
-alfa linoleinska kiselina	mg	380	50
-DHA	mg	135	18
-linoleinska kiselina	mg	3700	488
-ARA	mg	135	18
<b>-Ugljikohidrati (44%kcal) od kojih</b>	g	56	7,3
-šećer	g	29	3,8
-laktoza	g	28	3,7
<b>Vlakna (1%kcal)</b>	g	1,1	0,15
-2-fukozil laktoza	g	0,76	0,1
-lakto-N-tetraoza	g	0,38	0,05
<b>Proteini (9%kcal)</b>	g	11	1,4
<b>Sol (od čega natrij)</b>	g	0,49 (0,2)	0,064 (0,03)

U tablici se nalazi udio kalcija i vitamina D u Altheri, udio kalcija je 70 mg/100 g napitka te 1,6 ng /100 g napitka što je obzirom na kravlje mlijeko malo deficitaran profil mikronutrijenata no suficitaran obzirom na biljne napitke (tablica 6).

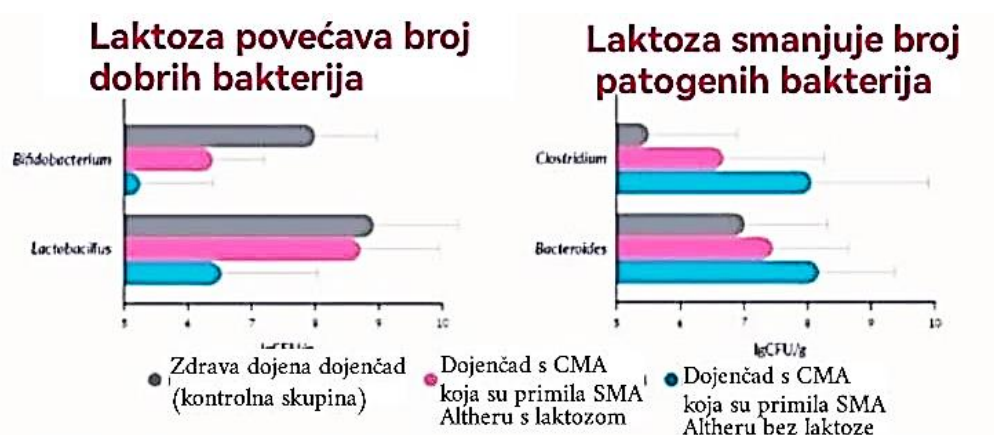
**Tablica 6.** Prikaz mikronutrijenata- minerala i vitamina u hidroliziranoj formuli za djecu – Althera (Althera, 2022)

<b>Minerali</b>	<b>količina</b>	<b>u 100g praha</b>	<b>u 100ml napitka</b>
<b>-natrij</b>	mg	195	26
<b>-kalij</b>	mg	580	77
<b>-kloridi</b>	mg	400	53
<b>-kalcij</b>	mg	530	70
<b>-fosfor</b>	mg	350	46
<b>-fosfat</b>	mg	11	1,5
<b>-magnezij</b>	mg	45	5,9
<b>-željezo</b>	mg	6,1	0,8
<b>-cink</b>	mg	4,3	0,57
<b>-bakar</b>	mg	0,41	0,054
<b>-mangan</b>	mg	0,075	0,0090
<b>-fluorid</b>	mg	<1,0	-
<b>-selen</b>	µg	25	3,3
<b>-krom</b>	µg	<50	-
<b>-molibden</b>	µg	<70	-
<b>-jod</b>	µg	122	16
<b>Vitamini</b>			
<b>-vitamin A</b>	µg	500	66
<b>-vitamin D</b>	µg	12	1,6
<b>-vitamin E</b>	mg	14	1,8
<b>-vitamin K</b>	µg	45	5,9
<b>-vitamin C</b>	mg	80	11
<b>-vitamin B1</b>	mg	0.51	0,067
<b>-vitamin B2</b>	mg	1,0	0,13
<b>-vitamin B3- niacin</b>	mg/mg NE*	7,0/11	0,92/1,4

**Tablica 6.** Prikaz mikronutrijenata- minerala i vitamina u hidroliziranoj formuli za djecu – Althera (Althera, 2022)- *nastavak*

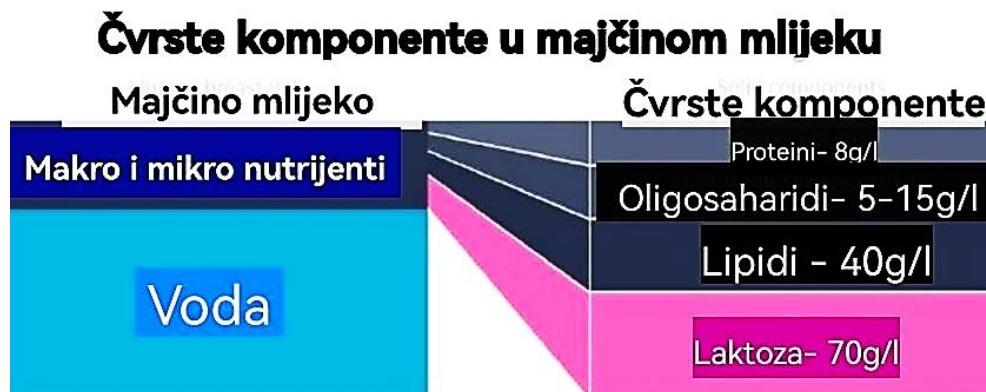
<b>-vitamin B6</b>	mg	0,4	0,053
<b>-folna kiselina</b>	µg	75	9,9
<b>-folati</b>	µg DFE*	125	16
<b>-vitamin B12</b>	µg	1,4	0,18
<b>-biotin</b>	µg	12	1,6
<b>-pantotenska kiselina</b>	mg	3,3	0.44
<b>Ostali sastojci</b>			
<b>-taurin</b>	mg	40	5,3
<b>-L-karnitin</b>	mg	8,5	1,1
<b>-kolin</b>	mg	145	19
<b>-inozitol</b>	mg	35	4,6
osmolarnost 273 mOsm/l; osmolalnost: 305 mOsm/kg			

Nadalje, prikazano je da ekstenzivno hidrolizirana formula s laktozom ima bolji učinak na mikrobiom nego ekstenzivno hidrolizirana formula bez laktoza, tj. na povećanje dobrih bakterija odnosno smanjenje patogenih bakterija. Na slici je uspoređen utjecaj konzumacije Althere s laktozom i Althere bez laktoze kod djece s alergijom na proteine kravljeg mlijeka obzirom na kontrolnu skupinu koju čine dojena djeca koja nisu alergična (Nestle, 2022) (slika 8).



**Slika 8.** Usporedba Althere s i bez laktoze na djetetov mikrobiom (Nestle, 2022)

Laktoza je jako bitan sastojak ekstenzivno hidrolizirane formule-Althere jer uvelike doprinosi nutritivnoj sličnosti s majčinim mlijekom te je primarni izvor ugljikohidrata u majčinom mlijeku, a i u Altheri s laktozom (slika 9).



**Slika 9.** Prikaz sastava majčinog mlijeka (Nestle, 2022)

#### **4.3. PRILAGODBA STANDARDNIH JELOVNIKA DJECI S ALERGIJOM NA PROTEINE MLJEKA**

U tablici br. 7 prikazani su rezultati trenutnog nutritivnog stanja jelovnika u razdoblju od 4.4.-29.4. (godišnje doba- proljeće) u dječjem vrtiću „Radost“ za dobnu skupinu od 1 do 3 godine. Cilj je bio istražiti koliko trenutni jelovnici osciliraju od preporučenih dnevnih potreba djeteta za energijom te hranjivim tvarima u dobnoj skupini od 1 do 3 godine. Itekako je uočljiv suficit u energiji od 29,5 % te hranjivim tvarima (proteini- 13,2 %, masti- 21,8 %, ugljikohidrati-12,6 %) usporedno s referentnim vrijednostima preuzetim iz pravilnika pod nazivom - Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima. Iz pravilnika su uzete preporučene vrijednosti za energiju i hranjive tvari za dob od 1 do 3 godine te pomnožene s 0,8 obzirom da dijete dok boravi u vrtići konzumira 4 obroka tj. 80%dnevnog unosa.



**Tablica 7.** Prikaz vrijednost energije, hranjivih tvari, preporučenih vrijednosti te oscilacija u vrijednostima jelovnika za dob 1-3 godine u dječjem vrtiću „Radost“, za vrijeme proljeća

<b>JELOVNICI PROLJEĆE (04.04.-29.04.)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1304,95	41,86	52,58	153,7
UTO	1362,1	43,55	50,95	171,5
SRI	1311,4	41,43	48,01	170,1
ČET	1091,1	42,89	36,86	151,01
PET	1147,96	34,07	40,61	164,43
<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST</b>	1243,50	40,76	45,802	162,148
<b>OČEKIVANA VRIJEDNOST</b>	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
<b>OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI</b>	$(1243,5-960)/960$ · 100 % = <b>29,5 %</b>	$((40,76-36)/36)$ 100 % = <b>13,2 %</b>	$(45,502-37,6)/37,6$ 100 % = <b>21,8 %</b>	$(162,148-144)/144$ 100 % = <b>12,6 %</b>

U tablici 8 prikazane su vrijednosti jelovnika u dječjem vrtiću „Radost“ koji se provodio u periodu od 1.7. do 31.8. (godišnje doba-ljeto). Jelovnici su unešeni u aplikaciju Dijetetičar prema Normativu dobivenom od dječjeg vrtića „Radost“. Kao i u prethodnoj tablici, uočljiv je suficit u energiji od 23,2 % te hranjivim tvarima ( proteini - 5,88 %, masti- 19,9 %, masti- 7,4 %) (tablica 8).

**Tablica 8.** Prikaz vrijednost energije, hranjivih tvari, preporučenih vrijednosti te oscilacija u vrijednostima jelovnika za dob 1-3 godine u dječjem vrtiću „Radost“ , za vrijeme ljeta

<b>JELOVNICI LJETO (01.07.-31.08.)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1130,69	24,29	40,20	156,9
UTO	1079,92	43,39	32,34	154,7
SRI	1364,72	54,67	49,09	180,9
ČET	1153,74	27,17	49,57	146,5
PET	1183,18	41,06	54,18	134,6
<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST</b>	1182,45	38,116	45,076	154,72
<b>OČEKIVANA VRIJEDNOST</b>	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
<b>OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI</b>	$((1182,45-960)/960) \cdot 100$ % = <b>23,2 %</b>	$((38,116-36)/36) \cdot 100$ % = <b>5,88 %</b>	$(45,076-37,6)/36,6 \cdot 100$ % = <b>19,9 %</b>	$((154,72-144)/144) \cdot 100$ % = <b>7,4 %</b>

U jelovniku za jesen, koji se provodio u periodu od 4.10. do 29.10. uočljiv je suficit obzirom na energiju te hranjive tvari. Prikazani suficit je dosta veći u odnosu na provođene jelovnike u razdoblju proljeća i ljeta. Unos energije u periodu jeseni je veći za 43,7 % od preporučenih vrijednosti kod djece od 1 do 3 godine, dok unos proteina je veći za 71,7%, masti- 46,4 % te ugljikohidrata- 53,4 % (tablica 9).

**Tablica 9.** Prikaz vrijednost energije, hranjivih tvari, preporučenih vrijednosti te oscilacija u vrijednostima jelovnika za dob 1-3 godine u dječjem vrtiću „Radost“ , za vrijeme jeseni

<b>JELOVNICI JESEN (04.10.-29.10.)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1341,10	36,65	56,39	162,4
UTO	1372,08	136,52	51,98	409,2
SRI	1280,23	48,47	52,58	158,9

**Tablica 9.** Prikaz vrijednost energije, hranjivih tvari, preporučenih vrijednosti te oscilacija u vrijednostima jelovnika za dob 1-3 godine u dječjem vrtiću „Radost“ , za vrijeme jeseni-nastavak

ČET	1556,53	43,67	60,78	201,7
PET	1346,89	43,82	53,49	172,63
PROSJEČNA VRIJEDNOST	1379,366	61,826	55,044	220,966
OČEKIVANA VRIJEDNOST	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI	$((1379,366-960)/960) \cdot 100$ %= <b>43,7 %</b>	$((61,826-36)/36) \cdot 100$ % = <b>71,7 %</b>	$((55,044-37,6)/37,6) \cdot 100$ %= <b>46,4 %</b>	$((220,966-144)/144) \cdot 100$ % = <b>53,4 %</b>

U tablici br. 10 prikazan je jelovnik koji se provodi u dječjem vrtiću „Radost“ u Splitu u periodu od 6.12. do 31.12. (godišnje doba-zima). Kao i u prethodnim jelovnicima uočen je suficit u energiji te hranjivim tvarima u odnosu na preporuke za djecu od 1 do 3 godine. Vrijednost energije oscilira prema višim vrijednostima od preporučenih vrijednosti za 26,3 %, dok vrijednost proteina je povišena za 12,2 %, masti za 15,6 % te ugljikohidrati za 16,6 %.

**Tablica 10.** Prikaz vrijednost energije, hranjivih tvari, preporučenih vrijednosti te oscilacija u vrijednostima jelovnika za dob 1-3 godine u dječjem vrtiću „Radost“ , za vrijeme zime

JELOVNICI ZIMA (06.12.-31.12.)	ENERGIJA (kcal)	PROTEINI (g)	MASTI (g)	UGLJIKOHIDRATI (g)
PON	1327,29	32,41	40,57	199,6
UTO	1191,58	48,19	38,81	163,07
SRI	1235,54	47,47	54,57	141,8
ČET	1202,02	41,05	44,03	158,8
PET	1104,44	32,91	39,38	176,3
PROSJEČNA VRIJEDNOST	1212,174	40,406	43,472	167,914
OČEKIVANA VRIJEDNOST	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan

**Tablica 10.** Prikaz vrijednost energije, hranjivih tvari, preporučenih vrijednosti te oscilacija u vrijednostima jelovnika za dob 1-3 godine u dječjem vrtiću „Radost“ , za vrijeme zime-  
*nastavak*

OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI	$((1212,174-960)/960) \cdot 100$ % = <b>26,3 %</b>	$((40,406-36)/36) \cdot 100$ % = <b>12,2 %</b>	$((43,472-37,6)/37,6)$ · 100 % = <b>15,6 %</b>	$((167,914-144)/144) \cdot 100$ % = <b>16,6 %</b>
--------------------------------------	---	---	---	--

U tablicama br. 11, 12, 13, i 14 prikazane su vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranim jelovnicima koji zadovoljavaju nutritivne potrebe djeteta u dobi od 1 do 3 godine. Važno je naglasiti da je jelovnik korigiran obzirom na cijelodnevne nutritivne potrebe djeteta, stoga je prosječne vrijednosti energije, hranjivih tvari potrebno pomnožiti s 0,8 kako bi dobili vrijednost energije i hranjivih tvari koje dijete konzumira u svom 10-satnom boravku u vrtiću. Te vrijednosti uspoređujemo s referentnim vrijednostima koje su preuzeta iz pravilnika, ali također pomnožene s 0,8 jer se u protivnom odnose na 100 % unosa tijekom cijelog dana. Vrijednosti energije te hranjivih tvari za sva četiri godišnja doba zadovoljavaju referentne vrijednosti nutritivnih potreba djeteta preuzete iz Pravilnika kao što se može vidjeti u tablicama.

**Tablica 11.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ za razdoblje proljeća

JELOVNICI PROLJEĆE (04.04.-29.04)	ENERGIJA (kcal)	PROTEINI (g)	MASTI (g)	UGLJIKOHIDRATI (g)
PON	1241,36	40,26	50,18	144,83
UTO	1270,88	40,35	50,15	153,67
SRI	1265,85	39,83	47,61	161,22
ČET	1104,34	48,29	37,16	147,92
PET	1288,98	48,02	47,61	169,38
PROSJEČNA VRIJEDNOST	$1234,3 \cdot 0,8 =$ <b>987,4</b>	$43,35 \cdot 0,8 =$ <b>34,7</b>	$46,542 \cdot 0,8 =$ <b>37,2</b>	$155,404 \cdot 0,8 =$ <b>124,3</b>
OČEKIVANA VRIJEDNOST	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan

**Tablica 12.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ za razdoblje ljeta

<b>JELOVNICI LJETO (01.07.-31.08)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1271,69	38,23	47,2	161,91
UTO	1172,64	42,99	40,54	160,70
SRI	1170,42	47,44	42,45	154,37
ČET	1218,54	38,34	50,41	148,97
PET	1162,62	41,95	48,79	140,80
<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST</b>	1199,182 · 0,8= <b>956,3</b>	41,79 · 0,8= <b>33,4</b>	45,878 · 0,8= <b>36,7</b>	153,35 · 0,8= <b>122,7</b>
<b>OČEKIVANA VRIJEDNOST</b>	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan

**Tablica 13.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ za razdoblje jeseni

<b>JELOVNICI JESEN (04.10.-29,10)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1129,55	38,17	50,44	162,35
UTO	1160,77	45,67	39,46	156,06
SRI	1247,27	48,29	49,07	158,68
ČET	1285,42	42,36	46,51	165,95
PET	1288,12	42,67	48,39	170,59
<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST</b>	1222,226 · 0,8= <b>977,8</b>	43,432 · 0,8 = <b>34,7</b>	46,774 · 0,8 = <b>37,4</b>	162,726 · 0,8 = <b>130,2</b>
<b>OČEKIVANA VRIJEDNOST</b>	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan

**Tablica 14.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ za razdoblje proljeća

<b>JELOVNICI</b> <b>ZIMA (06.12.-31.12.)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1296,81	37,94	42,19	101,91
UTO	1191,58	48,1	38,81	163,07
SRI	1172,68	44,91	50,52	138,53
ČET	1202,02	41,85	44,03	158,79
PET	1289,44	40,66	45,88	179,92
<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST</b>	1230,506 0,8= <b>984,4</b>	42,692 · 0,8= <b>34,2</b>	44,286 · 0,8 = <b>35,4</b>	148,444 · 0,8 = <b>118,6</b>
<b>OČEKIVANA VRIJEDNOST</b>	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan

#### **UVOĐENJE ZOBENOG NAPITKA U KORIGIRANI JELOVNIK DV „RADOST“**

U tablici br. 15 prikazan je nutritivni status (tj. vrijednost energije i hranjivih tvari obzirom na preporuku Pravilnika) korigiranog jelovnika u koji je dodano zobeni napitak umjesto kravljeg mlijeka koji bi bio primjenjivan kod djece alergične na proteine kravljeg mlijeka. Zobeni napitak je izabran kao referentno obzirom na sve druge biljne napitke. U raspravi su navedene sve prednosti i nedostaci svih biljnih napitaka. U tablici br. 15 uočavamo minimalne oscilacije u energiji obzirom na Pravilnik. Hrana koju bi dijete konzumiralo prema ovom jelovniku u svom 10-satnom boravku, prilikom razdoblja od 4.4. do 29.4., je u deficitu od 0,66 % kcal, što je minimalan deficit te lako nadoknadiv. Unos proteina, masti te ugljikohidrata je zadovoljen, nalazi se u referentnom intervalu (tablica 15).

**Tablica 15.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju proljeća u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvršten zobeni napitak

<b>JELOVNICI PROLJEĆE (04.04.-29.04)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1248,35	33,93	49,13	151,10
UTO	1250,88	36,15	46,35	159,67
SRI	1188,04	29,09	34,34	178,44
ČET	1073,34	38,49	33,51	156,42
PET	1199,98	31,04	38,19	182,88
<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST</b>	1192,118 · 0,8 = <b>953,7</b>	33,74 · 0,8 = <b>26,9</b>	40,304 · 0,8 = <b>32,2</b>	165,702 · 0,8 = <b>132,6</b>
<b>OČEKIVANA VRIJEDNOST</b>	960 kcal/dan	24-36g/dan	32- 37,6g/dan	120-144g/dan
<b>OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI</b>	((953,7- 960)/960)x100 %= <b>-0,66 %</b>			

U tablici br. 16 mogu se uočiti minimalni deficiti vrijednosti energije, masti te ugljikohidrata prilikom zamjene kravljeg mlijeka sa zobenim napitkom. Referentne vrijednosti za proteine, masti te ugljikohidrate koje su propisane Pravilnikom nalaze se u rasponu od minimalne vrijednosti pa sve do maksimalne. Vrijednosti proteina, masti te ugljikohidrata koje su deficitarne, njihove oscilacije izračunate su obzirom na donju vrijednost određenu Pravilnikom. Dok vrijednosti koje su u suficitu, oscilacije su izračunate obzirom na gornju vrijednost koja je određena Pravilnikom. Potrebno je naglasiti da su rasponi određeni Pravilnikom množeni s vrijednošću 0,8 obzirom da je Pravilnik napisan na temelju 100 % potreba djeteta za energijom te hranjivim tvarima, a dijete prilikom boravka u vrtiću bi trebalo zadovoljiti 80 % vrijednosti Pravilnika zbog konzumacije 4 od 5 mogućih obroka u danu. Tablica br. 16 prikazuje deficit u energiji od 2,4 %, unosu masti od 1,2 % te unosu ugljikohidrata od 6,8 %, dok je unos proteina u referentnom intervalu.

**Tablica 16.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju ljeta u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvršten zobeni napitak

<b>JELOVNICI</b> <b>LJETO (01.07.-</b> <b>31.08)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI</b> <b>(g)</b>
PON	1295,65	23,54	38,50	185,01
UTO	1152,64	38,19	36,74	166,70
SRI	1119,42	36,74	32,95	169,37
ČET	1175,81	23,44	46,37	160,37
PET	1114,03	32,75	42,65	152,76
<b>PROSJEČNA</b> <b>VRIJEDNOST</b>	1171,51 · 0,8 = <b>937,2</b>	30,932 · 0,8 = <b>24,7</b>	39,442 · 0,8 = <b>31,6</b>	166,842 · 0,8 = <b>111,8</b>
<b>OČEKIVANA</b> <b>VRIJEDNOST</b>	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
<b>OSCILACIJA</b> <b>OD</b> <b>REFERENTNE</b> <b>VRIJEDNOSTI</b>	((937,2-960)/960) ·100 % = <b>-2,4 %</b>		((31,6-32)/32) ·100 % = <b>-1,2</b> <b>%</b>	((111,8-120)/120) · 100 % = <b>-6,8 %</b>

U tablici br. 17 su prikazane vrijednosti energije i hranjivih tvari prilikom zamjene kravljeg mlijeka sa zobenim za razdoblje jeseni. Uočljivo je da je energija minimalno povišena u odnosu na Pravilnik (za 0,6 %) jer je početna vrijednost korigiranog jelovnika minimalno veća u odnosu na 1200kcal/dan (ukoliko je riječ o 100 % dnevnom unosu), tj. u odnosu na 960 kcal/dan (ukoliko je riječ o 80% dnevnom unosu) koje su određene Pravilnikom. U aplikaciji „Dijetetičar“ energija koja je prihvatljiva te odobrena je u rasponu od 1100 kcal do 1300 kcal (ukoliko je riječ o 100 % dnevnom unosu), tj. od 880kcal do 1040kcal (ukoliko je riječ o 80 % dnevnom unosu) jer nije primjenjivo u praksi pripremiti jelovnik na točno 1200 kcal tj. 960 kcal koje dijete pojede za vrijeme boravka u vrtiću te zbog toga je odobrena oscilacija +/- 100 kcal. Nadalje, unos proteina je zadovoljen te ugljikohidrata, uočljiv je deficit u unosu masti od 1,2 % obzirom na unos kravljeg mlijeka što je očekivano obzirom da je zobeni napitak deficitaran mastima ukoliko ga uspoređujemo s kravljim mlijekom.



**Tablica 17.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju jeseni u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvršten zobeni napitak

<b>JELOVNICI</b> <b>JESEN</b> <b>(04.10.-29,10)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1269,15	23,58	44,65	180,20
UTO	1139,77	41,27	39,69	162,06
SRI	1184,23	40,29	36,42	176,37
ČET	1184,42	22,86	34,81	183,05
PET	1259,12	35,92	41,74	181,09
PROSJEČNA VRIJEDNOST	1207,338 · 0,8 = <b>965,8</b>	32,784 · 0,8 = <b>26,2</b>	39,462 · 0,8 = <b>31,6</b>	176,554 · 0,8 = <b>141,2</b>
OČEKIVANA VRIJEDNOST	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI	((965,8- 960)/960) · 100 % = <b>0,60 %</b>		((31,6- 32)/32) · 100 % = <b>-1,2 %</b>	

U tablici br. 18 su prikazane vrijednosti energije i hranjivih tvari prilikom zamjene kravljeg mlijeka sa zobenim za razdoblje zime. Uočljivo je da je vrijednost energije u deficitu od 3,6 % te vrijednost masti u deficitu od 12,5 %, dok su potrebe za proteinima i ugljikohidratima zadovoljene.

**Tablica 18.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju zime u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvršten zobeni napitak

<b>JELOVNICI</b> <b>ZIMA</b> <b>(06,12.-31.12.)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1205,75	23,48	30,35	196,76
UTO	1168,43	43,89	34,70	169,07
SRI	1132,88	36,56	43,31	149,93
ČET	1136,00	35,95	37,03	165,10

**Tablica 18.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju zime u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvršten zobeni napitak-  
*nastavak*

PET	1138,02	29,36	32,20	178,02
PROSJEČNA VRIJEDNOST	$1156,216 \cdot 0,8 =$ 925	$33,848 \cdot 0,8 =$ 27,1	$35,518 \cdot 0,8 =$ 28,4	$171,776 \cdot 0,8 =$ 137,4
OČEKIVANA VRIJEDNOST	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI	$((925-960)/960)$ $\cdot 100 \% = -3,6 \%$		$((28-32)/32)$ $\cdot 100 \% = -12,5 \%$	

#### **PRIKAZ UNOSA ALTHERA NAPITKA U KORIGIRANI JELOVNIK DV „RADOST“**

Obzirom na znanstvena istraživanja, Althera se smatra najadekvatnijom zamjenom kravljeg mlijeka kod djece alergične na proteine kravljeg mlijeka zbog adekvatnog energetskeg statusa, vrijednosti masti te ugljikohidrata koje odgovaraju nutritivnom profilu mlijeka. Jedini nedostatak je manji udio proteina obzirom na udio u kravljem mlijeku. U tablici br. 19 koja prikazuje konzumaciju Althera napitka umjesto kravljeg mlijeka u već korigiranim jelovnicima za vrijeme proljeća (od 4.4. do 29.4) uočljivo je da su vrijednosti ugljikohidrata, proteina i masti zadovoljene. Postoji minimalni energetskeg deficit od 0,27 %.

**Tablica 19.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju zime u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvrštena ekstenzivno hidrolizirana formula- Althera

<b>JELOVNICI PROLJEĆE (04.04.-29.04)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1189,51	32,25	50,51	138,10
UTO	1220,09	35,44	41,46	164,84
SRI	1298,95	27,68	49,57	175,27
ČET	1113,34	38,99	38,76	156,42
PET	1161,78	29,71	41,07	170,41
<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST</b>	1196,734 · 0,8 = <b>957,4</b>	32,814 · 0,8 = <b>26,3</b>	44,274 · 0,8 = <b>35,4</b>	161,008 · 0,8 = <b>128,8</b>
<b>OČEKIVANA VRIJEDNOST</b>	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
<b>OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI</b>	((957,4- 960)/960) · 100 %= <b>-0,27 %</b>			

U tablici br. 20 nalaze se vrijednosti energije i hranjivih tvari (za razdoblje od 1.7. do 31.8.-ljetu) prilikom zamjene kravljeg mlijeka s Altherna napitkom u korigiranim jelovnicima koji zadovoljavaju potrebe djeteta od 1 do 3 godine, određene Pravilnikom. Uočljivo je da su potrebe za proteinima, mastima, te ugljikohidratima zadovoljene obzirom na referentne vrijednosti, prikazan je minimalan deficit energije od 3,5 % prilikom konzumacije Altherna napitka u odnosu na konzumaciju kravljeg mlijeka (tablica 20).

**Tablica 20.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju ljeta u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvrštena ekstenzivno hidrolizirana formula- Althera

<b>JELOVNICI</b>				
<b>LJETO (01.07.-31.08)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1291,65	24,23	45,05	183,61
UTO	1184,64	38,59	40,34	165,90
SRI	1197,11	39,73	42,45	167,01
ČET	1170,89	22,91	50,05	153,21
PET	1179,72	33,58	49,12	151,31
PROSJEČNA VRIJEDNOST	1204,802 · 0,8 = 936,8	31,808 · 0,8 = 25,4	45,402 · 0,8 = 36,3	164,208 · 0,8 = 131,4
OČEKIVANA VRIJEDNOST	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI	((936,8-960)/960) · 100 % = -3,5 %			

U posljednje dvije tablice br. 21 i 22 nalaze se vrijednosti energije i hranjivih tvari za razdoblje jeseni i zime gdje je u korigirane jelovnike (koji zadovoljavaju potrebe 80% nutritivnog unosa djeteta prilikom boravka u vrtiću) uvedena Althera napitak umjesto kravljeg mlijeka. U oba slučaja nailazimo na minimalan suficit u energetske unosu (jesen- 3,03 %, zima-3,4 %) zbog malo više odobrene startne vrijednosti energije u korigiranom jelovniku prema postavkama te odobrenjima programa Dijetetičar koji odobrava razliku od +/- 100 kcal od vrijednosti odobrene Pravilnikom, što je već prethodno objašnjeno. U obadva slučaja može se zaključiti da su zadovoljene potrebe djeteta za proteinima, mastima te ugljikohidratima.

**Tablica 21.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju jeseni u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvrštena ekstenzivno hidrolizirana formula- Althera

<b>JELOVNICI</b> <b>JESEN (04.10.-</b> <b>29,10)</b>	<b>ENERGIJA</b> <b>(kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI</b> <b>(g)</b>
PON	1270,60	25,31	49,79	169,90
UTO	1171,77	41,67	39,86	161,26
SRI	1221,43	41,23	44,45	168,44
ČET	1224,96	22,84	40,23	183,22
PET	1293,12	36,00	49,09	175,69
PROSJEČNA VRIJEDNOST	$1236,376 \cdot 0,8 =$ <b>989,1</b>	$33,41 \cdot 0,8 =$ <b>26,7</b>	$44,684 \cdot 0,8 =$ <b>35,7</b>	$171,702 \cdot 0,8 =$ <b>137,9</b>
OČEKIVANA VRIJEDNOST	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI	$((989,1 - 960)/960) \cdot 100$ %= <b>3,03 %</b>			

**Tablica 22.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju zime u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvrštena ekstenzivno hidrolizirana formula- Althera

<b>JELOVNICI</b> <b>ZIMA (06,12.-</b> <b>31.12.)</b>	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
PON	1275,20	24,32	39,74	194,57
UTO	1203,58	44,38	39,21	168,27
SRI	1156,88	38,73	47,77	145,74
ČET	1289,72	35,23	49,79	172,56
PET	1277,34	30,41	44,87	188,82
PROSJEČNA VRIJEDNOST	$1240,544 \cdot 0,8 =$ <b>992,4</b>	$34,614 \cdot 0,8 =$ <b>27,7</b>	$44,276 \cdot 0,8 =$ <b>35,4</b>	$173,992 \cdot 0,8 =$ <b>139,2</b>

**Tablica 22.** Prikaz vrijednosti energije te hranjivih tvari u korigiranom jelovniku dječjeg vrtića „Radost“ u razdoblju zime u kojem je umjesto kravljeg mlijeka uvrštena ekstenzivno hidrolizirana formula- Althera - *nastavak*

OČEKIVANA VRIJEDNOST	960 kcal/dan	24-36g/dan	32-37,6g/dan	120-144g/dan
OSCILACIJA OD REFERENTNE VRIJEDNOSTI	$((992,4-960)/960) \cdot 100 \% = 3,4 \%$			

Kravlje mlijeko predstavlja kompletnu i izbalansiranu namirnicu jer sadržava mnoge nutrijente potrebne organizmu, posebno u razdoblju rasta i razvoja poput visokovrijednih proteina, kalcija te vitamina D.

Prednost biljnih napitaka u usporedbi s kravljim mlijekom je što ne sadrže proteine kravljeg mlijeka te time i ne izazivaju alergiju na proteine kravljeg mlijeka

Sva biljna mlijeka imaju prednosti i nedostatke u odnosu na kravlje mlijeko no među njima se istakao zobeni napitak kao referenca biljnih napitaka.

Bademovo mlijeko zadovoljava okusom i aromom zahtjeve djeteta obzirom na organoleptička svojstva. Bogato je proteinima, mastima, vlaknima te mineralima no pripada skupini alergena. Sojino mlijeko ima najbolji najveću vrijednost proteina u odnosu na sva druga biljna mlijeka no sadrži fitoestrogen koji ima štetni učinak na štitnu žlijezdu i timus te time može negativno utjecati na rast i razvoj djeteta. Nadalje, rižino mlijeko je iznimno siromašno proteinima te nije adekvatna zamjena za kravlje mlijeko. Također, sadrži anorganski arsen čije i minimalne koncentracije u organizmu mogu uzrokovati dugoročne posljedice na zdravlje djeteta.

Zobeni napitak je bogat prehranbenim vlaknima, sadrži povoljan sastav masnih kiselina, kvalitetan sadržaj proteina (iako deficitaran u odnosu na kravlje mlijeko) s dobrim balansom aminokiselina no lošija senzorska svojstva te sadržaj kalcija i vitamina D. Nezadovoljavajuća senzorska očekivanja su poboljšana dodatkom aroma te status mikronutrijenata je poboljšán obogaćivanjem zobenog napitka mineralom kalcija te vitaminom D. Upravo zbog poboljšanja navedenih nedostataka te nemogućnosti lošeg utjecaja na organizam, zobeno mlijeko se smatra najboljim izborom prilikom zamjene kravljeg mlijeka u jelovniku djeteta alergičnog na proteine kravljeg mlijeka obzirom na sve druge biljne napitke.

Ekstenzivno hidrolizirana formula- Althera predstavlja adekvatnu zamjenu kod djece s alergijom na proteine kravljeg mlijeka obzirom na nutritivni profil koji je najbliži kravljem mlijeku. Althera zadovoljava adekvatni energetske unos kod djeteta s alergijom na proteine kravljeg mlijeka, vrijednosti masti te ugljikohidrata pariraju nutritivnom profilu mlijeka. Jedini nedostatak je manji udio proteina obzirom na udio u kravljem mlijeku te vitamina D i kalcija no ukoliko ga uspoređujemo s udjelom u biljnom napitku, superiorniji je.

Prilikom unosa trenutnih jelovnika u aplikaciju „Dijetetičar“ uočen je značajan suficit u jelovnicima koji se provode u dječjem vrtiću „Radost“, što se vidi u tablici br. 23. Prosjek energije koji se unosi tijekom 10-satnog boravka u vrtiću te konzumacije 80 % dnevnog unosa tijekom 4 godišnja doba je viši za 30,7 % u odnosu na preporuke donesene u Pravilnikom. Unos proteina tijekom 4 godišnja doba je viši za 25,7 % od preporučene vrijednosti, dok unos masti je viši za 25,9 % . Nadalje, unos ugljikohidrata za navedeni period je viši za 22,5 % u odnosu na preporučene vrijednosti.

**Tablica 23.** Prikaz trenutnog nutritivnog stanja jelovnika u DV“Radost“ te u % povišenih vrijednosti u odnosu na Pravilnik

	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
<b>PROLJEĆE</b>	29,5 %	13,2 %	21,8 %	12,6 %
<b>LJETO</b>	23,2 %	5,88 %	19,9 %	7,4 %
<b>JESEN</b>	43,7 %	71,7 %	46,4 %	53,4 %
<b>ZIMA</b>	26,3 %	12,2 %	15,6 %	16,6 %
<b>PROSJEK VRIJEDNOSTI</b>	<b>30,7 %</b>	<b>25,7 %</b>	<b>25,9 %</b>	<b>22,5 %</b>

Nadalje, u korigirani jelovnik koji je zadovoljio potrebe djeteta u skladu s Pravilnikom je zamijenjeno kravlje mlijeko sa zobemim te su praćene moguće oscilacije u energiji i hranjivim tvarima. Uočen je blagi deficit u energiji te količini masti jer je zobeni napitak nižeg energetske statusa i siromašniji je mastima obzirom da ne posjeduje životinjske masti kao kravlje mlijeko (tablica 24).

**Tablica 24.** Prikaz prosjeka godišnjeg deficita kod konzumacije zobenog napitka u odnosu na kravlje mlijeko

	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
<b>PROLJEĆE</b>	-0,66 %	✓	-1,2 %	✓
<b>LJETO</b>	-2,4 %	✓	✓	-6,8 % (zbog korigiranog jelovnika koji je već bio deficitaran)
<b>JESEN</b>		✓	-1,2 %	✓
<b>ZIMA</b>	-3,6 %	✓	-12,5 %	✓
<b>PROSJEK VRIJEDNOSTI</b>	<b>-2,22 %</b>	✓	<b>-4,9 %</b>	✓

Althera je ekstenzivno hidrolizirana formula koja se smatra najadekvatnijom zamjenom u prehrani dojenčadi i djece alergične na proteine kravljeg mlijeka, što je uočljivo u tablici. Prilikom zamjene kravljeg mlijeka s Althera napitkom u korigiranim godišnjim jelovnicima dječjeg vrtića „Radost“ dobiveni su minimalni energetske deficiti obzirom na Pravilnik, dok su potrebe za proteinima, ugljikohidratima te mastima u potpunosti bile zadovoljene (tablica 25).

**Tablica 25.** Prikaz prosjeka godišnjeg deficita kod konzumacije Althera napitka u odnosu na kravlje mlijeko

	<b>ENERGIJA (kcal)</b>	<b>PROTEINI (g)</b>	<b>MASTI (g)</b>	<b>UGLJIKOHIDRATI (g)</b>
<b>PROLJEĆE</b>	-0,27 %	✓	✓	✓
<b>LJETO</b>	-3,5 %	✓	✓	✓
<b>JESEN</b>		✓	✓	✓
<b>ZIMA</b>		✓	✓	✓
<b>PROSJEK VRIJEDNOSTI</b>	<b>-0,47 %</b>	✓	✓	✓

Uspoređujući rezultate dobivene unosom zobenog mlijeka u korigirani jelovnik u aplikaciji „Dijetetičar“ te Althera napitka prilikom zamjene kravljeg mlijeka kod djece alergične na



proteine kravljeg mlijeka, može se zaključiti da su oba napitka nutritivno dobre zamijene no prednost je potrebno dati Althera napitku koji je imao minimalne energetske deficite te je nutritivno zadovoljio preporučene vrijednosti određene putem pravilnika- Izmjene i dopune Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima

## 5. ZAKLJUČCI

Na temelju dobivenih rezultata i provedene rasprave može se zaključiti sljedeće :

1. Obradom jelovnika DV „Radost“ u aplikaciji „Dijetetičar“ utvrđene su značajno više energetske i hranjive vrijednosti u odnosu na Pravilnikom preporučeni unos za dob od 1 do 3 godine djeteta.
2. Korekcijom jelovnika u aplikaciji „Dijetetičar“ dobivene su vrijednosti koje su u skladu s Pravilnikom.
3. Prilikom unosa zobenog napitka u korigirani jelovnik DV „ Radost“ uočeni su minimalni deficiti u energiji i vrijednostima masti.
4. Zobeni napitak je adekvatna zamjena za kravlje mlijeko.
5. Minimalni deficiti u energiji i vrijednostima masti dijete bi trebalo nadoknaditi na drugi način kako bi nutritivne potrebe djeteta bile zadovoljene.
5. Zobeni napitak je obogaćen vitaminom D i kalcijem, međutim, to su i dalje nedostatne vrijednosti u prevenciji osteoporoze te omogućavanju normalnog rasta i razvoja djeteta.
6. Unosom ekstenzivno hidrolizirane formule – Althere u korigirani jelovnik DV „Radost“ dobivene su najbolje vrijednosti energije i hranjivih tvari obzirom na Pravilnikom preporučeni unos za dob od 1 do 3 godine.
7. Uočen je minimalan energetske deficit u jelovniku s Althera napitkom u odnosu na jelovnik s kravljim mlijekom.
8. Udio kalcija i vitamina D u Altheri je veća nego u biljnom napitku- zobenom, međutim, i dalje nedostatna ukoliko se uspoređuje vrijednostima kalcija i vitamina D u kravljem mlijeku.
9. Pomoću programa Dijetetičar moguće je balansirati energetske-nutritivno ponudu za djecu s alergijama, što je iznimna pomoć dijetetičarima i nutricionistima.
10. Ponuda programa Dijetetičar je energetske i nutritivno usklađena s preporukama, ali nutricionist je i dalje procjenitelj prihvatljivosti ponuđenog jelovnika koji se također može personalizirati za svakog pojedinog korisnika, a ne samo za skupinu.

## 6. LITERATURA

Anvari S, Miller J, Yeh CY, Davis CM (2019) IgE-Mediated Food Allergy. *Clin Rev Allergy Immunol* **57**, 244–260. <https://doi.org/10.1007/s12016-018-8710-3>

Althera (2022) Hrana za posebne posebne medicinske potrebe. <https://www.oktal-pharma.hr/sites/www.oktal-pharma.hr/files/files/Althera-HMO-deklaracija-02-2022.pdf>.

Pristupljeno 8. kolovoz 2022.

Berni Canani R, Leone L, D'Auria E, Riva E, Nocerino R, Ruotolo S, i sur. (2014) The effects of dietary counseling on children with food allergy: a prospective, multicenter intervention study. *J Acad Nutr Diet*. **114**, 1432-1439. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.03.018>

Cehade M, Mayer L. (2005) Oral tolerance and its relation to food hypersensitivities. *J Allergy Clin Immunol* **115**, 3–12. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2004.11.008>

Despot R, Žitko V, Jeličić Kadić A (2022) Gastrointestinalne manifestacije alergije na hranu. *Liječ Vjesn* **144**,99–103. <https://doi.org/10.26800/LV-144-sup11-15>

Dražić M (2022) Sindrom enterokolitisa u dojenačkoj dobi iduciran proteinima riže: prikaz slučaja (seminarski rad), Hrvatska proljetna pedijatrijska škola, XXXVIII. Seminar, Split, str. 58-60.

Fiocchi A, Brozek J, Schünemann H, Bahna SL, von Berg A, Beyer K, i sur. (2010) World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) Guidelines *WAO J.* **3**, 57-161. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3038.2010.01068.x>

Gašparević Ivanek V (2003) Fitoestrogeni, broj 50, *Medix*, Zagreb, str. 90-94.

Guler N, Cokugras FC, Sapan N, Selimoglu A, Turkas I, Cokugras H, i sur. (2020) Diagnosis and management of cow's milk protein allergy in Turkey: Region-specific recommendations by an expert-panel. *Allergol et Immunopath* **48**, 202-210. <https://doi.org/10.1016/j.aller.2019.05.004>

Halken S, Muraro A, Debra de Silva, Khaleva E, Angier E, Arasi S, i sur. (2021) EAACI guideline: Preventing the development of food allergy in infants and young children (2020 update). *Pediatr Allergy Immunol*, 1-16. <https://doi.org/10.1111/pai.13496>

HCP (2021) HCP- Healthcare professional. <https://www.nestlehealthscience.co.uk/brands/althera-and-alfamino/althera-hcp>. Pristupljeno 11. kolovoz 2022.

Hosjak I, Braegger C, Bronsky J, Campoy C, Colomb V, Desci T, i sur. (2015) Arsenic in Rice: A Cause for Concern. *ESPGHAN Committee Nutr.* **60**, 142-145. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25536328>

Host A, Halken S (2014) Cow's milk allergy: where have we come from and where are we going? *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets.* **14**, 2-8. <https://europepmc.org/article/MED/24450456>

Isolauri E, Sütas Y, Salo MK, Isosomppi R, Kaila M (1998) Elimination diet in cow's milk allergy: risk for impaired growth in young children. *J Pediatr.* **132**, 1004-1009, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9627594>

Järvinen KM, Chatchatee P (2009) Mammalian milk allergy: clinical suspicion, cross-reactivities and diagnosis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* **9**, 251-258. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19412090>

Kljajić Vuković B (2019) Alergija na hranu (seminarski rad), Hrvatska proljetna pedijatrijska škola, XXXVI. Seminar, Split.

Koletzko S, Niggemann B, Arato A, Dias JA, Heuschkel R, Husby S, i sur. (2012) Diagnostic Approach and Management of Cow's-Milk Protein Allergy in Infants and Children: ESPGHAN GI Committee Practical Guidelines. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* **55**, 221-229. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22569527>

Manfredi M, Brandi J, Conte E, Pidutti P, Gosetti F, Robotti E, i sur. (2017) IEF peptide fractionation method combined to shotgun proteomics enhances the exploration of rice milk

proteome. *Anal Biochem* **537**, 72–77. <https://doi.org/10.1016/j.ab.2017.08.021>

Martinis I (2004) Nutritivna alergija. *Medix*. **10**, 86-88.

Maryniak NZ, Sancho AI, Hansen EB i sur. (2022) Alternatives to Cow's Milk-Based Infant Formulas in the Prevention and Management of Cow's Milk Allergy. *Foods* **11**, <https://doi.org/10.3390/foods11070926>

McClements D J, Newman E, McClements I F (2019) Plant-based Milks: A Review of the Science Underpinning Their Design, Fabrication, and Performance. *Compr Rev Food Sci Food Saf* . **18**, 2047-2067. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12505>

Meyer R, De Koker C, Dziubak R, Venter C, Dominguez-Ortega G, Cutts R, i sur. (2014) Malnutrition in children with food allergies in the UK. *J Hum Nutr Diet*. **27**, 227–235, <https://doi.org/10.1111/jhn.12149>

Meyer R, Lozinsky AC, Fleischer DM, Vieira MC, Du Toit G, Vandenplas Y (2019) Diagnosis and management of Non-IgE gastrointestinal allergies in breastfed infants—An EAACI Position Paper. *Allerg* **75**, 14-32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31199517>

Mijač S (2014) Alergija na kravlje mlijeko (diplomski rad), Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Nestle (2022) NESTLÉ HEALTH SCIENCE - BRANDS - ALTHERA AND ALFAMINO SMA® ALTHÉRA®. <https://www.nestlehealthscience.co.uk/brands/althera-and-alfamino/althera>. Pristupljeno 31. svibnja 2022.

Paul A A, Kumar S, Kumar V, Sharma R (2019) Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Crit Rev Food Sci Nutr* **60**, 1–19. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1674243>

Pavić I (2013) Alergija na kravlje mlijeko- trajni dijagnostički izazov- Vaše zdravlje. <https://www.vasezdravlje.com/djecje-zdravlje/alergija-na-kravlje-mlijeko-trajni-dijagnosticki-izazov>. Pristupljeno 31. svibnja 2022.

Poowuttikul P, Seth D (2019) Anaphylaxis in Children and Adolescents. *Pediatr Clin North Am.* **66**, 995–1005. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2019.06.005>

Pravilnik (2007) Izmjene i dopune Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima. Narodne novine, Zagreb. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007\\_11\\_121\\_3527.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_11_121_3527.html). Pristupljeno 1. lipnja 2022.

Silva A R A, Silva M M N, Ribeiro B D (2020) Health Issues and Technological Aspects of Plant-based Alternative Milk. *Food Res Int* **131**, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108972>

Sunara I (2007) Metaboličke bolesti kostiju- Pliva zdravlje. <https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/13037/Metabolicke-bolesti-kostiju.html#16775>. Pristupljeno 11. kolovoz 2022.

Ta V, Scott DR, Chin WK, Wineinger NE, Kelso JM, White AA (2015) Differential skin test reactivity to pollens in pollen food allergy syndrome versus allergic rhinitis. *Allergy Asthma Proc* **36**, 379–85. <https://doi.org/10.2500/aap.2015.36.3862>

Tangyu M, Muller J, Bolten CJ, Wittmann C (2019) Fermentation on plant-based milk alternatives for improved flavour and nutritional value. *Appl Microbiol Biot* **103**, 9263-9275. <https://doi.org/10.1007/s00253-019-10175-9>

Torna E, Rivero Mendoza D, Dahl W J (2020) Plant-Based Milks: Almond. *Food Sci Human Nutr* **48**,1-3. <https://doi.org/10.32473/edis-fs410-2020>

Turkalj M, Mrkić I (2012) Alergijske reakcije na hranu. *Liječ Vjesn* **134**, 168–173.

Vanga S K, Raghavan V (2017) How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *J Food Sci and Technol.* **5**, 10–20. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29358791>

Verbanac D (2022) Sojino mlijeko - Pliva zdravlje. <https://www.plivazdravlje.hr/centar/prehrana/22/namirnica/69/Sojino-mlijeko.html>. Pristupljeno 11 kolovoz 2022.

Verbanec D (2020) Vitamin D- Pliva zdravlje. <https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/33807/Vitamin-D.html#43874>. Pristupljeno 11. kolovoza 2022.

Vrhovec L (2021) Usporedba mlijeka s biljnim alternativama (završni rad), Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Vučemilović Lj, Vujić Šisler Lj (2007) Prehrambeni standard za planiranje prehrane djece u dječjem vrtiću- jelovnici i normativi, Hrvatska udruga medicinskih sestara, Zagreb, 31-33.

Zapeda- Ortega B, Goh A, Xepapadaki P, Sprickelman A, Nicolaou N, Hernandez REH, i sur. (2021) Strategies and Future Opportunities for the Prevention, Diagnosis, and Management of Cow Milk Allergy. *Front Immunol*. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.608372>

## IZJAVA O IZVORNOSTI

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



---

Vlastoručni potpis